



Entidad originadora:	Ministerio de Minas y Energía
Fecha (dd/mm/aa):	11/11/2021
Proyecto de Resolución:	“Por la cual se establecen lineamientos para la incorporación de los recursos energéticos distribuidos y el desarrollo de areneras regulatorias”

1. ANTECEDENTES Y RAZONES DE OPORTUNIDAD Y CONVENIENCIA QUE JUSTIFICAN SU EXPEDICIÓN

La expansión y desarrollo de los sistemas eléctricos a nivel mundial, que convencionalmente se lograba con grandes soluciones de generación y transmisión para transportar la energía desde los centros de generación hasta los de consumo, ha evolucionado hacia esquemas de pequeña escala y descentralizados, ubicados cerca de los centros de consumo los cuales adicionalmente aprovechan los nuevos mecanismos y tecnologías disponibles, como los Recursos Energéticos Distribuidos o DERs por sus siglas en inglés.

Los DERs son recursos a pequeña escala instalados cerca de los centros de consumo, conectados a la red de distribución, con posibilidad de inyectar energía, consumir energía o proveer servicios complementarios a la red de forma dinámica. Dentro de los DERs se incluyen la respuesta de la demanda – RD, los vehículos eléctricos - VE, la generación distribuida – GD, los sistemas de almacenamiento de energía eléctrica - SAE, la autogeneración a pequeña escala - AGPE, entre otros. Estos otorgan flexibilidad a la red de distribución, permitiendo gestionar de forma más eficiente la misma, ya que ofrecen servicios a la red como la regulación de tensión, la reducción de pérdidas, el alivio de congestiones, etc.

Para la AGPE y la GD se utilizan típicamente fuentes renovables de energía, lo cual conlleva a que los DERs aporten al cumplimiento de metas de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero - GEI y a reducir la dependencia de fuentes convencionales más contaminantes. En particular, en Colombia, gracias a la complementariedad del recurso solar con la hidrología del país, la AGPE y GD aportarían energía limpia que diversificaría la producción de energía, contribuyendo con la seguridad en el abastecimiento de la demanda y con la reducción de la generación térmica que normalmente es más onerosa.

En este sentido, la incorporación de DERs en el sistema trae beneficios no solo técnicos, sino también para los usuarios del servicio de energía eléctrica y para el medio ambiente. Desde el punto de vista de los usuarios, la incorporación de los DERs habilita la posibilidad de tomar un rol activo en función de incentivos diseñados para ello, modificando consumos o incluso inyectando energía a la red, y que, en su factura, se perciban como ahorros o ingresos adicionales. Al mismo tiempo, los usuarios se apropian de sus datos y de la decisión de participar o no en el mercado.

1.1 Experiencias Internacionales

A continuación, se citan algunas experiencias internacionales con la que se ilustra la evolución que han tenido diferentes redes y mercados con la incorporación de DERs:

- Australia: los consumidores son remunerados por la flexibilidad de su consumo, ya sea individualmente o utilizando la figura de un agregador, el cual puede ser el comercializador o una empresa independiente. El país cuenta con dos tipos de esquemas de RD, los explícitos basados en incentivos y los implícitos basados en el precio. Los agregadores pueden ser contratados por los usuarios para que los represente en los esquemas de RD explícita. Con la habilitación de agregadores independientes se estima que la demanda máxima despachable en el mercado mayorista de Australia Occidental ha llegado a ser hasta del 12% de la total, mientras que en el mercado de Australia Oriental ha llegado a ser hasta de un 2% (SEDC, 2017).



Para los esquemas de RD implícitos se permite a los consumidores elegir exponerse a precios de la electricidad o tarifas de red, que varían en el tiempo y que reflejan el valor y el costo de la electricidad y/o el transporte en diferentes períodos (SEDC, 2017).

