

MARCO NORMATIVO PARA LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS

En los últimos años el gobierno Colombiano ha desarrollado una serie de leyes y decretos con el objetivo de promover el desarrollo y la utilización de fuentes alternativas de energía (renovables), para que estas se integren al sistema energético nacional, ayudando a suministrar energía a las zonas no interconectadas y en otras situaciones para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético que se ha visto en grave peligro durante las últimas décadas.

Es por esta razón que se crea la Ley 1715 de 2014, "Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.", que busca además, promover la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda.

El Ministerio de Minas y Energía pone a disposición de la ciudadanía los decretos que se han expedido en el marco de la reglamentación de la Ley 1715 de 2014.

Decreto 2143 de 2015 "Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo III de la Ley 1715 de 2014."

Resolución UPME 0281 de 2015 "Por la cual se define el límite máximo de potencia de la autogeneración escala a pequeña escala"

Resolución CREG 024 de 2015 "Por la cual se regula la actividad de autogeneración a gran en el Sistema Interconectado Nacional (SIN)"

Decreto 1623 de 2015 "Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política para la expansión de la cobertura del servicio de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional y en las Zonas No Interconectadas"

Decreto 2492 de 2014 "Por el cual se adoptan disposiciones en materia de implementación de materia mecanismos de respuesta de la demanda"

Decreto 2469 de 2014 "Por el cual se establecen los lineamientos de política energética en de entrega de excedentes autogeneración""(<https://www.minminas.gov.co/energias-renovables-noconvencionales>)

Ley 2099 de 2021 tiene por objeto la modernización de la legislación vigente en materia de transición energética, la promoción de fuentes no convencionales de energía y la reactivación económica del país mediante el fortalecimiento de los servicios públicos de energía eléctrica y gas combustible.

Desde hace algunos años, para lograr reducir las emisiones de gases efecto invernadero, los efectos del calentamiento global que poco a poco se tornan más evidentes, la mayoría de países ha creado programas de incentivos a la generación de energía renovable.

Los incentivos normalmente incluyen subsidios, descuentos, créditos para este tipo de energía, préstamos a bajo o a interés cero, deducciones de impuestos, entre otros.

A continuación, se explicará cada uno de estos.

Deducción de renta: Aquellas personas o empresas que estén obligadas a declarar renta y que realicen inversiones en el ámbito de la producción y utilización de energía a partir de fuentes no convencionales de energía tendrán el derecho de reducir anualmente de su renta (por los 5 años siguientes) hasta el 50% del valor total de la inversión realizada.

La única restricción es que en ningún caso el valor a deducir debe ser mayor al 50% de la renta líquida del contribuyente antes de restar el valor deducido. Es decir, para acceder a éste beneficio, el 50% del total de la inversión no debe ser mayor al 50% de la renta líquida del contribuyente.

Para acceder a este beneficio, se debe obtener la certificación ambiental dada por el Ministerio de Medio Ambiente.

Exclusión de IVA: Los equipos, elementos, maquinaria, así como los servicios nacionales o importados que se destinen a proyectos de producción o utilización de energía no convencional, así como aquellos instrumentos de medición, seguimiento y evaluación de los recursos renovables estarán excluidos de IVA.

Los equipos y servicios que quieran ser beneficiarios de este incentivo deben estar incluidos en la lista de bienes y servicios de la resolución 045 del Ministerio de Minas y Energía (si no están se debe solicitar la ampliación de dicha lista) y deben ser certificados por el Ministerio de Ambiente

·
Exención de Aranceles: Los equipos, instrumentos, maquinaria, materiales o insumos destinados a labores de pre-inversión o inversión de proyectos de generación de energía a partir de fuentes no convencionales gozarán de exención de pago de los Derechos Arancelarios de Importación. Únicamente aplicará para equipos, maquinaria, materiales e insumos que no sean producidos en Colombia.

Dicha exención debe ser solicitada a la DIAN en un mínimo de 15 días hábiles antes de la importación.

Depreciación Acelerada: La actividad de generación a partir de fuentes no convencionales de energía gozará con el régimen de depreciación acelerada, la cual aplicará a equipos y obras civiles necesarias para la implementación y operación de dicha actividad. La tasa anual de depreciación debe ser no mayor al 20% como tasa global anual.

Para obtener estos beneficios por trabajar con **energía renovable** se debe registrar el proyecto ante la UPME a través de varios documentos como lo es una licencia ambiental (la cual varía dependiendo de la capacidad del proyecto) expedida por el Ministerio de Ambiente.

¿Qué necesitas para acceder a estos beneficios?

