



Ministerio de Minas y Energía

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS

RESOLUCIÓN No. 201 DE 2017

(27 DIC. 2017)

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

LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS

En ejercicio de sus atribuciones constitucionales y legales, en especial las conferidas por las leyes 142 y 143 de 1994, y en desarrollo de los decretos 1524 y 2253 de 1994 y 1260 de 2013, y

CONSIDERANDO QUE:

Según la Ley 143 de 1994, artículo 4, el Estado, en relación con el servicio de electricidad, tendrá como objetivos en el cumplimiento de sus funciones, los de abastecer la demanda de electricidad de la comunidad bajo criterios económicos y de viabilidad financiera, asegurando su cubrimiento en un marco de uso racional y eficiente de los diferentes recursos energéticos del país; asegurar una operación eficiente, segura y confiable en las actividades del sector; y mantener los niveles de calidad y seguridad establecidos.

La Ley 143 de 1994, artículo 20, definió como objetivo fundamental de la Regulación en el sector eléctrico, asegurar una adecuada prestación del servicio mediante el aprovechamiento eficiente de los diferentes recursos energéticos, en beneficio del usuario en términos de calidad, oportunidad y costo del servicio.

Para el cumplimiento del objetivo señalado, la Ley 143 de 1994, artículo 23, le atribuyó a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, entre otras, las siguientes funciones:

- Crear las condiciones para asegurar la disponibilidad de una oferta energética eficiente capaz de abastecer la demanda bajo criterios sociales, económicos, ambientales y de viabilidad financiera, promover y preservar la competencia, para lo cual, la oferta eficiente, en el sector eléctrico, debe tener en cuenta la capacidad de generación de respaldo;
- Valorar la capacidad de generación de respaldo de la oferta eficiente;

90
91

Oficina
Cuy
AD

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

- Definir y hacer operativos los criterios técnicos de calidad, confiabilidad y seguridad del servicio de energía;
- Establecer el Reglamento de Operación para realizar el planeamiento y la coordinación de la operación del Sistema Interconectado Nacional; y

Según la Ley 142 de 1994, artículo 74, son funciones y facultades especiales de la CREG, entre otras, las de regular el ejercicio de las actividades de los sectores de energía y gas combustible para asegurar la disponibilidad de una oferta energética eficiente; propiciar la competencia en el sector de minas y energía y proponer la adopción de las medidas necesarias para impedir abusos de posición dominante y buscar la liberación gradual de los mercados hacia la libre competencia; y establecer criterios para la fijación de compromisos de ventas garantizadas de energía y potencia entre las empresas eléctricas y entre éstas y los grandes usuarios.

La ley 142 de 1994, artículo 74, también le asignó a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, la función de expedir el Reglamento de Operación para regular el funcionamiento del Mercado Mayorista de energía.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas, en desarrollo de los objetivos y funciones señalados, mediante la Resolución CREG 071 de 2006, adoptó la metodología para la remuneración del Cargo por Confiabilidad en el Mercado Mayorista.

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 para la participación en el Cargo por Confiabilidad de este tipo de tecnología.

Se contrató una consultoría especializada con la firma FONROCHE con el objeto de que diseñará 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. Con base en este estudio la Comisión de Regulación de Energía y Gas, CREG, publicó el proyecto de resolución a comentarios, *Por la cual se define la metodología para determinar la energía firme de plantas solares fotovoltaicas*, en la Resolución de consulta CREG 227 de 2015.

Se recibieron comentarios de los siguientes remitentes con radicado CREG: ACOLGEN E-2016-001433; CELSIA S.A. E.S.P. E-2016-001437; DAVID RAMÍREZ E-2016-008349; EMGESA S.A. E.S.P. E-2016-001407 y E-2016-001637; EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. E.S.P. E-2016-000691; ENEL E-2016-001443; EPM E.S.P. E-2016-001425; ISAGEN S.A. E.S.P. E-2016-001342; PROCOLOMBIA E-2016-003863; SUNEDISON E-2016-001568; UPME E-2016-001892; y XM S.A. E.S.P. E-2016-001065 y E-2016-001310.

Las respuestas a los comentarios recibidos a la metodología de la estimación de la energía firme de plantas solares fotovoltaicas se encuentran en el Documento CREG 154 del 19 de diciembre de 2016.