Un caso para resaltar es el proyecto liderado por la empresa Tesla, el cual pretende equipar al menos a 50.000 hogares con paneles solares de 5 kW y baterías Tesla Powerwall 2 de 13,5 kWh. Lo anterior, con el fin de interconectar los hogares y contar con un sistema de generación y almacenamiento cercano a los 650 MW que contribuya con la estabilidad de la red y sirva como una alternativa adicional en caso de escasez del suministro.

- EEUU – CAISO: en el año 2001 se estableció el Self-Generation Incentive Program - SGIP, con el objetivo de aliviar la congestión de las redes, y como respuesta a las dificultades que experimentó el mercado debido a limitaciones de oferta de generación y traslado imperfecto de precios a la demanda en momentos de escasez. Las versiones iniciales del programa estuvieron orientadas a promover sistemas de GD bajo la forma de autogeneración en las instalaciones de los consumidores, junto con mecanismos de RD (California Public Utilities Commission, 2009).

Los mecanismos de RD consistieron en la aplicación de pilotos en los segmentos residenciales y comerciales para el control de aires acondicionados, dirigidos a reducir picos de demanda y a promover la comunicación interactiva y en tiempo real sobre consumos. Estos proyectos del SGIP fueron administrados por las empresas prestadoras del servicio de energía eléctrica.

Según la normativa de CAISO, los mecanismos de RD están habilitados para participar tanto en los mercados de energía del día anterior y de tiempo real, como en el mercado de servicios complementarios, siempre que participen bajo un modelo de agregador de recursos. Los agregadores deben cumplir con toda la normativa vigente para participar en estos mercados y presentar una oferta que demuestre la flexibilidad de la demanda que representa en respuesta al despacho y a la programación del mercado (CAISO, 2020).

- EEUU – PJM: A pesar de que no existe ninguna reglamentación explícita que habilite la participación de programas de RD en el mercado, PJM ha utilizado ampliamente la RD para permitir la participación de los usuarios en los distintos tipos de mercados que administra, como el mercado diario, de capacidad y de servicios complementarios. Lo anterior, a través de las “utilities” de cada Estado o mediante agregadores denominados “*Curtailment Service Provider*” (PJM, s.f.).

Es así como la RD en el mercado de PJM ha tenido un desarrollo sobresaliente en comparación con otros en Estados Unidos, porque permite que la RD compita con generadores en el mercado de capacidad bajo las mismas condiciones económicas, aunque el producto no sea el mismo que el de un generador. Se resalta, que en este mercado la RD acuerda un número máximo de eventos de desconexión y este número varía según la estación (Australian Energy Market Commission, 2015).

- EEUU – NYISO: en el año 2015 el Estado de Nueva York emitió lineamientos para que las empresas de energía integraran DERs en sus redes, dentro de lo que incluyó crear plataformas en línea para negociar productos y servicios para los DERs (IRENA, 2019). De otra parte, se destaca que en el estado de Nueva York existe un sistema de baterías de 40 MWh que ha logrado reducir cerca de 400 horas la congestión en la red eléctrica y ha permitido ahorrar hasta dos millones de dólares en costo de combustibles.

- Francia: desde hace más de 30 años la empresa de electricidad de Francia - EDF ha usado los programas de RD basados en el precio del mercado mayorista, pero desde el año 2003 fue que inicio la participación de la RD en el mercado de



electricidad, cuando las grandes cargas industriales podían ofertar reducción de su carga para prestar servicios auxiliares de balance al sistema (P. Bertoldi, P. Zancanella, and B. Boza-Kiss, 2016).

Además, desde julio de 2014, los clientes industriales quedaron habilitados para ofertar con RD servicios auxiliares de frecuencia que van desde un MW. Estas reservas, que pueden activarse automáticamente en períodos de tiempo que van desde unos pocos segundos hasta unos minutos, son fundamentales para mantener equilibrada la oferta y la demanda. Se destaca el hecho de que anteriormente este servicio de frecuencia solo lo podían ofrecer las instalaciones de generación y que, en el año 2018, la capacidad de RD contribuyó con el 10% de la reserva de contención de frecuencia - FCR.

