



Consejo Nacional de Operación

Bogotá D. C., 22 de octubre de 2018

Doctor  
**Christian Jaramillo**  
Director Ejecutivo  
Comisión de Regulación de Energía y Gas  
Ciudad

Asunto: Comentarios al documento "Estudio para el Diseño de Indicadores de Seguimiento y Evaluación de la Integración de la Autogeneración y la Generación Distribuida en el Sistema Interconectado Nacional". Circular 078 de 2018

Respetado Doctor Jaramillo:

El Consejo Nacional de Operación-CNO en ejercicio de las funciones que la Ley 143 de 1994 le ha asignado, de acordar los aspectos técnicos para garantizar que la operación integrada del Sistema Interconectado Nacional-SIN sea segura, confiable y económica, y ser el organismo ejecutor del Reglamento de Operación, presenta a continuación sus comentarios al documento del asunto, lo anterior en los términos de la circular CREG 078 de 2018.

| Numeral | Página | Párrafo en la página | Comentario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Propuesta                                                                                                                                           |
|---------|--------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2       | 3      | 2                    | La información base del estudio desarrollado para la CREG es el Plan de Expansión Generación y Transmisión versión 2017-2031. En dicho documento de planificación de la UPME se asumió una tasa de penetración anual máxima del 5 % para la Generación Distribuida-GD y Autogeneración-AG, tomando como referencia la meta establecida en la Resolución CREG 121 | Tener en cuenta otras fuentes de información, de la misma UPME, como son los Informes de Registro de Proyectos e incentivos de la Ley 1715 de 2014. |



Consejo Nacional de Operación

|   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                              |
|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   | <p>de 2017. Lo anterior genera un "loop", ya que se estaría limitando la participación de estas tecnologías por un supuesto de la Comisión, razón por la cual todas las trayectorias y estrategias del documento bajo análisis reflejarían dicha restricción.</p> <p>Asimismo, si bien el potencial de GD en el documento de planificación son 732 MW (todos solares fotovoltaicos), los escenarios de largo plazo de la UPME sólo contemplaron 560 y 595 MW, según la estrategia. En este sentido, sugerimos a los consultores tomar otros referentes, inclusive de la misma UPME, como los informes de registro de proyectos y certificación de incentivos de la Ley 1715 de 2014, que son dinámicos y muestran tendencias diferentes a las del Plan de Expansión.</p> |                                                                                              |
| 2 | 3 | 4 | Respecto al párrafo "(...) <i>las proyecciones nacionales de la UPME son las más indicadas para efecto de este estudio, pues estas son</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Considerar para la construcción de las trayectorias y escenarios, la Información Estándar de |



Consejo Nacional de Operación

|   |   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |       | <i>construidas a partir de varios insumos, los cuales consideran las circunstancias actuales y necesidades energéticas futuras del país (...)"</i> ; en línea con la observación anterior, sugerimos nuevamente revisar otras fuentes de información, como la suministrada por los OR's a la UPME para el planeamiento de la red (Información Estándar de Planeamiento).                                                                                                                                                                                                                                      | Planeamiento de la UPME.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2 | 4 | 1 y 2 | Respecto a la modelación de la UPME en el Plan de Expansión Generación y Transmisión versión 2017-2031, la cual considera la existencia de 15 subáreas eléctricas y que es referenciada por los consultores en el documento, se debe tener en cuenta que regulatoriamente son 19 subáreas eléctricas, definidas por XM según la reglamentación actual. Asimismo, el modelaje de la UPME tiene limitaciones de intercambio entre cada subárea, que no reflejan la realidad operativa de corto plazo. Adicionalmente considera restricciones internas para conectar generación en función de la subestación con | Sugerimos al consultor no limitarse a los resultados de la modelación de la UPME, obtenidos para 15 subáreas eléctricas (realmente son 19), ya que estos no reflejan la realidad operativa de corto plazo (podrían limitar el potencial de conexión de la GD y AG). Asimismo, dichos análisis para el STN y los STR's no se pueden extrapolar a los SDL's, ya que las condiciones topológicas son totalmente diferentes (es a nivel de distribución donde se desarrollaría la GD y AG). |



