



**Comisión de Regulación
de Energía y Gas**

**RESTRICCIONES EN EL
SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL – SIN
(REGLAS DE DESPACHO – CONFIGURACIONES)**

**DOCUMENTO CREG-701 015
13 DE SEPTIEMBRE DE 2022**

Contenido

1. ANTECEDENTES	4
2. INFORMACIÓN GENERAL.....	8
2.1 Análisis Jurídico	8
2.2 Restricciones	14
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	15
4. OBJETIVO	16
5. ALTERNATIVAS	17
5.1 Alternativa 1: Mantener la reglamentación vigente	17
5.1.1 Reglas para el despacho económico	17
5.2 Alternativa 2: Ajuste a las reglas de declaración de los costos para la remuneración por reconciliación positiva y pruebas de generación	17
5.2.1 Ajustes para el despacho económico	18
6. CONSULTA PÚBLICA	19
6.1 Efectos sobre el CxC e IHF.....	22
6.2 Despacho con varias configuraciones.....	22
6.2.1 Transición entre configuraciones	23
6.2.2 Despacho con configuraciones	24
6.2.3 Costos de arranque - parada	25
7. ANÁLISIS DE IMPACTOS	27
8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO	27
9. CONCLUSIONES	28
ANEXO. COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 034 DE 2019. TEMA DECLARACIÓN DE CONFIGURACIONES	29

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 2 de 30

Toda copia en PAPEL es un "Documento no Controlado" a Excepción del original, por favor asegúrese de que ésta es la versión vigente del documento. La impresión o fotocopia, total o parcial, de su contenido, está restringida sin la autorización expresa del Representante de la Dirección para el Sistema Integrado de Gestión.

Ilustraciones

Ilustración 1. Aspectos que afectan los costos de las restricciones	5
Ilustración 2. Horizontes para ajustes a aspectos que afectan las restricciones	6
Ilustración 3. Ejemplo de configuración de planta térmica ciclo combinado	15
Ilustración 11. Ejemplo de configuración de planta térmica ciclo combinado	18
Ilustración 5. Alternativas de configuraciones y opciones de despacho	23
Ilustración 6. Diagrama de transición de estados.....	23
Ilustración 7. Costos-arranque parada por cambio de configuración	26
Ilustración 8. Costos-arranque parada para el proceso de despacho	27

Tablas

Tabla 1. Configuraciones plantas térmicas ciclo combinado.....	19
Tabla 2. Listado de empresas que comentaron la Resolución CREG 034 de 2019	20
Tabla 3. Análisis de 2 opciones para el despacho de configuraciones	24
Tabla 4. Análisis de 3 opciones para el despacho de configuraciones	25

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 3 de 30

1. ANTECEDENTES

Las restricciones en los sistemas eléctricos se presentan cuando hay limitaciones en la operación, por ejemplo, cuando se tienen salidas de líneas del sistema de transmisión que llevan la energía de una zona B a la A, y no hay rutas alternativas para el transporte de la energía desde la zona B, llevando a que los recursos de generación ubicados en la zona B, que son de los de bajo costo variable (generación en mérito) para atender la demanda, no se pueden utilizar, lo que lleva a que la operación del sistema se encarezca porque se tendrán que utilizar recursos más costosos (generación fuera de mérito) ubicados en la zona A.

Las restricciones también se pueden presentar porque la demanda crece en una zona y la infraestructura de transporte no crece al mismo ritmo, falta de expansión, llevando a que solamente se puedan utilizar los recursos de generación de la zona y no se pueda importar energía de otras zonas con generación de costos variables bajos.

Las limitaciones en la operación también se pueden presentar por los criterios con los que deben operar los sistemas para garantizar un servicio de energía confiable y seguro, de tal forma que cuando se presente una falla en un equipo, los usuarios no tengan que sufrir cortes en el suministro. Un ejemplo de los criterios de confiabilidad es el denominado n-1, que asegura que en la operación el sistema será capaz de abastecer la energía, aún ante la falla de uno de los equipos.

Teniendo en cuenta la relevancia que han adquirido los costos de las restricciones en la tarifa al usuario final, la CREG publicó para comentarios las Resoluciones 034 de 2019 y 100 de 2019. En los documentos soporte de las citadas normas, D-022 de 2019 y D-063 de 2019, respectivamente, se identifican que las principales razones por las cuales se presentan dichos costos son: i) falta de infraestructura, ii) disponibilidad de activos de transporte, iii) reglas operativas, iv) cambios en demanda y v) características de las plantas de generación, ver Ilustración 1.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 4 de 30

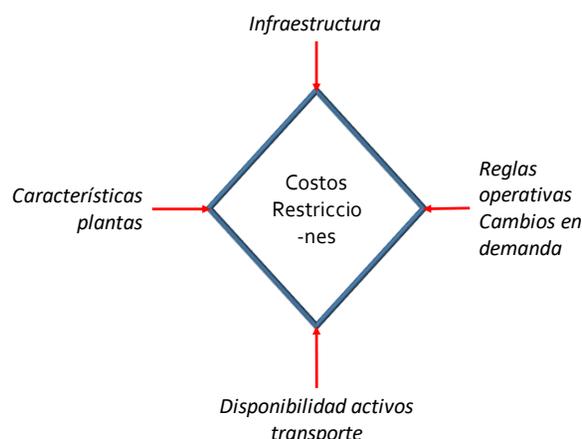


Ilustración 1. Aspectos que afectan los costos de las restricciones

Por lo tanto, nos encontramos frente a un problema en donde los costos de las restricciones se generan por la confluencia de múltiples procesos, en donde el valor total de las restricciones es diferente a la suma de los costos individuales de cada uno los procesos que conllevan a las restricciones.

Lo anterior, es lo que podríamos denominar procesos relacionados, dado que se tienen varios procesos que comparten los costos de las restricciones y para obtener la contribución de cada uno de los procesos, se requiere mirar la contribución de cada uno y después en el conjunto, establecer una metodología aproximada de contribución de cada uno a los costos totales, para establecer un proxy de la contribución de cada proceso-

Razón por la cual, se encuentra que lo más conveniente es que una vez identificado los procesos relacionados con las restricciones, se defina una estrategia que permita dar las señales para mejorar en cada uno de estos procesos, sin depender de la valoración individual para definir sus ajustes.

Teniendo en cuenta lo anterior, la CREG ha identificado que los ajustes que se deben implementar en diferentes horizontes de tiempo, ver Ilustración 2.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 5 de 30

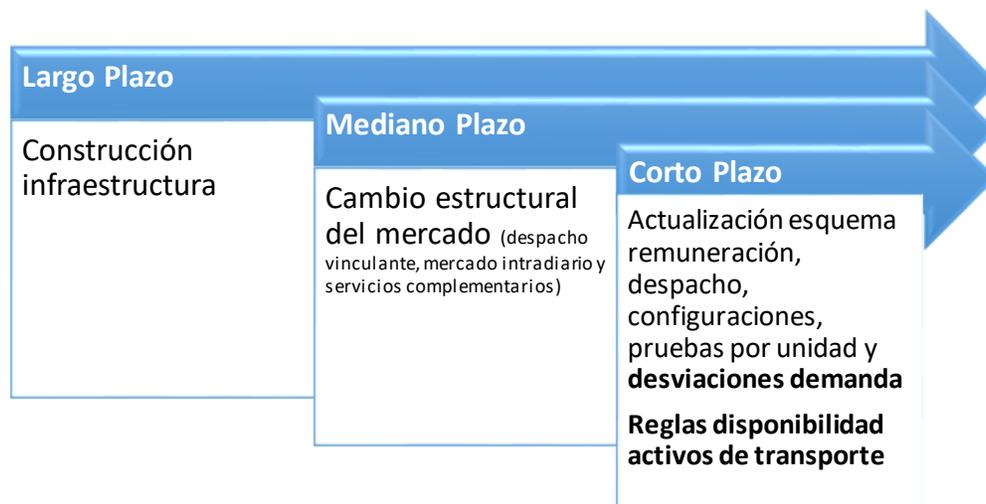


Ilustración 2. Horizontes para ajustes a aspectos que afectan las restricciones

Los cambios a los temas estructurales son de mediano y largo plazo, y corresponde a la entrada de nuevos equipos en transporte, que llevan a aliviar los agotamientos de la infraestructura. Los cambios operativos pueden ser de mediano y corto plazo, siendo los de mediano plazo las modificaciones a la forma en que opera el mercado, y los de corto plazo, ajustes en el despacho, en el marco del esquema vigente de la operación de la bolsa.