También, en el año 2018, se establecieron licitaciones de RD organizadas por el Ministerio de Energía, las cuales incentivan la creación de capacidad de RD con el fin de cumplir las metas establecidas en el programa energético plurianual (RTE, s.f.).

- Alemania: se ofrecen incentivos para la instalación de proyectos híbridos solares-baterías, a través de préstamos con bajo interés y subvenciones a la inversión. El apoyo depende del tamaño de la instalación fotovoltaica y el costo del sistema de almacenamiento. Los sistemas de almacenamiento con baterías tendrán un papel importante para la infraestructura energética alemana, incluida la energía distribuida renovable, si se consideran los objetivos trazados en el largo plazo para la integración de fuentes energéticas renovables. Se resalta, por ejemplo, el hecho de que el 40% de las instalaciones fotovoltaicas sobre tejado que se han desarrollado recientemente en Alemania incluyen baterías.

Adicionalmente, el gobierno alemán implementó un mecanismo llamado Feed- In Electricity tariffs- FIT el cual fue utilizado para fomentar la inversión en fuentes de energía renovable. Consistía en proporcionar a los productores una remuneración por encima de las tarifas de la electricidad durante un período fijo de 20 años. Este mecanismo permitió que para 2018 la proporción de generación de energía renovable fuera un 35%. Se destaca el mecanismo FIT se ha implementado en otros países del mundo. Sin embargo; en la actualidad este mecanismo ha sido remplazado por un sistema de subastas. Lo anterior ha permitido una incorporación de generación distribuida importante. En horas de alta radiación solar, el 30% de la generación proviene de instalaciones solares, incluyendo las instalaciones de autogeneración (SMARD, 2021)

1.2 DERs en Colombia

De la mano con el avance en tecnologías de la información y las telecomunicaciones, así como capacidades en procesamiento y uso de la información, los DERs están transformando la estructura de los sistemas eléctricos en el mundo, basados en tres principios fundamentales: la descentralización, la digitalización derivada de las tecnologías de la información, y la diversificación de las fuentes de suministro de energía. Estos pilares, además, son centrales en la transformación energética que Colombia está trazando.

En Colombia se ha venido avanzando en la incorporación de generación distribuida y autogeneración. Estas actividades y los esquemas que les permiten vender excedentes de energía al sistema se encuentran reglamentados por la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG mediante las resoluciones 024 de 2015 y 030 de 2018. No obstante, se ha identificado que persisten algunas barreras para que este tipo de proyectos se desarrollen masivamente, tales como las relacionadas con los procesos de conexión a la red, el acceso a la información para realizar este trámite y el proceso de venta de excedentes. Es por esta razón que la comisión recientemente publicó la resolución CREG 135 de 2021, con la que establece mecanismos de protección a los AGPE por medio de la eliminación de barreras para estos agentes y la



estandarización de condiciones para sus relaciones con los comercializadores; y que también publicó a comentarios una propuesta que modifica la resolución CREG 030 de 2018, luego de realizar un análisis expost de la misma.

En cuanto a RD, el país cuenta con algunos programas o mecanismos implementados únicamente para condiciones críticas de operación, tales como el establecido en la resolución CREG 071 de 2006 que define la Demanda Desconectable Voluntaria – DDV como la reducción voluntaria de consumo a cambio de una contraprestación pagada por parte de los generadores que no pueden cumplir con las Obligaciones de Energía Firme adquiridas en el mercado de confiabilidad. Los consumidores que participan en programas de DDV deben hacerlo a través del comercializador que los representa y únicamente cuando el generador considera que necesita hacer uso de la DDV.

También se destaca el programa de RD establecido en la Resolución CREG 011 de 2015, el cual habilita a los comercializadores para hacer ofertas de reducción del consumo de sus usuarios cuando el precio de bolsa es mayor al precio de escasez. Y por último, se resalta el programa de RD “Apagar Paga”, el cual fue establecido de manera temporal con el objetivo de reducir el consumo de energía mediante esquemas de incentivos y penalizaciones, en un contexto en el que el país experimentaba un fuerte Fenómeno del Niño que comprometió el suministro de energía eléctrica.

