



**Comisión de Regulación
de Energía y Gas**

**ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA
RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017
(*Por la cual se realizan ajustes a la
Resolución CREG 243 de 2016 que define la
ENFICC de plantas solares fotovoltaicas*)**

DOCUMENTO CREG-115
27-12-2017

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE
REGULACIÓN DE ENERGÍA Y
GAS.**

AP

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	6
2. INFORMACIÓN GENERAL.....	7
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	8
4. OBJETIVO	8
5. ALTERNATIVAS	8
6. ANALISIS DE IMPACTOS	9
7. CONSULTA PÚBLICA	9
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	16
9. REFERENCIAS.....	17
ANEXO: FORMULARIO COMPETENCIA SIC.....	18

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 5 de 17

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.

1. ANTECEDENTES

La actividad de generación de energía eléctrica en Colombia, se rige por lo dispuesto en las leyes 142 y 143 de 1994. De acuerdo con lo contemplado en dichas leyes esta actividad se realiza a cuenta y riesgo del inversionista, en la medida que la generación de energía se considera como un segmento en el que hay cierto nivel de competencia y, por ende, las señales de mercado lograrían las asignaciones eficientes.

Esta concepción implica que el marco regulatorio que la CREG ha desarrollado para la actividad de generación propende por incentivar la competencia entre los agentes que participan en este segmento, a través de reglas generales que deben cumplir todos los generadores sin importar su tecnología, ni sus costos de operación.

Por otra parte, la Ley 143 de 1994 define el Mercado Mayorista de Energía Eléctrica en el artículo 11 como “el mercado de grandes bloques de energía eléctrica, en que generadores y comercializadores venden y compran energía en el Sistema Interconectado Nacional, con sujeción al Reglamento de Operación”. Es decir, es el mercado donde los generadores conectados al Sistema Interconectado Nacional venden la energía que generan al mercado mayorista, y los comercializadores compran del mercado la energía que requieren para atender a los usuarios conectados a dicho Sistema. Es decir, es en este mercado donde se transa la totalidad de la energía que se produce y que se consume por quienes se encuentran interconectados en el Sistema Interconectado Nacional, sin importar el tipo de tecnología que utilizan para la generación.

En el Mercado se realizan varios tipos de transacciones, que les permiten a los generadores vender su energía y obtener de manera competitiva la remuneración de los diversos costos en que incurren, así como la rentabilidad de su inversión, tales como las transacciones en la Bolsa de Energía, los contratos de energía a largo plazo, generaciones de seguridad, etc.

Adicionalmente, la Resolución CREG 071 de 2006 estableció la metodología para la remuneración del Cargo por Confiabilidad, CxC, en el Mercado Mayorista, en desarrollo de los objetivos y las funciones señaladas a la Comisión de Regulación de Energía y Gas en las leyes 142 y 143 de 1994. En el mecanismo del Cargo por Confiabilidad, los agentes adquieren obligaciones de entrega de energía en periodo crítico, denominadas obligaciones de energía firme OEF, y reciben el pago de una prima (la prima del Cargo por Confiabilidad). Dicho mecanismo implica una suavización del ingreso de las plantas con OEF, y ha facilitado tradicionalmente el cierre financiero de proyectos de generación.

Para participar en el mecanismo del Cargo por Confiabilidad, las plantas deben estar en capacidad de suministrar energía en periodo crítico, es decir, tener energía firme. La ENFICC es el estimado de energía firme que tiene una planta. Dado el interés que se ha manifestado por el desarrollo de plantas solares fotovoltaicas, la Comisión de Regulación de Energía y Gas encontró conveniente definir la metodología de cálculo de la ENFICC solar fotovoltaica para viabilizar la participación en el Cargo por Confiabilidad de este tipo de tecnología.

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 6 de 17

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.

ED

En consecuencia, la CREG contrató una consultoría especializada con la firma FONROCHE con el objeto de que diseñara la metodología de cálculo de energía firme para el Cargo por Confiabilidad, ENFICC, de plantas solares fotovoltaicas. Metodología que se publicó a comentarios a través del documento anexo de la Circular CREG 083 de 2015. En la cual los agentes interesados realizaron comentarios y la firma consultora dio respuesta a los temas técnicos que eran alcance de su consultoría en el documento que se anexa a este (Anexo 1-FONROCHE).