Adicionalmente, en los informes de restricciones y de costos de reconciliación positiva que se han presentado en el sistema, se identifica que, dentro de los principales causantes de las generaciones de seguridad fuera de mérito, se encuentran las restricciones debidas a los retrasos de proyectos de expansión en el SIN y la indisponibilidad de elementos por la ejecución de mantenimientos.

En ese sentido, las Resoluciones CREG 034 y CREG 100 de 2019 contienen propuestas de ajustes de corto plazo en los siguientes temas:

- **Pagos por generación forzada de plantas térmicas**, se define mecanismo para establecer los costos de suministro y transporte de combustible con declaraciones *ex-post* a la operación y auditoría a los valores facturados.
- **Despacho económico**, se propone ajuste de tal manera que la configuración de las plantas térmicas de ciclo combinado no sea un dato de entrada, sino que sea una variable de decisión en la optimización, tomando en consideración las

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 6 de 30

configuraciones factibles. Igualmente, se plantea adelantar auditorías técnicas a las características técnicas de las configuraciones.

- **Pronósticos de demanda**, se asigna la responsabilidad de realizarlo a los agentes encargado de la gestión de la demanda, es decir, los comercializadores. Se define un esquema de incentivos para que los agentes apliquen las mejores prácticas en los pronósticos de demanda, de tal manera que, resulten lo más ajustados a la demanda real.
- **Pruebas de generación**, se propone que, cuando una planta compuesta por varias unidades y programe en pruebas una de sus unidades, se considere en prueba solamente la unidad declarada como tal, y el resto de las unidades de la planta, se considere en las mismas condiciones de cualquier planta que oferta en el sistema. Lo que ajusta la regla actual, que considera que cuando se programa en prueba una unidad, se considera en prueba toda la planta.
- **Publicación de información**, para dar información a los usuarios de los costos que se pagan por generación de seguridad, se propone publicar los pagos que se hacen a las plantas que prestan dicho servicio.
- **Costos de generación de seguridad causada por activos**, se propone modificar las reglas de asignación establecidas en la regulación vigente, y crear incentivos para ejecutar mantenimientos de manera más eficiente, de tal manera que, se causen menores costos al sistema.
- **Reglas de comportamiento**, se encontró conveniente incluir el desarrollo del marco regulatorio las reglas de comportamiento de mercado para los agentes que desarrollan las actividades del servicio público domiciliario de energía eléctrica, de acuerdo con lo establecido en la Resolución CREG 080 de 2019, para los agentes del Sistema Interconectado Nacional, SIN: generadores, comercializadores, transmisores nacionales, distribuidores de los sistemas de transmisión regional y sistemas de distribución local, CND, ASIC y LAC, a los que les aplicará las reglas de comportamiento según corresponda en cuanto a su participación en las restricciones del Sistema Interconectado Nacional.

Este documento se organiza de la siguiente forma. En la siguiente sección se presenta la información general sobre los ajustes de corto plazo. A continuación, en la tercera y cuarta parte del documento se presentan las etapas del análisis de impacto normativo (AIN) de definición del problema y objetivos, en la quinta sección se presentan las alternativas y el análisis de comentarios recibidos en las consultas públicas en la sexta sección. En la séptima sección se tienen el análisis de impacto, en la octava los indicadores de seguimiento y finalmente, en la novena sección se concluye.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 7 de 30

Teniendo en cuenta los comentarios remitidos a los proyectos de resolución y los plazos de implementación que pueden tener algunos de los cambios propuestos, se ha considerado conveniente separar los temas en aquellos de fácil implementación y aquellos que pueden tomar mayor plazo de implementación.

Los temas que se identificaron como de menor plazo, se adoptaron mediante la Resolución CREG 044 de 2020 los temas de costos de suministro y transporte de combustible, y el tema de pruebas.

En el presente documento considera el tema relativo a los ajustes del despacho para incorporar la declaración de las configuraciones de las plantas de ciclo combinado. Los demás temas planteados en la Resoluciones CREG 034 y CREG 100 de 2019, relacionados con los programas de mantenimiento de las redes y desviación de los pronósticos de demanda, serán abordado en otra resolución que se encuentra en proceso de análisis.

2. INFORMACIÓN GENERAL

En lo que respecta a las funciones que tiene a cargo la Comisión, a partir del marco legal y constitucional que le aplica para tomar acciones en el servicio público de energía eléctrica, en el numeral 2.1 se hace un recuento de ellos.

Por otra parte, en el numeral 2.2 se tiene el contexto general sobre las causas que motivan las restricciones y la forma que se cubren dichas restricciones en el Sistema Interconectado Nacional.

2.1 Análisis Jurídico

Con la Constitución de 1991, dentro de su parte dogmática como uno de los principios fundantes del Estado se encuentra el concepto de Estado Social de Derecho¹el cual debe ser entendido no como una simple muletilla o concesión graciosa del constituyente si no como la materialización del valor de la dignidad bajo el amparo del derecho. *“Desde este punto de vista el Estado social puede ser definido como el Estado que garantiza estándares mínimos de salario, alimentación,*

¹ En la Sentencia T-124/93, la Corte Constitucional desarrolla el concepto señalando lo siguiente: “El Estado de derecho perfecciona el ordenamiento jurídico al establecer un sistema que controla el ejercicio del poder público, creando un medio que permita el pleno ejercicio de los derechos del individuo, con las necesarias restricciones que impone el interés general sobre el interés particular. La finalidad del Estado Social de Derecho tiene como base para su interpretación finalística al ser humano, visto de manera concreta, esto es, con contenido, encontrándose con individuos materiales y no con entes abstractos. Su razón de ser es constituir un medio idóneo en el cual los asociados puedan extender plenamente sus potencias vitales.”

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 8 de 30

salud, habitación, educación, asegurados para todos los ciudadanos bajo la idea de derecho y no simplemente de caridad (H.L. Wilensky, 1975)², así las cosas el Estado Social de Derecho se erige amparado bajo el concepto de derecho y no de mera liberalidad o caridad del Estado, todo esto como consecuencia del concepto de dignidad, desprendido del Estado Bienestar cuya fuente la encontramos en la Constitución Alemana de Weimar en 1919. Se materializa ese concepto de Estado Social de Derecho en el artículo 365 constitucional al disponer que los servicios públicos son inherentes a la finalidad del estado y que es deber de este asegurar su prestación eficiente.

También señala que el régimen jurídico de los servicios públicos será el que fije la ley, pero el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios.

En lo relacionado con la prestación del servicio, el mencionado artículo, permite la participación de comunidades organizadas o de particulares, para lo cual el Estado, por mandato de la ley³, impedirá que se obstruya o se restrinja la libertad económica y evitará o controlará cualquier abuso que personas o empresas hagan de su posición dominante en el mercado nacional.

Por su parte, el artículo 334 establece que la dirección general de la economía estará a cargo del Estado, quien intervendrá, por mandato de la ley, en las áreas allí determinadas, dentro de las que se encuentra la relativa a los servicios públicos.

El Estado es el director general de la economía y una forma de ejercer ese rol es manteniendo la regulación, el control y vigilancia de los servicios públicos.

El artículo 367 de la Constitución Política, señala que la Ley fijará las competencias y responsabilidades relativas a la prestación de los servicios públicos domiciliarios, su cobertura, calidad y financiación, así como el régimen tarifario.

De manera que, el Estado como director general de la economía, al desarrollar la regulación, en un mercado en donde se permite la participación de particulares, debe tener en cuenta los fines y objetivos constitucionales establecidos.