Colombia no cuenta con tarificación dinámica para dar señales a los usuarios que permitan modificar sus consumos, ni cuenta con mecanismos para ofertar desconexiones o reducciones de consumo como un recurso de confiabilidad o complementario en el Mercado Mayorista de Energía.

Sobre almacenamiento, aunque estos sistemas son capaces de ofrecer múltiples servicios a la red y al sistema, la regulación únicamente ha habilitado, y de forma temporal, su incorporación como una solución a los atrasos en expansión de redes del Sistema de Transmisión Nacional y Regional, sin embargo, se resalta que a nivel distribuido no se cuenta con algún tipo de normatividad explícita.

En relación con los vehículos eléctricos, estos pueden ser vistos como un sistema de almacenamiento de energía o un autogenerador con la capacidad de consumir o inyectar energía a la red pero con la diferencia de que lo pueden hacer desde múltiples ubicaciones o puntos de conexión, y en este sentido, tampoco son claros los procedimientos rigen la integración de estos servicios a la red, que aunque parecidos a los ofrecidos por otros DERs difieren en cuanto a su movilidad. La ventaja de la movilidad de este recurso puede aprovecharse para brindar flexibilidad al sistema de distribución en diferentes ubicaciones y diferentes momentos del tiempo, lo cual requiere un marco reglamentario elástico.

Para incentivar la participación de los DERs en diferentes mercados, la Misión de Transformación Energética y las referencias internacionales consultadas muestran que es necesaria la creación de un nuevo agente “Agregador de DERs” que permita agrupar estos recursos de pequeña escala con el fin de representarlos en los mercados de forma agregada como un recurso único de mayor tamaño. Alineado con esto, se evidenció que la participación de los DERs en los mecanismos del mercado mayorista de forma agregada o incluso individual, genera ingresos adicionales para estos agentes y, además, generan beneficios en el sistema al aumentar la competencia, ayudar a reducir los precios de la energía y aumentar la confiabilidad.

Asimismo, se encontró conveniente que los operadores de redes de distribución puedan hacer uso de los DERs conectados en su sistema para gestionar congestiones, regular el voltaje, reducir pérdidas, entre otros. Para esto, es necesario otorgar incentivos que reconozcan los esfuerzos de los operadores de red por proponer e implementar mecanismos que habiliten el uso de los DERs en sus redes.



Es de resaltar que la hoja de ruta de la Misión de Transformación Energética establece las siguientes acciones de corto plazo:

- La emisión de *“Resolución o CONPES con lineamientos para ajustar la regulación acorde con los objetivos de política pública, para: i) Señalar que la adquisición, operación y mantenimiento de los DERs se realice mediante mecanismos competitivos y la participación de nuevos agentes en el mercado; ii) Indicar que el distribuidor no pueda prestar servicios empleando DERs de su propiedad en su área de influencia; iii) Contar con incentivos tarifarios para la incorporación de DERs para gestión de pérdidas y mejora de calidad del servicio.”*
- *“Definir la naturaleza y funciones del agregador e identificación de nuevas formas de participación en el mercado”*
- *“Modificar Decreto 1073 de 2015, o emitir resolución con el fin de definir criterios para un diseño tarifario flexible que considere tarifas dinámicas y promueva la incorporación de DERs y la participación activa de la demanda”*

1.3 Areneras regulatorias

Finalmente, se ha evidenciado en el sector energético la necesidad de crear una figura de areneras regulatorias que permitan probar nuevos esquemas de mercado o tecnologías que no se podrían desarrollar bajo el marco regulatorio vigente. El establecimiento de los DERs es un tema novedoso en nuestro país y puede ser útil probar algunos esquemas en un ambiente controlado y temporal antes de implementarlos en la regulación. No obstante, la aplicación de las areneras regulatorias no es limitada a los DERs sino que trasciende a todos los temas del sector eléctrico. Este tema también fue abordado por la Misión de Transformación Energética como un elemento deseable para la innovación y para facilitar la modernización del sistema.