Consejo Nacional de Operación

|       |    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                   |
|-------|----|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |    |                 | <p>menor capacidad de inyección de potencia en el STR y STN, situación que limita la capacidad de integrar más generación (si existe una subestación que solo permite conectar 50 MW, por ejemplo, dicha restricción se extiende a toda la subárea donde está ubicada dicha subestación).</p> <p>Asimismo, el consultor debe tener en cuenta que el nivel de modelación de la UPME solo incluye los STR's y el STN, motivo por el cual las condiciones topológicas de estos sistemas no se pueden extrapolar a los SDL's.</p> |                                                                                                                                                   |
| 2.1.2 | 6  | 1               | Respecto a los escenarios de penetración de los vehículos eléctricos en el entorno nacional, sugerimos tener en cuenta otras fuentes de información, como la revisión de demanda de energía eléctrica de la UPME, la cual se actualiza periódicamente y considera otras fuentes de la misma Unidad, como el PROURE.                                                                                                                                                                                                           | Considerar para los escenarios de penetración de vehículos eléctricos a nivel nacional, la reciente proyección de demanda de la UPME y el PROURE. |
| 2.2   | 10 | Todo el numeral | Dado que en esta parte del documento solo se considera a la versión 2017-2031 del Plan de                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Consultar otras fuentes de información de la misma UPME, como los informes de registro de                                                         |



Consejo Nacional de Operación

|     |    |   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |    |   | Expansión Generación y Transmisión como fuente principal de información, nuevamente sugerimos a la consultoría tener en cuenta otros referentes, ello principalmente por el "loop" antes citado.    | proyectos y certificados de la ley 1715 de 2014. Asimismo, el Atlas de Radiación Solar del IDEAM y la UPME.                                                                                                           |
| 2.3 | 12 | 2 | Para la proyección de crecimiento de las pequeñas centrales hidroeléctricas-pch's, solo se contemplan las estrategias principales del Plan de Expansión Generación y Transmisión versión 2017-2031. | Consultar otras fuentes de información, como los informes de registro de proyectos y certificados de la ley 1715 de 2014. Asimismo, el Atlas de Potencial Hidroenergético de la UPME.                                 |
| 2.4 | 13 | 2 | Para la proyección de crecimiento de cogeneración y biomasa, solo se contemplan las estrategias principales del Plan de Expansión Generación y Transmisión versión 2017-2031.                       | Consultar otras fuentes de información, como los informes de registro de proyectos y certificados de la ley 1715 de 2014. Asimismo, el Potencial Energético de la Biomasa Residual en Colombia, documento de la UPME. |
| 2.5 | 15 | 1 | Para la proyección de crecimiento de la generación eólica, solo se contemplan las estrategias principales del Plan de Expansión Generación y Transmisión versión 2017-2031.                         | Consultar otras fuentes de información, como los informes de registro de proyectos y certificados de la ley 1715 de 2014. Asimismo, el Atlas de Viento del IDEAM y la UPME.                                           |
| 2.7 | 16 | 1 | Para la proyección de crecimiento de la generación térmica a base de gas natural, e inclusive carbón, solo se contemplan las                                                                        | También se debe consultar el inventario del documento "Capacidad Instalada de Autogeneración y Cogeneración en el                                                                                                     |

**Av. calle 26 No. 69-63 Oficina 408 Teléfonos: 7023029-7023026-7021892**  
**E-Mail [aolarte@cno.org.co](mailto:aolarte@cno.org.co)-Internet: [www.cno.org.co](http://www.cno.org.co) - Edificio Torre 26**  
**Bogotá, D.C.- Colombia**



Consejo Nacional de Operación

|     |       |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |       |                                                      | estrategias principales del Plan de Expansión Generación y Transmisión versión 2017-2031.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | sector de industria, petróleo, comercio y público del país", lo anterior teniendo en cuenta el desarrollo normativo y regulatorio desde el 2014 a la fecha. En este sentido, no se deben descartar a las plantas térmicas, limitándose solamente a la información del Plan de Expansión de la UPME. |
| 2.8 | 16    | Todo el numeral                                      | Respecto a la proyección nacional de almacenamiento a nivel distribuido, el consultor menciona que el Costo nivelado de esta tecnología es muy alto, motivo por el cual no se consideran a estos dispositivos durante el horizonte de 10 años. Sugerimos revisar este supuesto, sobre todo por lo que muestran los documentos de IRENA y NREL respecto a la reducción de costos en el mediano y largo plazo. | Sugerimos revisar el aplicativo GEOLCOE de la UPME y la Universidad de Antioquia, para tener referentes nacionales sobre sistemas de almacenamiento a nivel distribuido.                                                                                                                            |
| 2.9 | 17-18 | Último párrafo página 17 y primer párrafo página 18. | Consideramos que el procedimiento planteado por la consultoría para generar las trayectorias y escenarios de crecimiento de la GD y AG es susceptible de mejora.                                                                                                                                                                                                                                             | Se debe evitar el "loop" antes referenciado, explorar otras fuentes de información, no extrapolar los resultados obtenidos por la UPME en su Plan de Expansión a los SDL's, dados los supuestos considerados por el planeador, y especialmente, generar más escenarios, ya que                      |