Ahora bien, la Ley 142 de 1994⁴, en armonía con lo dispuesto en la Constitución, en particular, en sus artículos 334, 336 y 365 a 370, señala que el Estado intervendrá en los servicios públicos, conforme a las reglas de competencia que contiene esa ley, para los siguientes fines: i) calidad, ii) cobertura, iii) prestación continua e

² Corte Constitucional. Sentencia T 406 de 1992 MP Ciro Angarita Barón

³ Artículo 333 de la Constitución Política

⁴ Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 9 de 30

ininterrumpida, iv) prestación eficiente, v) libertad de competencia y no utilización abusiva de la posición dominante, vi) obtención de economías de escala comprobables, vii) acceso y viii) régimen tarifario proporcional.

De igual forma, dispone en su artículo 68 la delegación de las funciones presidenciales a las comisiones de regulación de los servicios públicos, para señalar las políticas generales de administración y control de eficiencia de los servicios públicos domiciliarios y lo demás previsto en la Ley.

En tal contexto, el ejercicio de la facultad de regulación ha sido considerada como una forma de intervención estatal en la economía, la cual debe sujetarse al cumplimiento de los fines y principios de orden constitucional y legal en materia social y económica⁵, garantizando la efectividad de los principios sociales y el adecuado funcionamiento del mercado.

La jurisprudencia constitucional y administrativa ha brindado elementos en relación con el alcance de dicha atribución, considerando que el ejercicio de esta función busca dar cumplimiento a los fines sociales del Estado⁶, la corrección de las imperfecciones del mercado⁷, así como la satisfacción del interés general⁸.

De manera que, los mecanismos regulatorios deben garantizar el equilibrio entre la libertad económica (incentivo económico), la promoción de intereses colectivos concretos y la prestación de servicios públicos, es decir, la regulación ha de propender por hacer compatibles los intereses privados, que actúan como motor de la actividad económica, con la satisfacción de las necesidades colectivas⁹.

En el marco de las Leyes 142 y 143 de 1994, la prestación de los servicios públicos de energía eléctrica y gas combustible se encuentran sujetos a la regulación que expide esta Comisión, donde, tal como se expuso, el ejercicio de intervención está orientado al cumplimiento de unos fines y objetivos de naturaleza constitucional y legal asociados, entre otros, con la prestación del servicio en condiciones de eficiencia.

Al respecto, se destacan los siguientes artículos de la Ley 142 de 1994 que establecen:

⁵ Ver entre otras las sentencias de la H. Corte Constitucional C-150 de 2003, C-1162 de 2000, C-186 de 2011.

⁶ Corte Constitucional, Sentencia C-075 de 2006.

⁷ Corte Constitucional, Sentencia C-150 de 2003, C-1120-05 Consejo de Estado, Sala de lo contencioso administrativo, Sección primera, Consejero ponente: doctor: Rafael E. Ostau de Lafont Pianeta, Bogotá, D.C., treinta (30) de abril de dos mil nueve (2009), Núm. Rad.: 11001 032400020040012301

⁸ Corte Constitucional, Sentencia SU-2010 de 2008.

⁹ Adicionalmente de lo expuesto por parte de la Corte Constitucional en Sentencia C-353 de 2006, se debe tener en cuenta que como antecedente en relación con la aplicación de las normas en materia de servicios públicos domiciliarios y el ejercicio de las facultades regulatorias que ejercen las comisiones de regulación las siguientes consideraciones expuestas por parte de la Corte Constitucional en sentencia C-150 de 2003:

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 10 de 30

“ARTÍCULO 2o. INTERVENCIÓN DEL ESTADO EN LOS SERVICIOS PÚBLICOS. El Estado intervendrá en los servicios públicos, conforme a las reglas de competencia de que trata esta Ley, en el marco de lo dispuesto en los artículos 334, 336, y 365, a 370 de la Constitución Política, para los siguientes fines:
(...)

2.6. Libertad de competencia y no utilización abusiva de la posición dominante. (...)”

“ARTÍCULO 30. PRINCIPIOS DE INTERPRETACIÓN. Las normas que esta ley contiene sobre contratos se interpretarán de acuerdo con los principios que contiene el título preliminar; en la forma que mejor garantice la libre competencia y que mejor impida los abusos de la posición dominante, tal como ordena el artículo 333 de la Constitución Política; y que más favorezca la continuidad y calidad en la prestación de los servicios”

“ARTÍCULO 34. PROHIBICIÓN DE PRÁCTICAS DISCRIMINATORIAS, ABUSIVAS O RESTRICTIVAS. Las empresas de servicios públicos, en todos sus actos y contratos, deben evitar privilegios y discriminaciones injustificados, y abstenerse de toda práctica que tenga la capacidad, el propósito o el efecto de generar competencia desleal o de restringir en forma indebida la competencia. (...)”

“ARTÍCULO 73. FUNCIONES Y FACULTADES GENERALES. Las comisiones de regulación tienen la función de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos, cuando la competencia no sea, de hecho, posible; y, en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante, y produzcan servicios de calidad. Para ello tendrán las siguientes funciones y facultades especiales (...)”

De manera que, la libertad económica y la iniciativa privada en materia de servicios públicos se encuentra sujeta a especiales restricciones, dentro de las que se encuentran las medidas expedidas por las comisiones de regulación, razón por la cual la autonomía de la voluntad y la libertad contractual de los agentes debe considerar no solo el interés particular sino también las finalidades perseguidas por la prestación del servicio público domiciliario.

Al respecto, la Corte Constitucional ha expresado que el poder del Estado de intervenir los servicios públicos conlleva en sí mismo la facultad de restringir las libertades económicas de quienes participan en su prestación la cual se desprende de la libertad de configuración que tiene el legislador en materia económica. Así mismo manifestó que la intervención y definición de los límites a las libertades económicas no tiene que darse directamente a través de la ley, sino que corresponde a esta determinar los fines, instrumentos y facultades de la intervención a través de la regulación. Estas limitaciones, recuerda la Corte, se deben enmarcar en los parámetros definidos por la ley y orientarse a la consecución de los fines constitucionalmente legítimos. (Corte Constitucional, Sentencia C-186 de 2011)

Por su parte, la Ley 143 de 1994, establece el régimen de las actividades de generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 11 de 30

electricidad, señalando que le corresponde, entre otros, al estado: i) promover la libre competencia e ii) impedir prácticas que constituyan competencia desleal o abuso de posición dominante.

A partir del marco constitucional y legal, la Comisión ha materializado sus funciones a través de actos administrativos. Como antecedentes en el tema objeto de regulación se destacan los siguientes pronunciamientos: i) Resolución CREG 025 de 1995, ii) Resolución CREG 121 de 1998, iii) Resolución CREG 062 de 2000, iv) Resolución CREG 063 de 2000; v) 034 de 2001 y, las Resoluciones CREG 034 y 100 de 2019, estas dos últimas resoluciones de consulta.

El contenido de la Resolución CREG 034 de 2001 y sus modificatorias¹⁰, fue cuestionado ante la jurisdicción de lo contencioso administrativo. De la sentencia proferida por el Consejo de Estado, se resalta sobre el alcance de las funciones de regulación:

“(…)

Para la Sala desde el punto de vista de los artículos 333 y 334 de la Carta, es posible la intervención del Estado en el sector eléctrico para lograr la eficaz protección del interés público mediante la adopción de medidas que salvaguarden la competencia en el mercado de energía, pues, el hecho de que las empresas generadoras actúen en un escenario oligopólico, que algunas de ellas tengan en el mismo una posición dominante, y que existan restricciones en las redes de transmisión de energía constituyen circunstancias que pueden propiciar desequilibrios que las autoridades de regulación deben precaver, en cumplimiento de los deberes de velar para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante y, produzcan servicios de calidad; evitar o controlar abusos y de contribuir a construir un orden económico y social justo.

No resulta inoficioso indicar que respecto de la regulación la Corte Constitucional ha manifestado:

La función de regulación de las actividades económicas por parte de las autoridades del Estado es una modalidad de la potestad de intervención del mismo en ellas, cuyo propósito general es lograr la efectividad de los fines sociales de aquel y corregir los defectos o imperfecciones del mercado. Sobre este tema la Corte Constitucional ha expresado:

Los órganos de regulación han de ejercer sus competencias con miras a alcanzar los fines que justifican su existencia en un mercado inscrito dentro de Estado social y democrático de derecho. Estos fines se pueden agrupar en dos clases, a pesar de su variedad y especificidad. La primera clase comprende **los fines sociales** que el mercado por sí mismo no alcanzará, según las prioridades de orden político definidas por el legislador y de conformidad con el rango temporal que éste se ha trazado para alcanzarlos. **La segunda clase abarca los fines económicos atinentes a procurar que el mercado funcione adecuadamente en beneficio de todos, no de quienes dentro de él ocupan una posición especial de poder, en razón a su predominio económico o tecnológico o en razón de su acceso**

¹⁰ Resoluciones CREG 038, 094 y 099 de 2001 a la fecha de la demanda.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 12 de 30

especial al proceso de toma de decisiones públicas tanto en el órgano legislativo como en los órganos administrativos clásicos.