Con base en este estudio, la Comisión estableció la metodología de cálculo de ENFICC de estas plantas para comentarios, la cual se publicó en la Resolución CREG 227 de 2015 *Por la cual se define la metodología para determinar la energía firme de plantas solares fotovoltaicas* junto con el documento soporte CREG 145 de 2015.

Una vez finalizado el plazo de comentarios de la anterior y haber realizado el análisis de los mismos, la Comisión definió la metodología definitiva en la Resolución CREG 243 de 2016, *Por la cual se define la metodología para determinar la energía firme para el Cargo por Confiabilidad, ENFICC, de plantas solares fotovoltaicas*.

Con posterioridad, se recibieron comentarios por parte de XM S.A. E.S.P., con radicado CREG E-2017-001362 y del Consejo Nacional de Operación, CNO, con radicado CREG E-2017-003792, solicitando ajustes y aclaración en los procedimientos de la Resolución CREG 243 de 2016. En consecuencia, la Comisión decide publicar a comentarios el proyecto de Resolución CREG 111 de 2017, *Por la cual se realizan ajustes a la Resolución CREG 243 de 2016 que define la ENFICC de plantas solares fotovoltaicas*.

2. INFORMACIÓN GENERAL

La Resolución CREG 071 de 2006 definió el mecanismo de remuneración del Cargo por Confiabilidad, el cual asegura el suministro de energía y brinda cobertura de precio a la demanda nacional o doméstica.

Por lo cual, en este mecanismo la demanda asume el costo de una prima denominada el costo del CxC, la cual es utilizada para remunerar a las plantas de generación que participan en este mecanismo, y donde estas se comprometen a generar su Obligación de Energía Firme, OEF, cuando el precio de bolsa supera el precio de escasez de activación.

De lo anterior, la OEF que asume una planta de generación será una obligación que corresponde a un valor menor o igual a la energía firme para el Cargo por Confiabilidad, ENFICC, que esta planta puede ofrecer.

Dado que en el CxC participan las plantas de generación de acuerdo con su ENFICC, y esta depende del tipo de tecnología utilizada para generar energía. Se hizo necesario definir la metodología de cálculo ENFICC de las plantas solares fotovoltaicas debido a su alto interés, la cual se estableció en la Resolución CREG 243 de 2016.

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 7 de 17

ED

RD BY

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la definición de energía Firme de las plantas solares fotovoltaicas de la Resolución CREG 243 de 2016 se recibieron comentarios por parte de XM S.A. E.S.P y del Consejo Nacional de Operación, CNO, solicitando ajustes y aclaración con respecto a las garantías de respaldo, la verificación de parámetros y sobre la utilización de series históricas de irradiación solar y temperatura ambiente de fuentes satelitales. Además, se recibieron comentarios al proyecto Resolución CREG 111 de 2017 con respecto al cálculo del IHF.

En resumen, se identificaron que se deben realizar ajustes con respecto a la metodología de la ENFICC actualmente vigente en lo siguiente:

- Obligación de energía firme, OEF, asignada superior a la ENFICC base.
- Verificación de la capacidad efectiva neta, CEN, y el índice histórico de salidas forzadas, IHF.
- Valor del IHF.
- Tiempo necesario de mediciones en sitio de irradiación horizontal, GHI, y temperatura ambiente, TA.

4. OBJETIVO

El objetivo que se persigue con la propuesta es la de ajustar los factores que son determinantes para el cálculo de la ENFICC solar fotovoltaica

5. ALTERNATIVAS

Las alternativas regulatorias para la metodología del cálculo de la energía firme para el cargo por confiabilidad de plantas solares fotovoltaicas son:

Alternativa 1

No realizar cambios regulatorios, es decir, que se aplique la Resolución CREG 243 de 2016. Esta opción tiene las siguientes desventajas:

- No se tienen valores de medición en sitio obligatorios para garantizar una apropiada representación del comportamiento de los recursos en el parque solar.
- El valor de IHF utiliza los mismos valores de las plantas hidráulicas.
- El proceso de verificación de parámetros no es claro.
- No es clara la garantía cuando la OEF es superior a la ENFICC Base.