ED

C/ced Conf AD

Dy

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

Analizados y respondidos los comentarios recibidos al proyecto de resolución, la CREG, en sesión 752 del día 19 de diciembre de 2016 procedió a establecer la metodología para determinar la energía firme para el Cargo por Confiabilidad, ENFICC, de plantas solares fotovoltaicas, en la Resolución CREG 243 de 2016.

Definida esta metodología 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, la Comisión decidió 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.*

Se recibieron comentarios de los siguientes remitentes con radicado CREG: ANDESCO E-2017-008604; CNO E-2017-008603 y E-2017-008632; EMGESA S.A. E.S.P. E-2017-008558 y E-2017-008739; ENEL GREEN POWER COLOMBIA S.A.S. E-2016-001443; EPM E.S.P. E-2017-008554; y XM S.A. E.S.P. E-2017-008595.

Las respuestas y análisis a los comentarios anteriores se encuentran en el Documento CREG 115 de 27 de diciembre de 2017.

Teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 2.2.2.30.6 numeral 1 del Decreto 1074 de 2015, reglamentario de la Ley 1340 de 2009, no es necesario remitir la presente Resolución a la Superintendencia de Industria y Comercio, puesto que habiéndose diligenciado el correspondiente cuestionario, con la expedición de la misma no se observa que se esté afectando normas relativas a la competencia.

A partir de los comentarios recibidos y de los análisis adicionales, la Comisión de Regulación de Energía y Gas, CREG, en sesión 828 del día 27 de diciembre de 2017 procede realizar ajustes a la metodología que determina la energía firme para el Cargo por Confiabilidad, ENFICC, de plantas solares fotovoltaicas, y decide compilar los nuevos ajustes de la metodología.

RESUELVE:

Artículo 1. Energía Firme para el Cargo por Confiabilidad, ENFICC, de las Plantas Solares Fotovoltaicas. La Energía Firme para el Cargo por Confiabilidad de plantas despachadas centralmente que produzcan energía eléctrica con paneles solares fotovoltaicos se determinará así:

Para el cálculo de la ENFICC de plantas solares fotovoltaicas, que tengan información de irradiación horizontal y temperatura ambiente, se deberá contar con una serie histórica igual o mayor a diez (10) años. Los datos de irradiación horizontal y temperatura ambiente deberán tener registros horarios. Se aplicará la siguiente metodología:

[Handwritten signatures and initials]

[Handwritten initials]

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

1. Estimar la energía de una planta solar fotovoltaica de acuerdo con la siguiente ecuación:

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

Donde:

- $EN_{m,t}$ Energía generada en el mes m del año t , en kWh/mes
- I_{STC} Irradiancia en condiciones constantes. $I_{STC}=1kW/m^2$
- K_c Constante por pérdidas de un sistema solar fotovoltaico. $K_c = 0,9139$
- K_{inc} Constante de inclinación a elegir de acuerdo con el tipo de tecnología de estructura de soporte.
- $V_{m,t}(TA_{m,t})$ Valor por pérdidas debidas a temperatura ambiente según el tipo de modulo fotovoltaico utilizado para el mes m del año t .
- $TA_{m,t}$ Promedio de temperatura ambiente para cada mes m del año t , en °C
- $GHI_{m,t}$ Irradiación horizontal agregada en el mes m del año t . [kWh-mes/m²].
- IHF Indisponibilidad Histórica Forzada. Para el IHF con información reciente, se utiliza la tabla de factores definidos en el numeral 3.4.1 del anexo 3 de la Resolución CREG 071 de 2006 para plantas Solares Fotovoltaicas.
- CEN Capacidad efectiva neta de la Planta Solar Fotovoltaica [MW].
- Fcu Factor de conversión de unidades de MW a kW para la CEN. $Fcu=1000$.

Para el cálculo de la energía generada por hora en un mes, $EN_{m,t}$, sólo se tendrán en cuenta los datos de irradiación horizontal y de temperatura ambiente para aquellas horas del día en las cuales se tengan datos de irradiación horizontal diferente a cero.