“La regulación, en tanto que mecanismo de intervención del Estado, busca garantizar la efectividad de los principios sociales y el adecuado funcionamiento del mercado (...),^{11, 12} (negrilla fuera del texto)

En el mismo sentido el presidente del Consejo de Estado francés, en reciente intervención manifestó:

La actividad de regulación orientada a instaurar, mantener o restablecer el equilibrio de un mercado en el marco de la competencia, se ha afirmado de una manera clara como una función importante de los poderes públicos.

El desarrollo de nuevas formas de acción del Estado sobre la economía, fruto de la aparición y multiplicación de autoridades independientes de regulación, es muestra de esa evolución.

El desarrollo de esas nuevas formas de intervención del Estado se traduce en un relativo consenso sobre el principio mismo de la acción de los poderes públicos sobre los mercados. La crisis financiera lo puso en evidencia. En la “revalorización de formas directas y masivas de intervención pública”¹³ y en los llamados a la redefinición de las políticas de la competencia que ella ha suscitado, se encuentra eco a voces que recuerdan que “si la competencia está bien regulada, hace parte de la solución a la crisis y no de sus causas”¹⁴. Pese a los desacuerdos sobre las modalidades de esa intervención, el principio mismo es aceptado por todos¹⁵.

En consecuencia, contrariamente a lo que el actor afirma de los artículos 333 y 334 de la Carta Política no se deriva la conclusión según la cual las decisiones adoptadas por la CREG en las resoluciones demandadas resultarían inconstitucionales, por supuestamente limitar arbitrariamente la libertad de empresa y la libre competencia.

Desde otra perspectiva, a juicio de esta Sala, tales restricciones son razonables y constitucionalmente válidas, en tanto se explican por la primacía del interés general, representado, en este caso, en la protección de la competencia en el mercado de energía mayorista, pues mediante las resoluciones demandadas no se afecta la fijación del precio de la energía para los generadores de ésta ni los supuestos en los cuales se sustenta el mercado de energía mayorista, dado que la finalidad de las mismas es precisamente propiciar un marco cercano a un mercado **competitivo, considerando que las condiciones existentes al momento de expedirlas provocaban distorsiones que terminaban afectando a los consumidores finales o favoreciendo la ineficacia de los competidores en dicho mercado.**” (negrilla fuera del texto)

¹¹ Sentencia C-150 de 2003, M.P. Manuel José Cepeda Espinosa

¹² Sentencia C-1120 de 2005, M.P. Jaime Araújo Rentería

¹³ Pascale Idoux, “Le droit public économique vu à travers la crise”, Droit Administratif, mars 2010, n° 3, étude 5.

¹⁴ B. Lasserre, “La nouvelle autorité de la concurrence, partenaire des entreprises”, La lettre d’information du comité français de la chambre de commerce internationale, n° 4, mai 2009, éditorial.

¹⁵ Sauvé Jean Marc “Poderes Públicos y Competencia” Intervención del Vice-presidente del Consejo de Estado Francés el 7 de mayo de 2010.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 13 de 30

Así las cosas, las medidas regulatorias que contiene este acto administrativo, desarrollan las funciones que tiene a cargo la Comisión, a partir del marco legal y constitucional que le aplica.

2.2 Restricciones

En el Sistema Interconectado Nacional (SIN), de acuerdo con la Resolución CREG 035 de 1999, las restricciones se deben a limitaciones que se presentan en la operación, que tiene su origen en la capacidad de la infraestructura eléctrica asociada, o en la aplicación de criterios de seguridad y confiabilidad en el suministro de electricidad. Las restricciones se clasifican según su naturaleza en eléctricas y operativas.

La infraestructura eléctrica está compuesta por las redes del Sistema de Transmisión Nacional (STN), Sistemas de Transmisión Regional (STR), Sistema de Distribución Local (SDL), activos de conexión al STN, activos de uso del STN o interconexiones internacionales.

Las restricciones eléctricas se deben a limitaciones en el equipamiento del STN, o de activos de conexión al STN, o de los STR y/o SDL, o de las interconexiones internacionales, tales como límites admisibles en la operación de equipos de transporte o transformación, límites en la operación del equipamiento que resultan del esquema de protecciones (locales o remotas), límites de capacidad del equipamiento o, indisponibilidad de equipos.

Las restricciones operativas se deben a exigencias que requiere el sistema eléctrico para garantizar la seguridad de las áreas operativas, los criterios de calidad y confiabilidad, la estabilidad de tensión, la estabilidad electromecánica, los requerimientos de compensación reactiva y los de regulación de frecuencia del SIN.

Para atender los problemas de restricciones en las redes, en la medida en que no se instale nueva infraestructura para cubrirlas, se utilizan los recursos de generación ubicados en las áreas eléctricas donde se presenta la restricción.

Si dichos recursos de generación no salen en el programa de despacho por mérito, en todo caso son despachados para cubrir la restricción. Lo anterior es lo que se denomina reconciliación positiva, la cual se remunera con las reglas definidas en la Resolución CREG 034 de 2001.

La Resolución CREG 034 de 2001 establece las metodologías para remunerar la reconciliación positiva de las plantas hidráulicas y térmicas. Las plantas hidráulicas se remuneran a costo de oportunidad, siendo este precio el de la bolsa de energía, dado que no existe un mercado que defina el precio del recurso con el cual operan.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 14 de 30

Las plantas térmicas se remunerar según sus costos, para lo cual se tienen en cuenta el precio de los combustibles y los costos de operación y mantenimiento, entre otros.

La Resolución CREG 063 de 2000 establece las reglas de asignación de las generaciones de seguridad y de los costos de reconciliación positiva, asociados con restricciones y redespachos.

Con base en la anterior resolución, en el SDL los costos de reconciliación positiva se asignan al OR cuando él solicite la generación de seguridad fuera de mérito, y en nivel 4 se le asignan solo por restricciones eléctricas o soporte de reactivos. En el STN se asignan a los comercializadores del SIN, es decir, se trasladan a la demanda, cuando se deben a restricciones eléctricas y soporte de voltaje.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Siguiendo los lineamientos del análisis de impacto normativo, en esta sección se identifican las causas del problema y sus consecuencias que se quieren resolver a través de la expedición de nueva regulación.

Las plantas de ciclo combinado son aquellas en donde se genera electricidad mediante la utilización conjunta de un turbogrupos de gas y un turbogrupos de vapor. Dependiendo del número de unidades se pueden combinar de diferentes formas, siendo que dichas combinaciones que se han denominado configuraciones. Un ejemplo de un ciclo combinado se presenta en la Ilustración 3.

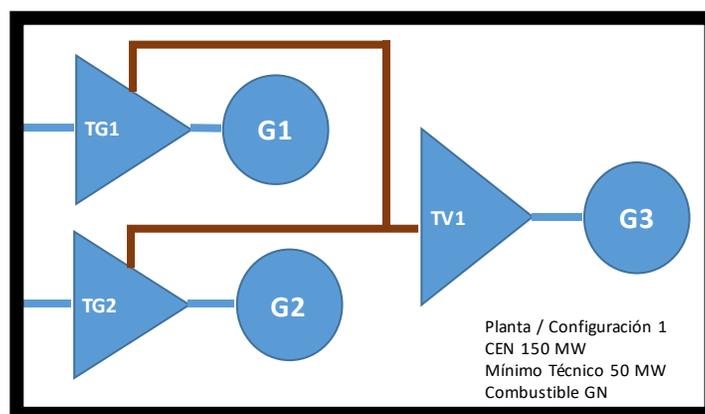


Ilustración 3. Ejemplo de configuración de planta térmica ciclo combinado

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 15 de 30

Para el despacho económico el tipo de configuración con que operan las plantas de generación es un dato relevante porque cada configuración tiene un mínimo y un máximo técnico.