Alternativa 2

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 8 de 17

ED

Esta alternativa ajusta la alternativa 1 con respecto a las deficiencias encontradas y con base en los comentarios recibidos a la Resolución CREG 111 de 2017 y los análisis internos de la CREG. Las principales características son:

- Mediciones en sitio de 1 año obligatorias de GHI y TA.
- Modificar los valores de K_{inc} que dependen de la tecnología de estructura soporte.
- Calcular un único valor de ENFICC.
- Modificar la ecuación de cálculo de la ENFICC con el objetivo de utilizar la CEN.
- Utilizar valores de la industria solar para el valor de IHF.
- Aclarar el procedimiento de verificación de parámetros.

Las anteriores características son ampliadas en el numeral 6.

6. ANALISIS DE IMPACTOS

Al ajustar los factores determinantes para el cálculo de la ENFICC solar fotovoltaica mediante la alternativa 2, los agentes que participan en el mecanismo del Cargo por Confiabilidad, podrán calcular su ENFICC con una mayor claridad de dichos factores que influyen en el cálculo de la energía producida con esta tecnología.

7. CONSULTA PÚBLICA

En esta sección se incluye la lista de los remitentes que realizaron comentarios al proyecto de resolución CREG 111 de 2017 y los análisis internos de la CREG.

A continuación, se presenta la lista de remitentes que enviaron comentarios al proyecto de resolución:

	Remitente	Radicado
1	ANDESCO	E-2017-008604
2	CNO	E-2017-008603 y E-2017-008632
3	EMGESA S.A. E.S.P.	E-2017-008558 y E-2017-008739
4	ENEL GREEN POWER COLOMBIA S.A.S.	E-2016-001443
5	EPM E.S.P.	E-2017-008554
6	XM S.A. E.S.P.	E-2017-008595

Los comentarios recibidos por parte de estos remitentes serán analizados de acuerdo con la agrupación de inquietudes que se presentan a continuación. Además, se incluyen otros aspectos que la Comisión encontró relevantes.

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 9 de 17

7.1 Garantías que respaldan la OEF que supera la ENFICC base

Comentario 1.

- *En el numeral 1.1 del párrafo 2 del artículo 2 de la Resolución CREG 243 de 2016, solicitamos que, para la generación, se especifique que esta corresponde a la generación real total diaria de la planta o unidad de generación.*
- *Ajustar el numeral 1.1. del artículo 2 en el sentido de que el evento de incumplimiento sería cuando la generación es inferior a la OEF en 3 días consecutivos.*
- *Solicitamos se compatibilice la mención de Declaración de Respaldo (...) y "otro agente generador", ya que estas corresponden a la declaración de respaldo realizada con otra planta representada por el mismo agente generador.*
- *Eliminar en el numeral 2 del artículo 2 la frase: alguna planta o unidad de generación de otro generador.*

Respuesta

En el pasado fenómeno del niño (periodo 2015-2016) existió incumplimiento de la energía comprometida por parte de algunas plantas hidráulicas con embalse y que hace parte de la energía firme incremental¹. La energía firme incremental es la diferencia que existe entre la ENFICC 95% PSS y la ENFICC Base. Se recuerda que las plantas pueden quedar asignados con OEF hasta máximo la ENFICC 95% PSS y deben aportar garantías para toda la energía que exceda la ENFICC Base en caso de que esta energía sea asignada.

Debe tenerse en cuenta que las plantas con embalse pueden gestionar más fácil su energía ya que pueden establecer un control en el uso del recurso. Sin embargo, las plantas eólicas o solares no tienen capacidad de regulación y su recurso tiene naturaleza aleatoria.

Dado lo anterior y los antecedentes en el fenómeno de El Niño 2015-2016, la Comisión ha encontrado conveniente no incluir la opción de ENFICC incremental. La Comisión iniciará los análisis para establecer cuando y en qué casos es conveniente la ENFICC incremental.

Por otra parte, según las normas de la Resolución CREG 071 de 2006, las plantas tienen la posibilidad de incrementar su ENFICC en el tiempo, y según su comportamiento de generación en el sistema.

7.2 Variables del Dictamen Técnico

Comentario 2.