Los valores correspondientes a la constante K_{inc} se presentan a continuación, de acuerdo con la tecnología de estructura de soporte:

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

ED

Waco Cuy





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

2. La ecuación correspondiente a las pérdidas por temperatura ambiente, $V_{m,t}(TA_{m,t})$, es como sigue:

$$V_{m,t}(TA_{m,t}) = 1 - (a \cdot TA_{m,t}^3 + b \cdot TA_{m,t}^2 + c \cdot TA_{m,t} + d)$$

Los valores correspondientes a las constantes para a, b, c y d de $V_{m,t}(TA_{m,t})$ se presentan a continuación, de acuerdo con la tecnología y el diseño:

| Tipo módulo y estructura | a | b | c | d |
|--------------------------|-----------|---------|---------|---------|
| Fija - cSi | 3,80E-05 | -0,0024 | 0,05224 | -0,3121 |
| Fija - TF | 2,60E-05 | -0,0017 | 0,0373 | -0,2126 |
| 1Eje - cSi Plano | 1,10E-05 | -0,0007 | 0,0185 | -0,1157 |
| 1Eje - cSi Inclinado | 1,10E-05 | -0,0007 | 0,0185 | -0,1157 |
| 1Eje - TF Plano | -1,30E-05 | 0,0007 | -0,0092 | 0,0501 |
| 1Eje - TF Inclinado | -1,30E-05 | 0,00074 | -0,0092 | 0,05011 |
| 2Ejes - cSi | 3,70E-06 | -0,0002 | 0,01032 | -0,0615 |

El Consejo Nacional de Operación -CNO- establecerá protocolos para verificar, actualizar e informar a la Comisión cambios que puedan presentar: la constante por pérdidas K_c ; la constante por inclinación K_{inc} ; y las constantes de la ecuación correspondiente a las pérdidas por temperatura ambiente. Una vez la planta entre en operación.

3. Se calcula la Energía E_n en kWh/día de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$E_n(kWh/día) = \frac{EN_{m,t}}{Días_m}$$

Donde:

- E_n Energía diaria del enésimo dato en, kWh/día
- $EN_{m,t}$ Valor de energía del mes m del año t de la serie histórica, correspondiente al procedimiento definido en el numeral 1 de este artículo.
- $Días_m$ Número de días del mes m .

4. Con los valores de Energía E_n para toda la serie histórica, correspondiente al procedimiento definido en el numeral anterior, se obtendrá el mínimo valor. El menor valor corresponderá a la ENFICC.

La ENFICC calculada en el literal anterior será afectada por el factor de uso de medidas reales de irradiación y degradación en el sitio o fuera del sitio de ubicación de la planta, como se presenta a continuación:

ED

ED

[Handwritten signatures and initials]

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

$$ENFICC_i(\text{kWh/día}) = ENFICC \times K_{med,t}$$

Donde:

$ENFICC_i$ ENFICC (kWh/día) para cada año t

$ENFICC$ ENFICC en kWh/día

$K_{med,t}$ Factor por uso de medidas reales de irradiación y degradación en el sitio o fuera del sitio de ubicación de la planta. El factor $K_{med,t}$ será el dato que corresponda al año t según la tabla del Anexo 1 de esta resolución.

Parágrafo 1. Si el generador declara una energía firme superior a la ENFICC, el Centro Nacional de Despacho-CND- considerará como valor declarado la ENFICC.

Parágrafo 2. Una vez declarada la Energía Firme, el CND deberá verificar que el valor se encuentre dentro del límite establecido en la presente resolución y aplica las mismas reglas para verificación definidas en los artículos 38 y 41 de la Resolución CREG 071 de 2006.

Para aplicar el artículo 38 de la Resolución CREG 071 de 2006, se aclara que la ENFICC base de dicho artículo corresponde a la ENFICC de la presente resolución.

Parágrafo 3. El agente generador que representa la planta solar fotovoltaica deberá presentar un dictamen técnico de las medidas de irradiación horizontal y temperatura ambiente.

El dictamen técnico será contratado por el agente generador interesado, cumpliendo lo dispuesto en el Anexo 2 de esta resolución. Este dictamen será realizado por una persona natural o jurídica de acuerdo con una lista autorizada por el Consejo Nacional de Operación, CNO.