Sin embargo, en las plantas térmicas de ciclo combinado que tienen diferentes grupos de turbo-generación (turbinas a gas y turbinas a vapor) y servicios comunes, pueden existir diferentes configuraciones posibles para el día de operación.

En el caso de las plantas térmicas, las configuraciones posibles tienen precios y costos de arranque-parada diferentes. Además, las configuraciones son excluyentes.

Para la operación diaria, teniendo en cuenta la eficiencia del sistema, puede ser conveniente una configuración diferente a la ofertada por el agente. El problema se presenta, cuando a partir de las reglas actuales, el agente declara una sola configuración, pero la planta puede tener más configuraciones disponibles, dentro de las cuales, algunas podrían ser más eficientes para el sistema, dado que, por ejemplo, para el sistema en una determinada condición es más conveniente tener la configuración de mayor mínimo técnico, y en otras condiciones es más conveniente la configuración de menor mínimo técnico.

La anterior situación, se hace más relevante en el caso del despacho de plantas de ciclo combinado para atender restricciones, en donde se puede dar el caso de tener que operar una configuración con mínimo técnico alto, siendo que para atender la condición de la red se puede hacer con una configuración con mínimo técnico menor. Lo que hace más costoso la operación del sistema y los costos de las restricciones son mayores.

4. OBJETIVO

El objetivo del presente documento es proponer ajustes regulatorios de corto plazo que permitan, desde el lado de la oferta, mejorar los procesos que tienen efecto sobre los costos de las restricciones.

En específico, en esta parte, se harán los análisis relacionados con los ajustes al despacho para incorporar el tema de las configuraciones. Los temas de desviación de la demanda, y disponibilidad de activos de transporte serán considerados en los análisis que posteriormente va está adelantando la Comisión.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 16 de 30

5. ALTERNATIVAS

A continuación, se presentan las propuestas de corto plazo para mejorar los procesos que tienen efecto sobre los costos de las restricciones.

5.1 Alternativa 1: Mantener la reglamentación vigente

En alternativa 1, en lo que respecta a las reglas de la declaración de los costos para la remuneración de la reconciliación positiva y pruebas de generación solicitadas, se mantienen las reglas vigentes que se tienen en las Resoluciones CREG 034 de 2001 y CREG 121 de 1998, respectivamente. Dichas reglas se resumen a continuación.

5.1.1 Reglas para el despacho económico

Las reglas del despacho económico se tienen definidas en la Resolución CREG 051 de 2009, que modifica las Resoluciones CREG 024 y 025 de 1995. El despacho económico que se adelanta el día anterior al día de la operación tiene el siguiente procedimiento:

- i. A las 8:00 los agentes generadores entregan la oferta de precio para el día de operación, declaran disponibilidad para cada uno de los 24 períodos horarios e informan la configuración de la planta. A esa única configuración declarada está asociado el máximo y mínimo técnico de acuerdo con reportado aplicando los protocolos del Consejo Nacional de Operación (CNO).
- ii. Considerando las características técnicas de las plantas, la demanda esperada, la situación de la red y los criterios de confiabilidad. El Centro Nacional de Despacho (CND) mediante un proceso de optimización, adelanta el despacho económico buscando la combinación de plantas que minimicen los costos operativos.
- iii. A las 15:00 horas el CND informa a los agentes generadores, el programa de despacho de cada una de sus plantas de generación para el día de operación.

5.2 Alternativa 2: Ajuste a las reglas de declaración de los costos para la remuneración por reconciliación positiva y pruebas de generación

En la alternativa 2, se propone hacer ajustes a las reglas de despacho para incorporar las diferentes configuraciones que tienen las plantas de ciclo combinado,

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 17 de 30

teniendo en cuenta la experiencia en la aplicación de las reglas actuales. El siguiente numeral presenta los ajustes a los temas señalados.

5.2.1 Ajustes para el despacho económico

Tal como explicamos en el numeral 5.1.2, para el despacho económico el tipo de configuración con que operan las plantas de generación es un dato relevante porque define el máximo y mínimo técnico de la planta.

Sin embargo, en las plantas térmicas de ciclo combinado que tienen diferentes grupos de turbo-generación (turbinas a gas y turbinas a vapor) y servicios comunes, pueden existir diferentes configuraciones factibles para el día de operación.

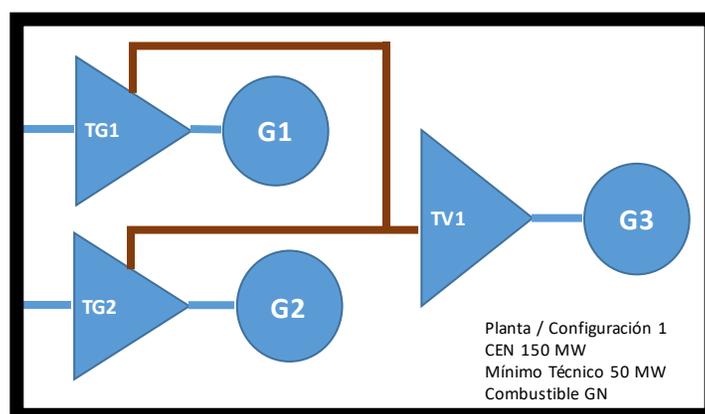


Ilustración 4. Ejemplo de configuración de planta térmica ciclo combinado

En el caso de las plantas térmicas, las configuraciones disponibles tienen precio y costo de arranque-parada diferente. Además, las configuraciones son excluyentes, es decir, se opera con una o la otra.

En la operación diaria, teniendo en cuenta las características del sistema, puede ser conveniente una configuración diferente a la ofertada por el agente. Es decir, el óptimo del sistema puede ser diferente al óptimo del agente, que se manifiesta cuando escoge la configuración que declara, dado que para el sistema en ciertas condiciones es más conveniente tener la configuración de mayor mínimo técnico, y en otras condiciones es más conveniente la configuración de menor mínimo técnico.

Planta	Numero de configuraciones
Flores 1	3
Flores 4	11
Termocentro	10

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 18 de 30

Termoemcali	2
Termosierra	13
Termovalle	8
Tebsa	48

Tabla 1. Configuraciones plantas térmicas ciclo combinado

En ese sentido, se encuentra conveniente que la escogencia de la configuración debe ser una variable de decisión en el despacho y no debe ser un dato de entrada.

Por lo tanto, se propone ajustar la función de optimización con la que se hace el despacho económico, de tal forma que en la ecuación de despacho entren los precios y características técnicas de cada configuración de las plantas térmicas de ciclo combinado.

Es decir, el Centro Nacional de Despacho (CND) deberá encontrar para las 24 horas del Despacho, un despacho programado considerando las características técnicas de las plantas generación, incluyendo las características de cada configuración de las plantas térmicas de ciclo combinado, las restricciones del SIN identificadas y los requerimientos de regulación secundaria de frecuencia (AGC), buscando que se minimicen los costos operativos.

En dicho despacho, se deberá escoger la configuración de cada planta térmica de ciclo combinado que permite minimizar los costos del despacho.

Además, teniendo en cuenta que las características técnicas de las configuraciones (máximo técnico, mínimo técnico, rampa de toma de carga, tiempo mínimo en línea, entre otros) influyen sobre las decisiones en el despacho y para la remuneración de la reconciliación positiva de las plantas térmicas de ciclo combinado, se encuentra conveniente adelantar una auditoría técnica que permita verificar las características técnicas aprobadas para cada configuración.

La auditoría se plantea en una primera fase para aquellas plantas que pueden tener más configuraciones, tal como lo son las plantas térmicas de ciclo combinado, pero en la segunda fase debe abarcar al resto de las plantas térmicas.