¹ Información reportada por XM S.A. E.S.P en radicado E-2016-010179

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

9D

- *Consideramos que la verificación de las variables capacidad efectiva neta y el IHF no agregan valor y representa un tratamiento diferencial con respecto a las demás tecnologías.*
- *Es innecesario la opinión del dictaminador sobre la CEN y la IHF, genera asimetrías para la fuente solar fotovoltaica*

Respuesta

Aclaremos que la verificación de parámetros como la CEN y el IHF se realiza para todas las tecnologías de acuerdo con el anexo 6 de la Resolución CREG 071 de 2006, según ordena el artículo 39 de la misma.

No obstante, se aclarará en la resolución definitiva que el momento en que se verifica la CEN y el IHF es cuando la CREG establezca la fecha para las auditorías de dichos parámetros para las plantas que participan en la asignación de OEF.

7.3 Requisitos del Dictamen Técnico

Comentario 3.

- *La tasa de falla de las plantas solares está relacionada en gran parte con las fallas en los inversores y en los sistemas seguidores. (...) Los valores típicos de IHF encontrados son inferiores a 0,1. (...) por lo que de manera respetuosa se sugiere incluir un valor de 0,1 para el IHF del primer año en operación.*

Respuesta

En la propuesta se especifica usar las mismas reglas para el valor de IHF que usan las plantas hidráulicas (están contenidas en resolución CREG 071 de 2006).

El valor de IHF se define en el aparte "Indisponibilidad Histórica Forzada para Plantas y/o Unidades de Generación con Información Reciente" del numeral 3.4.1 del anexo 3 de la resolución CREG 071 de 2006 y depende de los valores definidos en la tabla que aparece en dicho aparte y los literales que allí se presentan. Para plantas hidráulicas la tabla define los valores de IHF así: un IHF del 15% para el primer año de operación; para el segundo año de operación: el menor valor entre el 10% y el índice histórico del primer año completo de operación; y, pasado el segundo año de operación, se calcula el IHF con base en la información de operación de la planta.

En línea con el comentario recibido, los estudios presentados en [1], [2], [3], [4] y [5] presentan valores de disponibilidades de las plantas solares en el rango del 90% al 99%, encontrándose una gran variabilidad en dicho rango. Por tal razón la Comisión ha encontrado conveniente la alternativa de que para el primer año de operación el IHF corresponda al 10%; para el segundo año de operación: el menor valor entre el 6% y el

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 11 de 17

ED

Handwritten signatures and initials.

índice histórico del primer año completo de operación; y, pasado el segundo año de operación, se calcula el IHF con base en la información de operación de la planta. De esta forma, se utilizarían valores de acuerdo con experiencias de la industria solar fotovoltaica y siguiendo las normas del aparte "Indisponibilidad Histórica Forzada para Plantas y/o Unidades de Generación con Información Reciente" del numeral 3.4.1 del anexo para definir el IHF.

Comentario 4.

- (...) creemos que se debe definir un tiempo de mediciones in situ, (...) sin ninguna medida, la serie histórica de irradiación sea tan solo una estimación de un modelo satelital
- Al respecto, consideramos necesario que las series obtenidas para el cálculo de la Energía Firme (...) contenga como mínimo dos (2) años de datos medidos en los puntos de instalación de la planta. Estos datos se requieren, de acuerdo a las mejores prácticas internacionales y a las recomendaciones de los proveedores de fuentes de datos secundarias², para reducir la incertidumbre de los datos estimados.

Respuesta

En el proyecto Resolución 111 de 2017 se afirma que "(...) En caso de que el agente no cuente con las series o con los datos suficientes de estas en el sitio de la planta para cumplir lo dispuesto en el artículo 1 de esta resolución, el dictamen técnico deberá dar concepto de la estimación de estas series partiendo de fuentes secundarias reconocidas internacionalmente y/o de otros puntos de medición conocidas de series de irradiación horizontal y temperatura ambiente históricas para cada hora en el sitio de la planta".

En las referencias que se citan en los comentarios se menciona que entre más datos se tengan en sitio es mejor el resultado; sin embargo, también se afirma que como mínimo 1 año de medición es lo usual utilizado en la industria solar para el desarrollo de proyectos. Además, según los estudios presentados en [6], [7], [8], [9], [10] y [11] un (1) año de mediciones en sitio son necesarios para tener una mejor representación de los recursos y realizar una mejor estimación de las series en el largo plazo.