Artículo 2. Energía Disponible Adicional. La Energía Disponible Adicional, EDA, de Plantas solares fotovoltaicas será la energía que excede la ENFICC declarada por el generador, calculada para cada uno de los meses del período que definió la ENFICC, como resultado del procedimiento del artículo 1 de esta resolución.

Artículo 3. Adición del formato 24 al numeral 5.2 del anexo 5 de la Resolución CREG 071 de 2006.

Adiciónese los formatos 24: Plantas Solares Fotovoltaicas, formato 24.1: Serie Histórica de Temperatura Ambiente y el formato 24.2: Serie Histórica de Irradiación Solar Horizontal.

ED

Oficial

Cuy

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

Formato 24. Plantas Solares Fotovoltaicas.

| Plantas Solares Fotovoltaicas | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|------------------|---|---|---|----------------|------------------|---------|
| Nombre | Capacidad Efectiva Neta ¹ (MW) | Constantes V(TA) | | | | K _c | K _{inc} | IHF (%) |
| | | a | b | c | d | | | |
| | | | | | | | | |

¹ En ningún caso, durante el Período de Vigencia de la Obligación, la Capacidad Efectiva Neta registrada ante el Mercado de Energía Mayorista podrá ser superior al valor aquí declarado. El valor de CEN se puede actualizar según lo definido la Resolución CREG 096 de 2006.

Formato 24.1. Serie Histórica de Temperatura Ambiente

En este formato se deberá reportar la serie verificada en el Dictamen Técnico.

| Serie Histórica de Temperatura Ambiente, TA | | | | |
|---|-----|-----|------------------|----|
| Planta | Año | Mes | Registro horario | °C |
| | | | | |

Formato 24.2. Serie Histórica de Irradiación Solar Horizontal

En este formato se deberá reportar la serie verificada en el Dictamen Técnico.

| Serie Histórica de Irradiación Solar Horizontal, GHI | | | | |
|--|-----|-----|------------------|--------------------|
| Planta | Año | Mes | Registro horario | kWh/m ² |
| | | | | |

Artículo 4. Verificación de parámetros plantas solares fotovoltaicas. Los mecanismos de verificación de los parámetros para la estimación de la ENFICC de plantas solares fotovoltaicas serán los siguientes:

1. Para Capacidad Efectiva Neta (CEN) será el procedimiento definido en el anexo 6 de la Resolución CREG 071 de 2006 para plantas hidráulicas, pero utilizando los protocolos que para tal fin adopte el Consejo Nacional de Operación (CNO) para plantas solares fotovoltaicas.
2. Para el caso de IHF se aplicará el mismo procedimiento definido en el anexo 6 de la Resolución CREG 071 de 2006 de IHF para Plantas Hidráulicas.
3. Para la constante por pérdidas de un sistema solar fotovoltaico K_c y la constante por inclinación K_{inc} y las constantes de la ecuación correspondiente a las pérdidas por temperatura ambiente, definidas en el numeral 1 del artículo 1 de esta resolución, la auditoría deberá ser clara y sin ambigüedades al indicar los procedimientos para su verificación.
4. Para el caso de la serie histórica de irradiación solar horizontal y temperatura ambiente, el Consejo Nacional de Operación, CNO, diseñará un protocolo para su verificación y medición, en el término de un mes a partir de la

Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including "ED" on the left and several signatures on the right.

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

vigencia de esta resolución de acuerdo con el Dictamen Técnico definido en el Anexo 2 de esta resolución.

5. La CREG publicará mediante Circular el modelo al cual se le ingresarán los parámetros declarados por el agente para estimar la ENFICC. Modelo que dará como resultado la ENFICC y la EDA a ser utilizadas por el CND para la respectiva verificación.
6. El agente deberá contratar a uno de los auditores definidos en la lista que trata el parágrafo 3 del artículo 1 de la presente resolución para verificar lo definido en los numerales 1, 2 y 3 del presente Artículo en la fecha que la CREG defina para las auditorías de los parámetros para las plantas que participan en la asignación de OEF. El agente deberá entregar a la CREG el informe de la verificación mencionada anteriormente en la fecha que la CREG defina.