6. CONSULTA PÚBLICA

Las alternativas presentadas en el numeral 5.2 fueron puestas a consideración del público en general con la Resolución CREG 034 de 2019, documento soporte D-022-2019.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 19 de 30

Una vez cumplidos los períodos para remitir los comentarios, para cada una de las resoluciones, se recibieron de las siguientes empresas:

No.	Empresa	Radicado
1	Generación y mercados energía	E-2019-005396
2	Termovalle	E-2019-005699
3	Emcali	E-2019-005718
4	Proeléctrica	E-2019-005728
5	Isagen	E-2019-005731
6	TGI	E-2019-005741
7	Enertolima	E-2019-005749
8	South32	E-2019-005758
9	Cerromatoso	E-2019-005760
10	Naturgas	E-2019-005761 E-2019-005775
11	Acolgen	E-2019-005769
12	Epm	E-2019-005774
13	Codensa	E-2019-005785
14	Termoemcali	E-2019-005788
15	Asocodis	E-2019-005789
16	C.N.O.	E-2019-005790
17	Termocanderia	E-2019-005791
18	CEO	E-2019-005792
19	Newgen	E-2019-005793
20	Tebasa	E-2019-005794 E-2019-005850
21	Axia	E-2019-005795
22	Emgesa	E-2019-005796
23	Andeg	E-2019-005798 E-2019-005836
24	XM	E-2019-005801
25	Acce	E-2019-005803
26	Promigas	E-2019-005806
27	CAC	E-2019-005807
28	Electricaribe	E-2019-005808
29	Andesco	E-2019-005809
30	Ecopetrol	E-2019-005816
31	Ebsa	E-2019-005817
32	Andi	E-2019-005818 E-2019-005847
33	Optima Consultores	E-2019-005820
34	Celsia	E-2019-005821
35	Ferro Colombia	E-2019-005823
35	Asoenergía	E-2019-005824
36	Gecelca	E-2019-005855
37	Enertotal	TL-2019-000121
38	SSPD	E-2019-005893
39	Ingredion	E-2019-005904

Tabla 2. Listado de empresas que comentaron la Resolución CREG 034 de 2019

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 20 de 30

Toda copia en PAPEL es un "Documento no Controlado" a Excepción del original, por favor asegúrese de que ésta es la versión vigente del documento. La impresión o fotocopia, total o parcial, de su contenido, está restringida sin la autorización expresa del Representante de la Dirección para el Sistema Integrado de Gestión.

En el anexo se tiene la matriz con los comentarios remitidas por cada agente a las Resoluciones CREG 034 sobre el tema objeto de estudio en el presente documento. Para el análisis, los comentarios se agrupan por temas, presentándose los siguientes:

- a. Optimizar configuraciones con disponibilidad inferior a la Capacidad Efectiva Neta (CEN) presenta afectación en el Cargo por Confiabilidad – CxC- y en el Índice de Indisponibilidad Histórica de Salidas Forzadas -IHF-.
- b. Modificar la configuración inicialmente despachada, genera riesgo de no remuneración de costos.
- c. Precisar la definición de configuración factible.
- d. Aclarar si se selecciona una configuración para el día o distintas en el día.
- e. No es compatible con CxC si existe riesgo que el operador no despache la OEF en condición crítica.
- f. No tiene en cuenta la decoordinación entre la regulación de energía y gas.
- g. Aplicar a todos los tipos de plantas térmicas.
- h. La transición entre configuraciones puede tener costos significativos.
- i. Se prevé que sea el CND quién defina la configuración de la planta, lo que afecta la administración de los riesgos.
- j. Cambio de configuraciones debe considerar características técnicas – tiempo, costos por consumo de combustible requerido.
- k. Traslada la potestad de decidir el esquema operacional de las plantas de ciclo combinado de sus propietarios y administradores al CND.
- l. Exige una generación ineficiente a través de fraccionamiento de los ciclos combinados bajo modalidades distintas a las concebidas.

De acuerdo con lo expuesto, se abordarán los comentarios, en los siguientes aspectos: efectos sobre el CxC e IHF y despacho con varias configuraciones.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 21 de 30

6.1 Efectos sobre el CxC e IHF

Lo que se debe establecer es una regla que permita a la planta quedar neutral frente a las reglas actuales de remuneración del CxC y determinación del IHF. En ese sentido, se encuentra que la declaración de disponibilidad que se debería utilizar para la determinación de la disponibilidad comercial es la declaración que considera la máxima disponibilidad, teniendo en cuenta esta es la máxima capacidad que estaría dispuesto a comprometer la planta en la operación.

Ahora bien, frente al riesgo de que no se despache la OEF en condición crítica, el despacho lo que requiere son aquellas todas aquellas plantas que pueden aportar energía al sistema. Luego, en un sistema en donde la energía está corta, y si las plantas térmicas tienen la energía disponible para cumplir con la OEF, el despacho irá a requerir dicha energía, tal como se presenta en el despacho actual.

6.2 Despacho con varias configuraciones

Respecto a las posibilidades para adelantar el despacho con varias configuraciones encontramos que se tienen diferentes alternativas: unas con respecto a la definición de configuraciones y otras respecto al proceso de despacho.

Con respecto a la definición de configuraciones encontramos que se puede tener la definición actual en el acuerdo del C.N.O. en se define la configuración como el arreglo de unidades de combustión y vapor con que se pueden operar las plantas térmicas de ciclo combinado por cada combustible, o la otra alternativa es partiendo de la anterior definición, pero puntualizando que para un mismo grupo de unidades solo puede existir una configuración. Si embargo, se identifica que la primera definición permite disponer de una variedad más amplia de configuraciones que recogen características particulares aún con el mismo grupo de unidades.

En lo que respecta al proceso de despacho, se identifican 2 opciones: una igual a la propuesta definida en la Resolución CREG 034 de 2001, es decir declaración de disponibilidad y oferta de precios por configuración, y otra con un esquema de declaración de disponibilidad por unidades y oferta de precio por configuración. En la primera alternativa se hace el despacho con las configuraciones declaradas, en la segunda alternativa, se hace el proceso de despacho por unidades asignándole un precio a las unidades de acuerdo con las ofertas de configuraciones y finalmente según el despacho de las unidades se idéntica la configuración.

En la ilustración siguiente se presentan las alternativas señaladas anteriormente.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 22 de 30

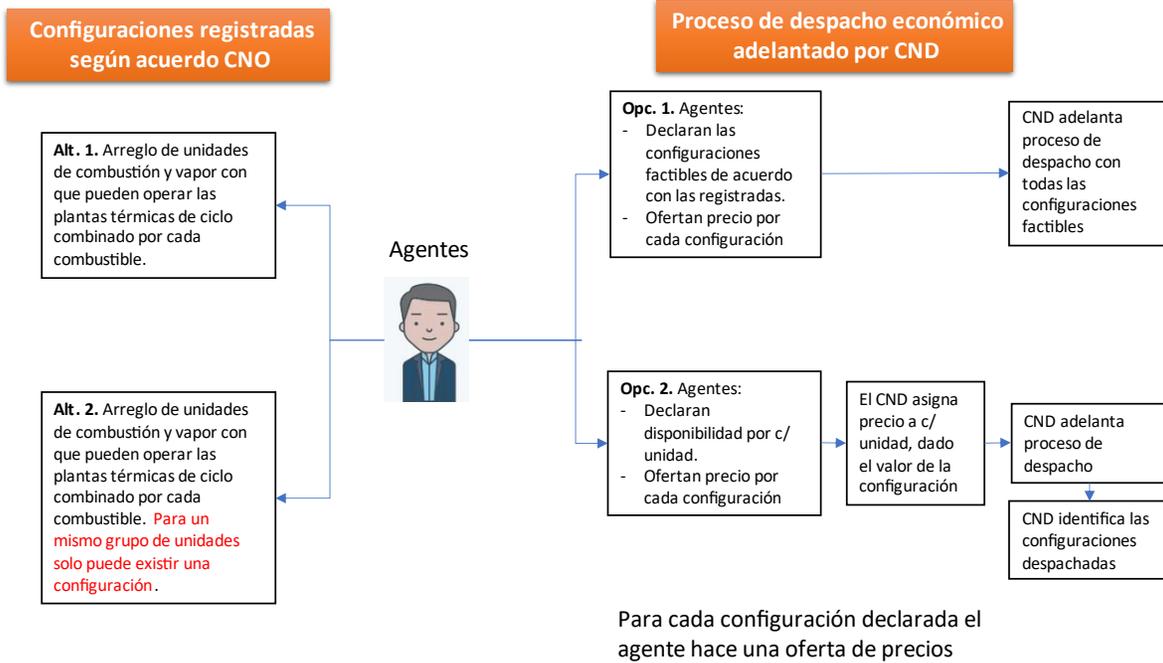


Ilustración 5. Alternativas de configuraciones y opciones de despacho

6.2.1 Transición entre configuraciones

Con respecto a las configuraciones se identifica que además de disponer de las configuraciones se requiere conocer los tiempos que se toma para pasar de una configuración a otra, además de saber los cambios factibles entre configuraciones. En ese sentido, se requiere que el Consejo Nacional de Operación (C.N.O.) expida los acuerdos para que se disponga de dicha información.