De acuerdo con lo anterior, la Comisión decide que: "el dictamen técnico deberá dar concepto de la estimación de estas series partiendo de mediciones en el sitio de la planta de mínimo de un año y fuentes secundarias reconocidas internacionalmente y/o de otros

2

- Vaisala, 3TIER Services Global Solar Dataset: Methodology and Validation.
- NREL, Evaluation of the National Solar Radiation Database (NSRDB): 1998-2015. <https://nsrdb.nrel.gov/>
- NREL, Best Practices Handbook for the Collection and Use of Solar Resource Data for Solar Energy Applications – <https://www.nrel.gov/docs/fy15osti/63112.pdf>
- Cebecauer and Suri, 2016. Site-adaptation of satellite-based DNI and GHI time series: Overview and SolarGIS approach. In AIP

12

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 12 de 17

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.

puntos de medición conocidas de series de irradiación horizontal y temperatura ambiente históricas para cada hora en el sitio de la planta”, para el cálculo de la ENFICC.

7.4 Calculo de la ENFICC

La Comisión encuentra conveniente realizar una modificación en la ecuación para el cálculo de la ENFICC. Se recuerda que la ecuación actual se establece con base en el estudio de consultoría que realizó FONROCHE. Se anexará en esta resolución los documentos relacionados al estudio de FONROCHE (estudio realizado y respuesta a comentarios). La ecuación actual es la siguiente (Resolución CREG 243 de 2016):

$$EN_{m,t} [kWh/mes] = \frac{1}{I_{STC}} \times K_c \times K_{inc} \times V_{m,t}(TA_{m,t}) \times GHI_{m,t} \times (1 - IHF) \times POT_{dc}$$

La modificación en la ecuación anterior que la Comisión encuentra conveniente es la siguiente:

$$EN_{m,t} [kWh/mes] = \frac{1}{I_{STC}} \times K_c \times K_{inc} \times V_{m,t}(TA_{m,t}) \times GHI_{m,t} \times (1 - IHF) \times CEN \times Fcu$$

En esta última, es utilizado el valor de la CEN (Capacidad Efectiva Neta en MW) en lugar del valor POT (Potencia del Conjunto de Módulos Fotovoltaicos en kW) lo cual no se reflejaba en la ecuación que aparece en la Resolución CREG 243 de 2016. De otro lado, Fcu es un factor de conversión de unidades para pasar de MW a kW la CEN.

Para realizar la modificación anterior, la Comisión considera que se debe retirar el factor de servicios auxiliares (consumo propio de la planta) que está implícito en la constante K_{inc} , por lo tanto, el valor de K_{inc} es modificado. Este factor es el producto de la multiplicación de varios factores de la siguiente forma (Estudio de FONROCHE - Documento CREG D-154-16 Anexo 2, página 47):

$$K_{inc} = K_{SA} \times K_{Irr} \times K_{fs} \times G_{POA}$$

Donde:

- K_{SA} : servicios auxiliares de la planta.
- K_{IRR} : IAM (*incidence effect* del modificador de ángulo) y pérdidas por irradiancia en el colector.
- K_{fs} : pérdida de sombreado.
- G_{POA} : ganancia en el plano incidente de radiación.

De esta forma, la constante K_{inc} ahora quedara de la siguiente forma:

$$K_{inc} = K_{Irr} \times K_{fs} \times G_{POA}$$

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 13 de 17

ED

Se recuerda que la CEN es la máxima capacidad de potencia neta (expresada en valor entero en MW) que puede suministrar una planta y/o unidad de generación en condiciones normales de operación, medida en la frontera comercial. Se calcula como la Capacidad Nominal menos el Consumo Propio de la planta y/o unidad de generación (Resolución CREG-074-2002).

Así las cosas, la modificación tendrá el efecto que se muestra a continuación en el factor K_{inc} el cual depende de la tecnología de estructura soporte (el nuevo valor se referencia en la tabla aparece como: K_{inc} propuesto):

Tecnología de estructura de soporte	K_{inc} - Res. 243 de 2016	K_{inc} - propuesto
Estructura fija orientada al SUR e inclinada en su grado óptimo.	0,9620	0,9688
Estructura de seguidor a un eje horizontal Norte-Sur y rotación Este- Oeste con retro seguimiento.	1,1861	1,1981
Estructura de seguidor a un eje inclinado Norte-Sur y rotación Este- Oeste con retro seguimiento.	1,1958	1,2078
Estructura de seguidor a dos ejes sin retro seguimiento.	1,2530	1,2695

7.5 Otros

Comentario 5.