Artículo 5. Modificación del aparte “Indisponibilidad Histórica Forzada para Plantas y/o Unidades de Generación con Información Reciente” del numeral 3.4.1, Anexo 3 de la Resolución CREG-071 de 2006. El aparte “Indisponibilidad Histórica Forzada para Plantas y/o Unidades de Generación con Información Reciente” del numeral 3.4.1, Anexo 3 de la Resolución CREG-071 de 2006 quedará así:

“• *Indisponibilidad Histórica Forzada para Plantas y/o Unidades de Generación con Información Reciente.*

El IHF de las Plantas y/o Unidades de Generación con Información Reciente se determinará de acuerdo con su tiempo de operación, con base en siguiente tabla:

| Tipo de Tecnología | 1er. Año (1ª columna) | 2º Año (2ª Columna) | 3er. Año (3ª Columna) |
|--|------------------------------|--|---|
| Gas y Combustibles Líquidos | 0.2 | El menor valor entre 0.15 y el índice histórico del primer año completo de operación | El índice histórico del segundo año completo de operación |
| Carbón y otros combustibles no incluidos en los casos anteriores | 0.3 | El menor valor entre 0.2 y el índice histórico del primer año completo de operación | El índice histórico del segundo año completo de operación |
| Hidráulicas | 0.15 | El menor valor entre 0.1 y el índice histórico del primer año completo de operación | El índice histórico del segundo año completo de operación |
| Eólica | 0.1 | El menor valor entre 0.06 y el índice histórico del primer año completo de operación | El índice histórico del segundo año completo de operación |
| Solar Fotovoltaica | 0.1 | El menor valor entre 0.06 y el índice histórico del primer año completo de operación | El índice histórico del segundo año completo de operación |

- a) *Si una unidad aún no ha entrado en operación pero se considera en el horizonte de análisis, o se encuentra en operación desde hace menos de doce (12) meses, se utilizarán los siguientes IHF:*

Handwritten signatures and initials:
 [Signature] [Signature] [Signature]
 [Initials]

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

- Para el primer año de operación de la unidad, el valor que aparece en la primera columna;
 - Para el segundo año de operación de la unidad en adelante, los valores de 0.15 para unidades térmicas a gas y combustibles líquidos, 0.2 para unidades térmicas a carbón y otros combustibles no contemplados en los casos anteriores, 0.1 para unidades hidráulicas, 0.06 para plantas eólicas y 0.06 para plantas solares fotovoltaicas.
- b) Si una unidad es calificada como especial o nueva, se utilizarán los siguientes IHF:
- Para el primer año de operación de la unidad, el valor que aparece en la primera columna de la tabla anterior;
 - Para el segundo año de operación de la unidad en adelante, el valor será de 0.05.
- Cuando la unidad entre en operación, el IHF se actualizará de acuerdo con la tabla según se cumplan los años de operación.
- c) Para el cálculo de la ENFICC, el generador podrá declarar un IHF menor, y superior a 0.05, siempre y cuando aporte las garantías correspondientes a la diferencia de la ENFICC entre su declaración y la que resultaría de considerar el IHF calculado con base en la información histórica.
- d) Si una unidad se encuentra en operación desde hace más de doce (12) meses, pero su operación no ha completado veinticuatro (24) meses, se utilizarán para todo el horizonte, desde la entrada en operación de la unidad, los índices resultantes de la segunda columna.
- e) Si una unidad se encuentra en operación desde hace más de veinticuatro (24) meses, pero su operación no ha completado treinta y seis (36) meses, y tiene información suficiente, se utilizarán para todo el horizonte, desde la entrada en operación de la unidad, los índices resultantes de la tercera columna.
- f) Si una unidad se encuentra en operación desde hace más de veinticuatro (24) meses, pero su operación no ha completado treinta y seis (36) meses y tiene información insuficiente, el índice se calculará con la información correspondiente a las estaciones de verano involucradas en el período considerado.

En el cálculo de los IHF para todo tipo de plantas y/o unidades de generación, no se incluirán:

1. Los eventos relacionados con el STN y/o STR que afecten el índice.
2. Los eventos resultantes de una declaración de racionamiento programado por parte del Ministerio de Minas y Energía en los términos del Decreto 880 de 2007, o aquel que lo modifique o

ED

27

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

sustituya, en virtud del cual se señalan los sectores de consumo más prioritarios.