Un ejemplo del diagrama de transición de estados de una planta de ciclo combinado con 2 turbinas de gas y una turbina de vapor se tiene en la ilustración 6.

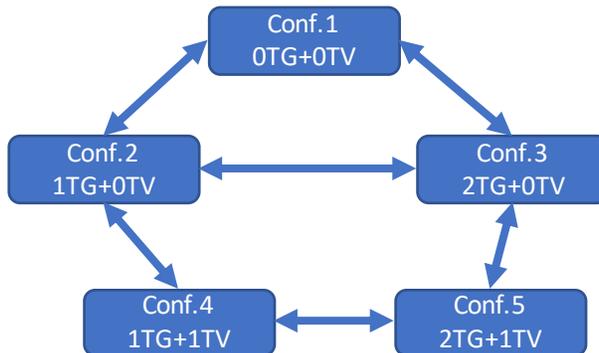


Ilustración 6. Diagrama de transición de estados

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 23 de 30

6.2.2 Despacho con configuraciones

Para establecer, las diferencias entre las dos opciones en el proceso de despacho, en la tabla 3 se hace una evaluación considerando conceptos relevantes.

Concepto	Opción 1	Opción 2
Tiempo de solución	No asegura el cumplimiento de los plazos para el despacho y redespacho	Permite cumplir con los plazos
Control de estrategias	Incertidumbre para el agente de saber la configuración que será seleccionada en el despacho	Mayor incertidumbre para el agente de saber la configuración que será seleccionada en el despacho
Limita el número de configuraciones	No	Si
Despacho eléctrico	Esquema aproximado. Requiere posproceso.	Gestión más efectiva porque se sabe que se inyecta por cada unidad
Pruebas por unidad	Estimación de la disponibilidad plantas fuera de prueba	Mayor precisión de las plantas fuera de prueba
Precio para procesode optimización	Precio por configuración	Precio por unidad definido por metodología de tercero

Tabla 3. Análisis de 2 opciones para el despacho de configuraciones

De acuerdo con el anterior análisis, se idéntica que la opción 2 tiene el inconveniente de la definición de los precios de oferta por unidad se obtienen por una metodología definida por un tercero, lo que no es congruente con el tipo de mercado que se tiene en el MEM, en donde el agente es quien define los precios a los que quiere ofertar.

Ahora bien, la opción 1 tiene el inconveniente del tiempo de solución que puede tomar, de acuerdo con lo que reporta el CND. Sin embargo, si se aplican técnicas heurísticas para reducir el espacio de soluciones factibles, es posible acelerar el

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 24 de 30

tiempo de solución o convergencia, mientras el CND mejora la potencia de su capacidad computacional.

Teniendo en cuenta esta nueva opción, en la tabla 4 se hace el análisis de las 3 opciones.

Concepto	Opción 1	Opción 2	Opción 3
Tiempo de solución	No asegura el cumplimiento de los plazos para el despacho y redespacho	Permite cumplir con los plazos	Significativos. CND debe aplicar técnicas heurísticas.
Control de estrategias	Incertidumbre para el agente de saber la configuración que será seleccionada en el despacho	Mayor incertidumbre para el agente de saber la configuración que será seleccionada en el despacho	Incertidumbre para el agente de saber la configuración que será seleccionada en el despacho
Limita el número de configuraciones	No	Si	Si, cuando se apliquen reglas heurísticas
Despacho eléctrico	Esquema aproximado. Requiere posproceso.	Gestión más efectiva porque se sabe que se inyecta por cada unidad	Esquema aproximado. Requiere posproceso.
Pruebas por unidad	Estimación de la disponibilidad planta fuera de prueba	Mayor precisión de las plantas fuera de prueba	Estimación de la disponibilidad planta fuera de prueba
Precio para proceso de optimización	Precio por configuración	Precio por unidad definido por metodología de tercero	Precio por configuración Mejor compromiso entre aspectos técnicos y autonomía de los agentes

Tabla 4. Análisis de 3 opciones para el despacho de configuraciones

Teniendo en cuenta que la opción 3 permite un mejor compromiso entre los aspectos técnicos y la autonomía de los agentes, se recomienda la opción 3, definiendo que el CND deberá establecer reglas heurísticas para limitar el número de configuraciones para lograr reducir el espacio de soluciones factible. Ahora, dichas reglas se aplicarían temporalmente mientras el CND aumente su potencia computacional para lograr solucionar el problema completo en un tiempo razonable de acuerdo con los tiempos del despacho.

6.2.3 Costos de arranque - parada

Teniendo en cuenta que los costos de arranque – parada de una planta térmica son diferentes de acuerdo con el estado: frío, tibia y caliente, se encuentra conveniente

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 25 de 30

que los costos de arranque – parada sean declarados por los agentes de acuerdo con el estado.

Ahora bien, dado que para activar las diferentes configuraciones se pasa de operar unas unidades e ir sumando a disminuyendo unidades, es necesario disponer de los costos de arranque-parada de cada unidad que compone la planta de ciclo combinado, para poder estimar los costos incrementales arranque-parada de pasar de una configuración a otra. Y de esta forma establecer los costos de arranque-parada que se deben remunerar.

Un ejemplo de lo anterior es lo que presenta en la ilustración 7, en donde se presenta una planta de ciclo combinado de 2 turbinas a gas y una turbina a vapor en donde tiene 9 configuraciones posibles. Siendo que el despacho selecciona en un primer periodo la configuración 8, que la compone TG2, por lo tanto, el costo de arranque-parada es la TG2, y luego en un periodo posterior el despacho la pasa a la configuración 4, que la compone la TG2 y TV1, por lo tanto, el costo de arranque-parada adicional es el TV1, dado que la TG2 ya venía prendida.



Ilustración 7. Costos-arranque parada por cambio de configuración

Por otra parte, en el proceso de despacho de las plantas de ciclo combinado, el costo de arranque-parada de la configuración es la suma de los costos de arranque-parada de las unidades según estado, tal como se muestra en la lustración 8.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 26 de 30

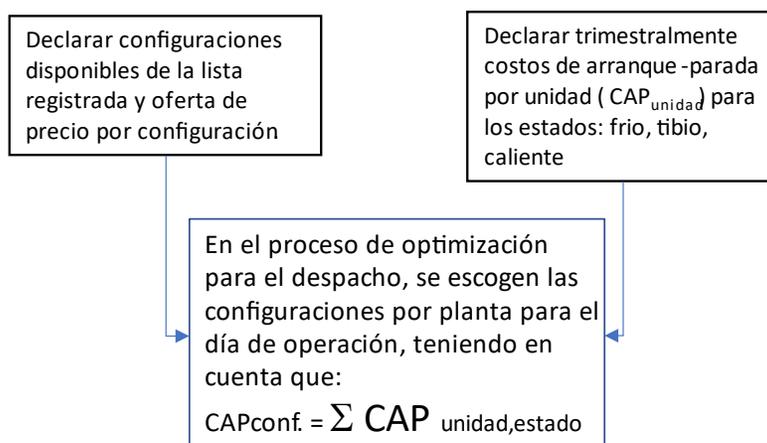


Ilustración 8. Costos-arranque parada para el proceso de despacho

7. ANÁLISIS DE IMPACTOS

Los ajustes propuestos sobre la metodología para la declaración de costos de combustibles y pruebas por unidades, se ha identificado que puede tener los siguientes impactos sobre los agentes del mercado:

- i. **En los agentes generadores.** Los agentes generadores con plantas térmicas de ciclo combinado van a requerir disponer de la información detallada de las unidades que la componen y sus costos de arranque-parada según estado, así como presentar ofertas por cada configuración disponible.
- ii. **En los usuarios.** Los usuarios van a tener la certeza que, en el caso de pagos por generación de seguridad, se remunerará la configuración que más se ajusta a las necesidades del sistema.
- iii. **En el operador.** El operador tendrá que actualizar sus programas de despacho y procesos de liquidación para incorporar la selección de la configuración y liquidar los costos de arranque-parada según estado y de acuerdo las unidades utilizadas.