- *En el párrafo 3 del artículo 1 de la Resolución CREG 243 de 2016 se indicaba que el dictamen técnico debía ser aprobado por el CNO. En la propuesta dicha condición fue eliminada.*

Respuesta

Dicha condición se consideró no ser necesaria dado que en las auditorías o dictámenes técnicos que verifican los parámetros de las plantas de generación y los contratos de combustibles, referentes a los requisitos del Cargo por Confiabilidad, son auditorías o dictámenes técnicos que no necesitan ser aprobados por el CNO.

En esos términos, se decide no dar un tratamiento discriminatorio a las plantas solares fotovoltaicas con respecto a las demás tecnologías.

Comentario 6.

- *En el numeral 1 del artículo 1 de la Resolución CREG 243 de 2016 se define la constante $K_c=0,9139$ (...). Dado que se estipula que K_c es un valor fijo, solicitamos que no se incluya en el Formato 24 el campo para declarar K_c .*

14

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 14 de 17

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.

LD

JP

GM

- (...) sugerimos a la Comisión considerar que se solicite a los agentes el cumplimiento de valores de K_c mayores o iguales a 0,9139. Así mismo, se recomienda incluir que el dictamen técnico certifique que la planta cumple con este valor mínimo de K_c .

Respuesta

La constante K_c se declara de igual forma como las otras constantes, entre ellas las asociadas a las de la ecuación de pérdidas por temperatura.

En la Resolución se especificó que: "(...) El Consejo Nacional de Operación –CNO- establecerá protocolos para verificar, actualizar e informar a la Comisión cambios que puedan presentar las constantes de la ecuación correspondiente a las pérdidas por temperatura ambiente, una vez la planta entre en operación (...)". De esta forma, será necesario definir que el CNO establezca también protocolos para verificar, actualizar e informar a la CREG cambios que pueda presentar los factores K_c y K_{inc} .

De otro lado, en la resolución CREG 243 de 2016 se mencionó en el Anexo 2: "Se requerirá un Dictamen Técnico para realizar una verificación de las constantes de la ecuación correspondiente a las pérdidas por temperatura ambiente definidas en el numeral 1 del artículo 1 de esta resolución". Respecto a lo anterior, la Comisión considera pertinente también incluir los factores K_c y K_{inc} ; sin embargo, esto se especificará en el Artículo 4 de verificación de parámetros.

Comentario 7.

- Aclarar a qué normas específicas hace alusión el numeral 6 del Anexo 2 a normas nacionales o internacionales
- En el numeral 6 del Anexo 2 (...). Consideramos pertinente que se especifique con mayor detalle las normas que se deben seguir (...) ya que es conveniente tener procedimientos estandarizados para las mismas.

Respuesta

Aclaremos que el Dictamen Técnico deberá ser de una persona natural o jurídica de la lista autorizada por el CNO, la cual dará un concepto especializado.

Por tanto, el encargado del Dictamen técnico, es una persona especializada en el tema y que es previamente seleccionada por el CNO; de esta forma, las normas nacionales o internacionales de la industria solar que este último use son parte de su criterio especializado.

Se ajustará la resolución de forma que se adicione en el informe del Dictamen Técnico cuales normas se utilizaron.

Comentario 8.

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

15

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 15 de 17

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.

ED

AS

- (...) solicitamos a la Comisión aclarar cómo debe realizarse el cálculo para las plantas solares No Despachadas Centralmente (NDC)

Respuesta

Entendemos que el cálculo de la ENFICC de las plantas solares fotovoltaicas no despachadas centralmente, es el definido en el numeral 3.3 del Anexo 3 de la Resolución CREG 071 de 2006, como lo ordena el artículo 37 de la misma.

Comentario 9.

- (...) se debe incluir una garantía de cumplimiento de la OEF pues el no disponer de esta garantía podría generar un potencial riesgo moral de incumplir con la OEF en los momentos en que más se requiere.

Respuesta

Aclaremos que hasta el momento no se ha encontrado necesario incluir este tipo de garantías, ya que la liquidación del Cargo por Confiabilidad (Anexo 7 de la Resolución CREG 071 de 2006) en condición crítica contempla el cobro de las desviaciones de OEF, y una vez un agente presente este tipo de desviaciones, tendrá la obligación de presentar garantías en la bolsa por estas (Anexo Resolución CREG 019 de 2006).