Consejo Nacional de Operación

|       |    |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|----|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |    |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | solamente se tuvieron en cuenta las dos estrategias de la UPME, ello a pesar de la incertidumbre sobre el desarrollo de proyectos de generación, sobre todo a nivel distribuido.                                                                  |
| 2.9.1 | 19 | Figura 2.10. | Se debe aclarar en el documento cual es la finalidad de proyectar la generación solar fotovoltaica a nivel "utility". Si se está revaluando el límite de GD y Auto Generación a Pequeña Escala-AGPE, cobra mayor relevancia tener otras fuentes de información para el planteamiento de las trayectorias y estrategias de crecimiento de la GD y AG, que capturen la dinámica de lo que está ocurriendo en los SDL's y STR's. | Consultar las fuentes de información sugeridas para el planteamiento de más trayectorias y estrategias de crecimiento de la GD y AG.                                                                                                              |
| 2.9.2 | 21 | 2            | No es claro por qué, para los escenarios, donde se mezclan las trayectorias, no se contemplan a otras tecnologías, como las pequeñas centrales hidroeléctricas, plantas térmicas a gas y carbón, e inclusive la biomasa (también son recursos energéticos distribuidos).<br><br>Nuevamente, son pocos escenarios, teniendo en                                                                                                 | Contemplar a todos los recursos energéticos distribuidos en la construcción de las trayectorias y escenarios de crecimiento de la GD y AG, una vez se revisen las fuentes de información sugeridas. Adicionalmente, tener en cuenta a la demanda. |



Consejo Nacional de Operación

|     |    |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |    |                 | <p>cuenta las trayectorias contempladas.</p> <p>Otro interrogante que surge es la relación entre la demanda y el crecimiento de la GD, particularmente la tecnología solar fotovoltaica. Si la demanda crece como lo proyecta la UPME en sus escenarios, es probable que se incremente la GD con dicha tecnología intermitente.</p>                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.2 | 26 | Todo el numeral | Entendemos que los escenarios regionales son la distribución por subáreas de lo planteado en el contexto nacional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Si nuestro entendimiento es el correcto, reiteramos nuevamente las observaciones a los numerales 2.9 y 2.9.1.                                                                                                                                                                                                               |
| 4.1 | 30 | 1               | Respecto a la primera alternativa para establecer el momento donde se alcanza el umbral del 4 % del artículo 4 de la Resolución CREG 030 de 2018, no es correcto el cálculo, según como se modela el Plan de Expansión (más allá de las oportunidades de mejora). Si se revisa con detenimiento los supuestos de la formulación de dicho Plan, la demanda contemplada por la UPME es la del SIN, y las capacidades modeladas de manera agregada de la GD | Por lo anterior, sugerimos corregir la totalidad de la aproximación 1. Para ello, a pesar de que solamente se tiene en cuenta un escenario de largo plazo del Plan, la mejor manera de hacerlo sería con el valor esperado de la producción según el modelo energético SDDP (se podría solicitar la información a la UPME). |



Consejo Nacional de Operación

|  |  |  |                                                                                                |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | entregan la totalidad de su producción a la red (en función de la disponibilidad del recurso). |  |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Finalmente, sugerimos a la consultoría tener en cuenta el contexto nacional cuando se analicen los eventos que podrían generar el interés por el desarrollo de la generación distribuida y los potenciales beneficios por su integración. Asimismo, llevar a cabo un análisis sobre los requerimientos para la conexión de los recursos energéticos distribuidos en los sistemas de distribución, ello teniendo en cuenta las diferentes topologías presentes en el SIN.

Quedamos atentos a suministrar cualquier información adicional, si así se requiere.

Atentamente,

  
**ALBERTO OLARTE AGUIRRE**  
Secretario Técnico