8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Con respecto a los indicadores de seguimiento en el caso de la generación de seguridad, corresponde a las cantidades despachadas por seguridad en las diferentes áreas eléctricas.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 27 de 30

9. CONCLUSIONES

Para la operación diaria del Sistema Interconectado Nacional -SIN-, teniendo en cuenta la eficiencia del sistema, puede ser conveniente una configuración diferente a la ofertada por el agente. El problema se presenta, cuando a partir de las reglas actuales, el agente declara una sola configuración, pero la planta puede tener más configuraciones disponibles, dentro de las cuales, algunas podrían ser más eficientes para el sistema, dado que, por ejemplo, para el sistema en una determinada condición es más conveniente tener la configuración de mayor mínimo técnico, y en otras condiciones es más conveniente la configuración de menor mínimo técnico.

Con la declaración de las configuraciones de las plantas de ciclo combinado propuesta, se logra avanzar en el proceso de optimización del sistema, dado que se pasa de un esquema en donde es el agente quien define la configuración a declarar para el despacho, a otro esquema en donde la selección de la configuración la define el programa despacho.

Lo anterior, va a permitir que se seleccione óptimamente la configuración más conveniente para el sistema. Todo dentro de la autonomía que tiene el agente de ofertar los precios.

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 28 de 30

Toda copia en PAPEL es un "Documento no Controlado" a Excepción del original, por favor asegúrese de que ésta es la versión vigente del documento. La impresión o fotocopia, total o parcial, de su contenido, está restringida sin la autorización expresa del Representante de la Dirección para el Sistema Integrado de Gestión.

ANEXO. COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 034 DE 2019. TEMA DECLARACIÓN DE CONFIGURACIONES

No.	Empresa	Radicado	Art. 1. Declaración configuraciones factibles
1	Generación y mercados energía	E-2019-005396	
2	Termovalle	E-2019-005699	- Optimizar configuraciones con disponibilidades inferiores a la CEN presentaría afectaciones en: remuneración del CxC e IHF. - No es claro que el agente declare cuáles configuraciones son "factibles para la operación". - Modificar la configuración inicialmente despachada, genera el riesgo de no remuneración de los costos en que incurre.
3	Emcali	E-2019-005718	
4	Proeléctrica	E-2019-005728	
5	Isagen	E-2019-005731	*Solicitamos precisar la definición de configuración factible. Entendemos el término como las configuraciones que factibilidad técnica *Aclarar si el CND seleccionará una sola configuración para las 24 horas o distintas en el día.
6	TGI	E-2019-005741	
7	Enertolima	E-2019-005749	
8	South32	E-2019-005758	
9	Cerromatoso	E-2019-005760	
10	Naturgas	E-2019-005761 E-2019-005775	
11	Acolgen	E-2019-005769	*Es importante que para efectos de cálculo del IHF y de la remuneración del CxC, se considere la disponibilidad máxima declarada *Que el CND considere los tiempos de los cambios entre configuraciones y todos los parámetros asociados a la factibilidad técnica de los cambios.
12	Epm	E-2019-005774	*Los costos de arranque y parada de los Acuerdos 270 y 414 fueron sustituidos por el 531 de 2011 *Para los acuerdos de las transiciones de configuraciones, consideramos necesario establecer un plazo para entregar al C.N.O dichos parámetros *Las auditorias de parámetros técnicos debe tomar como referencia las especificaciones de los fabricantes de los equipos.
13	Codensa	E-2019-005785	*En cuanto a la propuesta de declarar las configuraciones y precio para 24 horas de cada una, resulta válido actualizar el modelo incorporando la operación de ciclos combinados.
14	Termoemcali	E-2019-005788	- Aclarar que significa factible. - Inconveniente que C.N.O. expida acuerdo para definir los parámetros técnicos de las transiciones entre configuraciones. - Permite mayor flexibilidad, adecuándose a la disponibilidad del tipo de combustible o características que pueden tener para los diferentes periodos del día.
15	Asocodis	E-2019-005789	
16	C.N.O.	E-2019-005790	No es claro si el modo de operación permanece constante en el despacho o si para cada hora se podrá determinar diferentes configuraciones

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 29 de 30

Toda copia en PAPEL es un "Documento no Controlado" a Excepción del original, por favor asegúrese de que ésta es la versión vigente del documento. La impresión o fotocopia, total o parcial, de su contenido, está restringida sin la autorización expresa del Representante de la Dirección para el Sistema Integrado de Gestión.

No.	Empresa	Radicado	Art. 1. Declaración configuraciones factibles
17	Termocandera	E-2019-005791	*La propuesta no es compatible con el CxC si existe riesgo que el operador no despache la entrega de OEF en una condición crítica. *La propuesta no tiene en cuenta la descoordinación que existe entre la regulación de energía y gas natural, tales como: tiempos de redespacho vs tiempo para renominación, redespachos a la baja vs exigencias para el uso de los gasoductos
18	CEO	E-2019-005792	
19	Newgen	E-2019-005793	
20	Tebesa	E-2019-005794 E-2019-005850	- Exige una generación ineficiente a través de fraccionamiento de los ciclos combinados bajo modalidades distintas a las concebidas.
21	Axia	E-2019-005795	- Debería aplicar para todos los tipos de plantas térmicas, no sólo la de ciclo combinado.
22	Emgesa	E-2019-005796	*Aclarar si las configuraciones incluyen configuraciones por tipo de combustible. Las centrales de ciclo abierto tienen varias configuraciones *Definir el concepto de "Configuraciones factibles"
23	Andeg	E-2019-005798 E-2019-005836	- La transición de una configuración a otra puede implicar costos significativos. En ese sentido, optimizar la configuración en el proceso de despacho a través del precio de oferta, sin tener en cuenta estas variables adicionales puede conllevar a resultados incompletos, subóptimos y que ponen en riesgo la sostenibilidad de las empresas generadoras.
24	XM	E-2019-005801	- Incluir definición de configuraciones. - Aclarar la regla para cuando no se declara oferta para las configuraciones. - Aclarar el alcance de la auditoría de las configuraciones. - Los tiempos de solución del problema de optimización puede son superiores al proceso actual.
25	Acce	E-2019-005803	
26	Promigas	E-2019-005806	
27	CAC	E-2019-005807	
28	Electricaribe	E-2019-005808	
29	Andesco	E-2019-005809	- Se prevé que sea el CND quién defina la configuración de la planta, lo que afecta la administración de los riesgos: gestión de contratos de combustible, administración y operación de los activos de generación, mantenimientos. - Definir el término "configuraciones factibles"
30	Ecopetrol	E-2019-005816	
31	Ebsa	E-2019-005817	
32	Andi	E-2019-005818 E-2019-005847	*Recomendamos que esta regla aplique a todas las plantas térmicas
33	Optima Consultores	E-2019-005820	
34	Celsia	E-2019-005821	- El cambio de configuraciones debe considerar las características técnicas (tiempo requerido y costo por el consumo de combustible requerido para realizar el cambio de configuración). - IHF para remuneración del CxC debe considerar la configuración con mayor disponibilidad.
35	Ferro Colombia	E-2019-005823	
35	Asoenergía	E-2019-005824	
36	Gecelca	E-2019-005855	
37	Enertotal	TL-2019-000121	
38	SSPD	E-2019-005893	
39	Ingredion	E-2019-005904	

D-701 015-2022 RESTRICCIONES EN EL SIN

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 30 de 30

Toda copia en PAPEL es un "Documento no Controlado" a Excepción del original, por favor asegúrese de que ésta es la versión vigente del documento. La impresión o fotocopia, total o parcial, de su contenido, está restringida sin la autorización expresa del Representante de la Dirección para el Sistema Integrado de Gestión.