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se recomienda adoptar los ajustes a la metodología del cálculo ENFICC para plantas solares fotovoltaicas propuesta en la alternativa 2 y se sugiere derogar la Resolución CREG 243 de 2016 y publicar una resolución compilada de la metodología de cálculo de la ENFICC solar fotovoltaica junto con los ajustes propuestos.

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 16 de 17

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.

ED

9. REFERENCIAS

- [1] K. Hunt, A. Blekicky y R. Callery, «Availability of Utility-Scale Photovoltaic Power Plants,» *015 IEEE 42nd Photovoltaic Specialist Conference (PVSC), New Orleans, LA*, pp. 1-3, 2015.
- [2] H. S. Huang, J. C. Jao, K. L. Yen y C. T. Tsai, «Performance and Availability Analyses of PV Generation Systems in Taiwan,» *International Journal of Electrical, Computer, Energetic, Electronic and Communication Engineering*, vol. 5, n° 6, pp. 731-735, 2011.
- [3] T. Oozeki, T. Yamada, K. Otani, T. Takashima y K. Kato, «An analysis of reliability in the early stages of photovoltaic systems in Japan,» *Wiley InterScience: Progress in photovoltaics: Research and Applications*, vol. 18, n° 5, pp. 363-370, 2010.
- [4] U. Jahn y W. Nasse, «Performance analysis and reliability of grid-connected PV systems in IEA countries,» *Proceedings of 3rd World Conference on Photovoltaic Energy Conversion - IEEE*, vol. 3, p. 2148-2151, 2003.
- [5] B. Engineering y S. Corporation, «Availability Evaluation Report,» 14 6 2013. [En línea]. Available: <https://us.sunpower.com/sites/sunpower/files/media-library/reports/rp-annual-energy-yield-advantages-using-sunpower-advanced-crystalline-silicon-module-technology-vs.pdf>. [Ultimo acceso: 1 11 2017].
- [6] T. Cebecauer y M. Suri, «Site-adaptation of Satellite-based DNI and GHI Time Series: Overview and SolarGIS Approach,» *AIP Conference Proceedings*, vol. 1734, n° 1, 2016.
- [7] M. Schnitzer, C. Thuman y P. Johnson, «the impact of solar uncertainty on project financeability: mitigating energy risk through on-site monitoring,» *ASES Annual Conference*, pp. 1-5, 2012.
- [8] S. Moreno-Tejera, E. Pérez-Aparicio, J. Barea-García, I. Lillo-Bravo y M. Silva-Pérez, «Assessment of a Global-to-Direct empirical model for the long-term characterization of Direct Normal Insolation,» *Energy Procedia*, vol. 49, n° Supplement C, pp. 2377-2386, 2014.
- [9] National-Renewable-Energy-Laboratory-(NREL), «Applying Solar Resource Data to Solar Energy Projects,» de *Best Practices Handbook for the Collection and Use of Solar Resource Data for Solar Energy Applications*, 2015, pp. 163-164.
- [10] C. Thuman, M. Schnitzer y P. Johnson, «Quantifying the accuracy of the use of measure-correlate-predict methodology for long-term solar resource estimates,» *World Renewable Energy Forum*, Denver, CO, 2012.
- [11] M. Schnitzer, C. Thuman y P. Johnson, «Reducing uncertainty in solar energy estimates: Mitigating Energy Risk through On-Site Monitoring,» *AWS True Power*, 2012.

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

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

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.

ED

ANEXO: FORMULARIO COMPETENCIA SIC**Cuestionario de evaluación de la incidencia sobre la libre competencia de los actos administrativos expedidos con fines regulatorios.**

En desarrollo de lo establecido en el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo expidió el Decreto 2897 de fecha 5 de agosto de 2010, compilado en el Decreto 1074 de 2015, en el que determinó las autoridades que deben informar a la Superintendencia de Industria y Comercio sobre los proyectos de acto administrativo que se proponen expedir con fines de regulación, así como las reglas aplicables para la rendición por parte de esa Superintendencia del concepto previo a que hace referencia el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009. En desarrollo de lo establecido por el artículo 2.2.2.30.5 del Decreto 1074 de 2015, la Superintendencia de Industria y Comercio adoptó mediante Resolución 44649 de 2010 el cuestionario para la evaluación de la incidencia sobre la libre competencia de los proyectos de actos administrativos expedidos con fines regulatorios a que hace referencia el citado artículo del Decreto 1074 de 2015.