Para efectos de excluir del cálculo de los IHF los eventos relacionados con la declaración de racionamiento programado, el generador debe cumplir con las siguientes disposiciones:

- i) Tener celebrados contratos firmes de suministro y transporte de gas natural.*
 - ii) En la respectiva hora no tener previamente programados mantenimientos.*
 - iii) Destinar el gas contratado al sector prioritario definido por el Ministerio de Minas y Energía.*
 - iv) Para este efecto el transportador y el productor de gas reportarán al CND y al ASIC, inmediatamente termine el ciclo de nominación vigente en gas, la cantidad de energía nominada por cada generador térmico a gas con destino al sector prioritario definido por el Ministerio de Minas y Energía.*
- 3. En el cálculo del IHF de las plantas o unidades de generación térmica a gas natural que declaren, para el Período de Vigencia de la Obligación, la operación continua con un combustible diferente a gas natural, o la infraestructura y el combustible alternativo para respaldar la operación con gas natural, se excluirán los siguientes eventos:*
- i) Los relacionados con el STN y/o STR que afecten el índice, y*
 - ii) Los relacionados con indisponibilidad de gas natural.*

Para tal efecto, el generador deberá suscribir una garantía que cubra el diferencial de energía asociado al cambio en el IHF. Esta garantía deberá cumplir con lo dispuesto en el Capítulo VIII de esta resolución y deberá ser remitida a la CREG a más tardar el 25 de noviembre del año en el que inicia el Período de Vigencia de la Obligación.

La planta o unidad térmica que va a utilizar o respaldar la operación continua con combustible diferente a gas natural, deberá aprobar una prueba de generación con este combustible efectuada de acuerdo con lo establecido en la Resolución CREG-109 de 2005, o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan. Esta prueba deberá realizarse dentro de los primeros dos (2) meses del Período de Vigencia de la Obligación y su éxito será declarado por el agente al CND siempre y cuando una firma auditora reconocida, contratada por el generador, certifique que la generación durante la prueba se efectuó con el combustible diferente a gas natural.

Si la prueba es calificada como no exitosa, el generador deberá suscribir un Contrato de Respaldo suficiente para cubrir el diferencial de energía asociado al cambio en el IHF, vigente hasta que se efectúe una prueba exitosa. En caso contrario se hará efectiva la garantía.

Ed
87
Spaced
Cut
[Signature]
[Signature]

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

Si esta planta o unidad térmica retorna a la utilización de gas natural, para una nueva asignación de Obligaciones de Energía Firme se aplicarán los numerales 1 y 2 anteriores.”

Artículo 6. Vigencia. Esta resolución rige a partir de su publicación en el *Diario Oficial* y deroga la Resolución CREG 243 de 2016 y las normas que le sean contrarias.

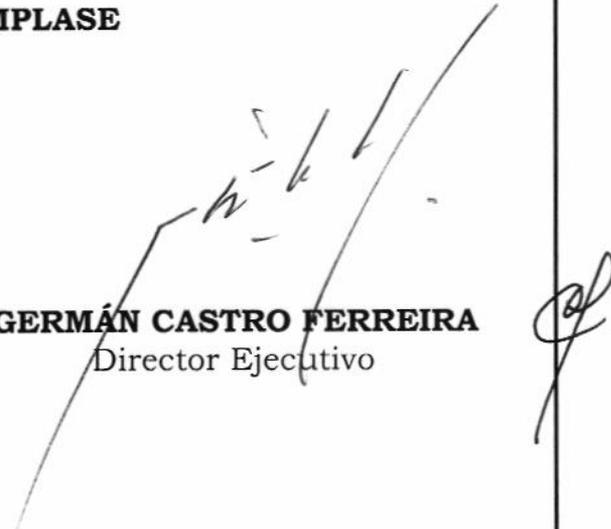
PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá, D.C.