A nivel internacional, varios países han implementado este tipo de areneras regulatorias, por lo que se destacan algunos casos de éxito. En el Reino Unido, el regulador de energía y gas -Ofgem, asesora las propuestas innovadoras para areneras regulatorias y se asegura de que las propuestas sean factibles. Algunos de los criterios que deben satisfacer las propuestas para areneras regulatorias son: traer beneficios a los clientes finales, ser innovadora y responder a una necesidad del mercado o de los usuarios (Ofgem, 2020).

Australia, por su parte, ha establecido tres clases de proyectos para areneras regulatorias. La primera consiste en proyectos que operan bajo el marco regulatorio vigente, la segunda son proyectos que requieren una derogación temporal de una regulación, y la tercera son proyectos que implican una la creación de una nueva regulación que aplique temporalmente (AEMC, s.f.).

Canadá, mediante el Ontario Energy Board (OEB), estableció que las propuestas de areneras regulatorias pueden ser enviadas por los interesados en cualquier momento, sin responder a un cronograma con plazos fijos. Adicionalmente, mediante un formato en línea, los interesados pueden realizar preguntas al regulador sin necesidad de tener completamente estructurada la propuesta para la arenera regulatoria, con el objetivo de facilitar la comprensión de la regulación y apoyar la formulación efectiva de este tipo de proyectos. OEB evalúa estas propuestas de acuerdo con criterios de elegibilidad preestablecidos y determina si el proyecto es factible. Los criterios incluyen: que el proyecto sea relevante, innovador, que el usuario final esté protegido durante la realización de este y que se justifique la barrera regulatoria que impide el desarrollo del proyecto (OEB, s.f.).

1.4 Conclusiones

Por las razones expuestas anteriormente, el Ministerio de Minas y Energía encuentra necesario expedir los lineamientos de política pública de la resolución que acompaña este documento, con el fin de alcanzar los siguientes objetivos:



- I. Impulsar medidas que incentiven y aumenten, de forma eficiente, la incorporación de recursos energéticos distribuidos en el sistema.
- II. Incorporar lineamientos que permitan una planeación integral de la red e impulsen su modernización y la descentralización del mercado.
- III. Establecer los lineamientos para promover el desarrollo de mecanismos de participación de los recursos energéticos distribuidos dentro del mercado de energía.
- IV. Contribuir a la gestión eficiente de la energía mediante la implementación de recursos energéticos distribuidos.
- V. Incentivar la creación de nuevos modelos de negocio y de nuevos mecanismos de mercado facilitando la optimización de los costos de la prestación del servicio mediante el aprovechamiento de la innovación tecnológica

2. AMBITO DE APLICACIÓN Y SUJETOS A QUIENES VA DIRIGIDO

La resolución en mención aplica a los usuarios del servicio público de energía eléctrica, entidades del sector de energía eléctrica y a los prestadores del servicio público domiciliario de energía eléctrica; así como a los terceros interesados en desarrollo de sandboxes o areneras regulatorias.

3. VIABILIDAD JURÍDICA

3.1. Análisis expreso y detallado de las normas que otorgan la competencia para la expedición del correspondiente acto

La resolución se expide con base en la facultad que se encuentra contenida en el numeral 1° del artículo 6° de la Ley 1715 de 2014. Esta facultad le otorga al Ministerio de Minas y Energía la función de expedir los lineamientos de política energética en materia de generación con FNCE en las Zonas No Interconectadas, la entrega de excedentes de autogeneración a pequeña y gran escala en el Sistema Interconectado Nacional, la conexión y operación de la generación distribuida, el funcionamiento del Fondo de Energías no Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía y demás medidas para el uso eficiente de la energía. Esto está en directa consonancia con lo fijado en el proyecto de resolución.

3.2. La vigencia de la ley o norma reglamentada o desarrollada

Las normas arriba relacionadas se encuentran vigentes desde su publicación y son de carácter permanente en el tiempo, por lo que su vigencia y efectos no están sujetos a un plazo.