A continuación, se presenta el análisis efectuado por la CREG, con base en el cuestionario adoptado por la SIC:

Objeto de regulación: Por la cual se modifica la Resolución CREG 243 de 2016, que define la metodología para determinar la energía firme para el Cargo por Confiabilidad, ENFICC, de plantas solares fotovoltaicas.

No. DE RESOLUCIÓN O ACTO: Resolución CREG 201 de 2017

COMISIÓN O ENTIDAD QUE REMITE: COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS, CREG

RADICACIÓN: _____

No.	Preguntas afectación a la competencia	Si	No	Explicación	Observaciones
1.	¿La regulación limita el número o la variedad de las empresas en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:		X		
1.1	Otorga derechos exclusivos a una empresa para prestar servicios o para ofrecer bienes.		X		
1.2	Establece licencias, permisos, autorizaciones para operar o cuotas de producción o de venta.		X		
1.3	Limita la capacidad de cierto tipo de empresas para ofrecer un bien o prestar un servicio.		X		
1.4	Eleva de manera significativa los costos de entrada o salida del mercado para las empresas.		X		

18

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 18 de 17

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.	Preguntas afectación a la competencia	Si	No	Explicación	Observaciones
1.5	Crea una barrera geográfica a la libre circulación de bienes o servicios o a la inversión.		X		
1.6	Incrementa de manera significativa los costos:		X		
1.6.1	Para nuevas empresas en relación con las empresas que ya operan en un mercado o mercados relevantes relacionados, o		X		
1.6.2	Para unas empresas en relación con otras cuando el conjunto ya opera en uno o varios mercados relevantes relacionados.		X		
2ª.	¿La regulación limita la capacidad de las empresas para competir en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:		X		
2.1	Controla o influye sustancialmente sobre los precios de los bienes o servicios o el nivel de producción.		X		
2.2	Limita a las empresas la posibilidad de distribuir o comercializar sus productos		X		
2.3	Limita la libertad de las empresas para promocionar sus productos.		X		
2.4	Exige características de calidad de los productos, en particular si resultan más ventajosas para algunas empresas que para otras.		X		
2.5	Otorga a los operadores actuales en el mercado un trato diferenciado con respecto a las empresas entrantes.		X		
2.6	Otorga trato diferenciado a unas empresas con respecto a otras.		X		
2.7	Limita la libertad de las empresas para elegir sus procesos de producción o su forma de organización industrial.		X		
2.8	Limita la innovación para ofrecer nuevos productos o productos existentes pero bajo nuevas formas-		X		
3ª.	¿La regulación implica reducir los incentivos de las empresas para competir en uno o varios mercados relevantes relacionados? Es posible que esto suceda, entre otros eventos, cuando el proyecto de acto:		X		
3.1	Genera un régimen de autorregulación o corregulación.		X		

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 19 de 17

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.

SD

A

B

No.	Preguntas afectación a la competencia	Si	No	Explicación	Observaciones
3.2.	Exige o fomenta el intercambio de información entre competidores o la publicación de información sobre producción, precios, ventas o costos de las empresas.		X		
3.3.	Reduce la movilidad de los clientes o consumidores entre competidores mediante el incremento de los costos asociados con el cambio de proveedor o comprador.		X		
3.4	Carece de claridad suficiente para las empresas entrantes sobre las condiciones para entrar u operar.		X		
3.5	Exime una actividad económica o a unas empresas estar sometidas a la ley de competencia.		X		
4.0	CONCLUSIÓN FINAL				La CREG considera que las medidas adoptadas no inciden negativamente en la libre competencia.

D-115-17 ANÁLISIS DE COMENTARIOS A LA RESOLUCIÓN CREG 111 DE 2017

Proceso	REGULACIÓN	Código: RG-FT-005	Versión: 0
Documento	DOCUMENTO CREG	Fecha última revisión: 28/10/2016	Páginas: 20 de 17

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.

SD

AD

AM