Alonso M. Cardona Delgado

ALONSO MAYELO CARDONA DELGADO
Viceministro de Energía (E)
Delegado del Ministro de Minas y Energía
Presidente

GERMÁN CASTRO FERREIRA
Director Ejecutivo



ED

De

Cuel

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

ANEXO 1

Estos serán los valores del factor de degradación $K_{med,t}$ a utilizar según lo dispuesto en el artículo 1 de esta resolución, de acuerdo con datos tomados en sitio o fuera del sitio de la ubicación de la planta:

| Años t | $K_{med,t}$ sin datos en sitio | $K_{med,t}$ con datos en sitio |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|
| $t=1$ | 0.8737 | 0.8899 |
| $t=2$ | 0.8584 | 0.8744 |
| $t=3$ | 0.8540 | 0.8699 |
| $t=4$ | 0.8496 | 0.8654 |
| $t=5$ | 0.8453 | 0.8610 |
| $t=6$ | 0.8409 | 0.8565 |
| $t=7$ | 0.8365 | 0.8521 |
| $t=8$ | 0.8322 | 0.8476 |
| $t=9$ | 0.8278 | 0.8432 |
| $t=10$ | 0.8234 | 0.8387 |
| $t=11$ | 0.8191 | 0.8343 |
| $t=12$ | 0.8147 | 0.8298 |
| $t=13$ | 0.8103 | 0.8254 |
| $t=14$ | 0.8059 | 0.8210 |
| $t=15$ | 0.8016 | 0.8165 |
| $t=16$ | 0.7972 | 0.8121 |
| $t=17$ | 0.7928 | 0.8076 |
| $t=18$ | 0.7885 | 0.8032 |
| $t=19$ | 0.7841 | 0.7987 |
| $t=20$ | 0.7798 | 0.7943 |

El año t iniciará en diciembre y terminará en noviembre del año siguiente. El año $t=1$ iniciará en diciembre del año en que entra en operación la planta.

Cuando el agente generador realice una renovación total de los módulos fotovoltaicos de la planta solar fotovoltaica, podrá reiniciar con el factor de degradación K_{med} correspondiente al valor de $t=1$, sin que se aumente los periodos de años de Obligación de Energía Firme, OEF, previamente asignados a dicha planta.

Para el reinicio del factor de degradación de los módulos fotovoltaicos de la planta, el agente deberá contratar a uno de los auditores definidos en la lista que trata el parágrafo 3 del artículo 1 de la presente resolución para que certifique la renovación total de los módulos fotovoltaicos de la planta.

Alonso M. Cardona Delgado
ALONSO MAYELO CARDONA DELGADO
 Viceministro de Energía (E)
 Delegado del Ministro de Minas y Energía
 Presidente

Germán Castro Ferreira
GERMÁN CASTRO FERREIRA
 Director Ejecutivo

Cuf

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

ANEXO 2

REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA CONTRATACIÓN DEL DICTAMEN TÉCNICO

Para la definición de los términos de referencia de la contratación del Dictamen Técnico, el agente observará como mínimo las siguientes pautas:

1. El Dictamen Técnico deberá ser de una persona natural o jurídica, la cual dará un concepto especializado de las series de irradiación solar horizontal y temperatura ambiente en el sitio de la planta para cumplir lo dispuesto en el artículo 1 de esta resolución.

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 mediciones en el sitio de la planta de mínimo de un año y 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.

Todo lo dispuesto en el presente numeral debe estar de acuerdo con lo definido en el protocolo del CNO para tal fin.

2. El contratista será elegido mediante un proceso de selección objetiva.
3. Las pruebas que se requieran se realizarán siguiendo normas nacionales o internacionales.
4. Previo a la entrega del informe final, el contratista validará sus conclusiones con el agente contratante, dando acceso a las memorias de cálculo y permitiéndole contradecir el informe y formular solicitudes de complementación o aclaración que se resolverán en el informe final.
5. Se deberá entregar un informe final del Dictamen Técnico donde se explique y relacionen todos los estudios, normas, métodos y análisis estadísticos que sirvieron de base para el dictamen.
6. El informe final deberá ser entregado a la CREG en el momento en que el agente realiza la declaración de la ENFICC y debe contener el resultado del Dictamen Técnico para el numeral 1 del presente Anexo.

Alonso H. Cardona Delgado
ALONSO MAYELO CARDONA DELGADO
Viceministro de Energía (E)
Delegado del Ministro de Minas y Energía
Presidente

Germán Castro Ferreira
GERMÁN CASTRO FERREIRA
Director Ejecutivo