3.3. Disposiciones derogadas, subrogadas, modificadas, adicionadas o sustituidas, si alguno de estos efectos se produce con la expedición del respectivo acto

El proyecto normativo no se deroga, subroga, modifica, adiciona o sustituye ninguna normativa actual.

3.4. Revisión y análisis de las decisiones judiciales de los órganos de cierre de cada jurisdicción que pudieran tener impacto o ser relevantes para la expedición del acto



De acuerdo con la información suministrada y avalada por el Grupo de Defensa Judicial y Asuntos Constitucionales de la Oficina Asesora Jurídica, una vez analizadas las bases de datos de procesos con las que cuenta dicha dependencia, no se evidenciaron sentencias judiciales expedidas con relación a la expedición de la presente resolución.

4. IMPACTO ECONÓMICO (Si se requiere)

No se evidencia que esta resolución tenga impactos económicos en los recursos de la Nación.

5. VIABILIDAD O DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL (Si se requiere)

No aplica

6. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL O SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACIÓN (Si se requiere)

Por medio de este proyecto de resolución se promueve la instalación de autogeneración, generación distribuida, y sistemas de almacenamiento de energía de pequeña escala y se promueve la respuesta de la demanda.

Para la autogeneración y la generación distribuida se emplean principalmente Fuentes No Convencionales de Energía Renovable. A la fecha, el 98% de los sistemas de autogeneración y generación distribuida consisten en tecnología fotovoltaica (UPME, 2021), por lo que estos sistemas contribuyen a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sector de generación eléctrica de acuerdo con los compromisos adquiridos por Colombia en la Cumbre Mundial de Cambio Climático en París (COP21).

Los mecanismos de respuesta de la demanda dan incentivos para que los consumidores modifiquen sus hábitos de consumo, con lo que se haría un uso eficiente de la energía y esto impacta positivamente en el ambiente, ya que puede ayudar a reducir la generación de energía con combustibles contaminantes.

7. ESTUDIOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN EL PROYECTO NORMATIVO (Si cuenta con ellos)

Esta resolución tiene fundamento, adicional a la facultad del Ministerio como ente rector de la política del sector energético, en los documentos de la Misión de Transformación Energética, en particular en los focos 1, 3 y 5, los cuales contienen recomendaciones sobre el Mercado Mayorista de Energía, la modernización de los sistemas de distribución, y sobre nuevos agentes o modelos de negocio.

Asimismo, se sustenta en la Hoja de Ruta de la Misión de Transformación, la cual plantea acciones específicas en plazos concretos para materializar las propuestas de la Misión que fueron priorizadas por el Ministerio de Minas y Energía



ANEXOS:	
Certificación de cumplimiento de requisitos de consulta, publicidad y de incorporación en la agenda regulatoria <i>(Firmada por el servidor público competente –entidad originadora)</i>	-
Concepto(s) de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo <i>(Cuando se trate de un proyecto de reglamento técnico o de procedimientos de evaluación de conformidad)</i>	N/A
Informe de observaciones y respuestas <i>(Análisis del informe con la evaluación de las observaciones de los ciudadanos y grupos de interés sobre el proyecto normativo)</i>	-
Concepto de Abogacía de la Competencia de la Superintendencia de Industria y Comercio <i>(Cuando los proyectos normativos tengan incidencia en la libre competencia de los mercados)</i>	-
Concepto de aprobación nuevos trámites del Departamento Administrativo de la Función Pública <i>(Cuando el proyecto normativo adopte o modifique un trámite)</i>	N/A
Otro <i>(Cualquier otro aspecto que la entidad originadora de la norma considere relevante o de importancia)</i>	N/A

JULIÁN ANTONIO ROJAS ROJAS

Jefe de la Oficina de Asuntos
Regulatorios y Empresariales

PAOLA GALEANO ECHEVERRI

Jefe de la Oficina Asesora Jurídica