Para el acceso de cada uno de estos beneficios, requieres los siguientes certificados:

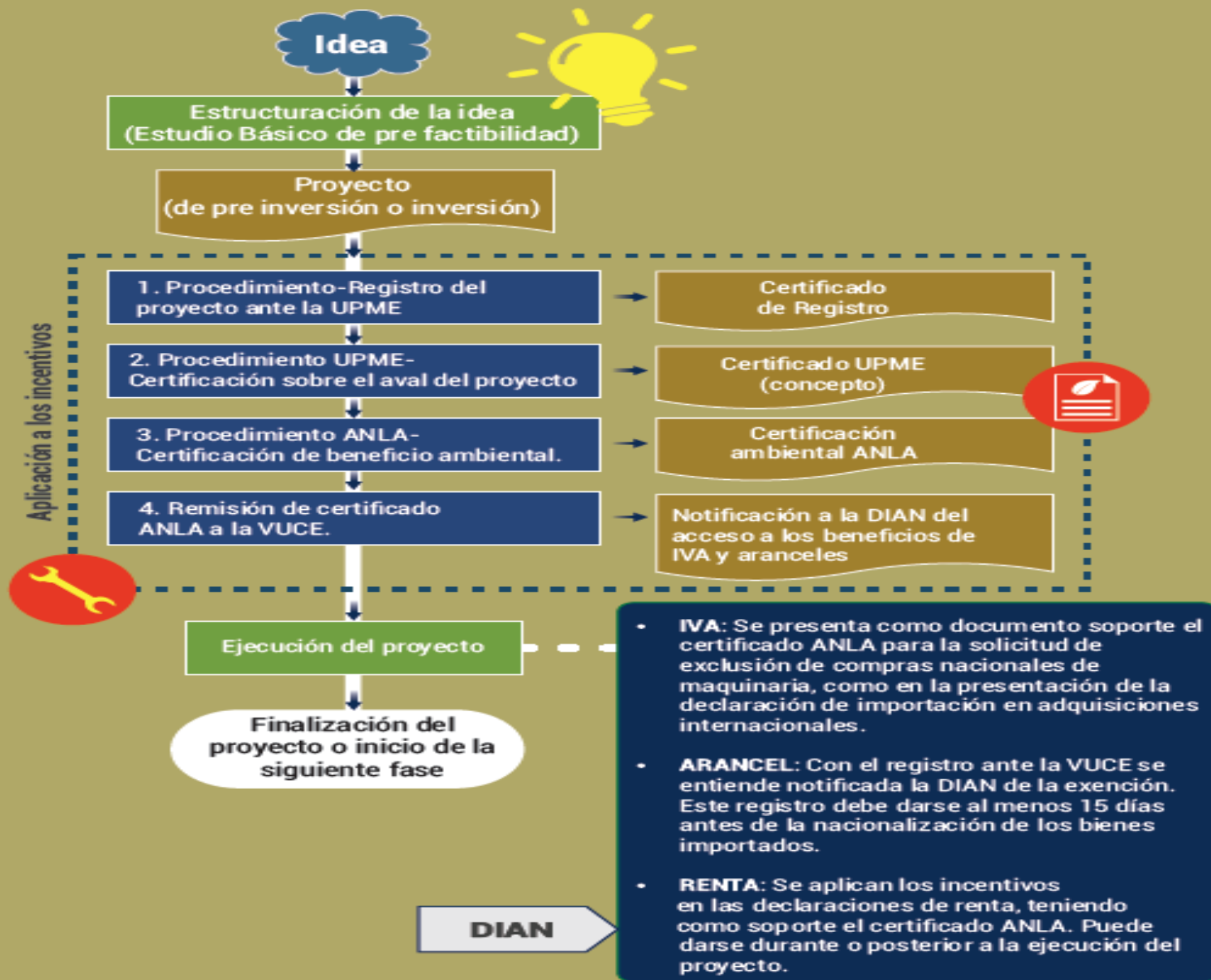
1. Certificado de registro del proyecto frente la UPME, de acuerdo con el Anexo 1 de la Resolución 143 de 2016 de la misma entidad, el cual extiende el proceso de registro de proyectos de generación a FNCE tales como la energía eólica, solar, geotérmica y biomasa. La resolución y sus respectivos anexos se pueden encontrar en: http://www.siel.gov.co/siel/documentos/documentacion/Generacion/143_2016.pdf.
2. Certificado de aval del proyecto ante la UPME. Posterior al registro, es necesario realizar el procedimiento para obtener el aval de la UPME de acuerdo con las directrices de la Resolución 045 de 2016 que se pueden encontrar en: www1.upme.gov.co/Normatividad/045_2016.zip. En su Anexo 1, se encuentra el listado de toda la maquinaria, equipos, materiales e insumos, sujetos de exención de IVA y del gravamen arancelario.
3. Desde el año 2020, no es necesario realizar el trámite de certificación para acceder a los incentivos tributarios consignados en la Ley 1715 de 2014 ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Esto constituye una herramienta para agilizar y dinamizar el proceso de acceso de los beneficios tributarios, el cuál anteriormente se encontraba dividido entre dos entidades estatales diferentes.

Resolución UPME 045 de 2016: La cual establece los procedimientos y requisitos para emitir certificación y avalar los proyectos de fuentes o convencionales de energía con miras a obtener exención arancelaria y de IVA.

Decreto UPME 2143: El cual modifica los requisitos para aplicar a los incentivos establecidos en el año 2014 por medio de la ley 1715.

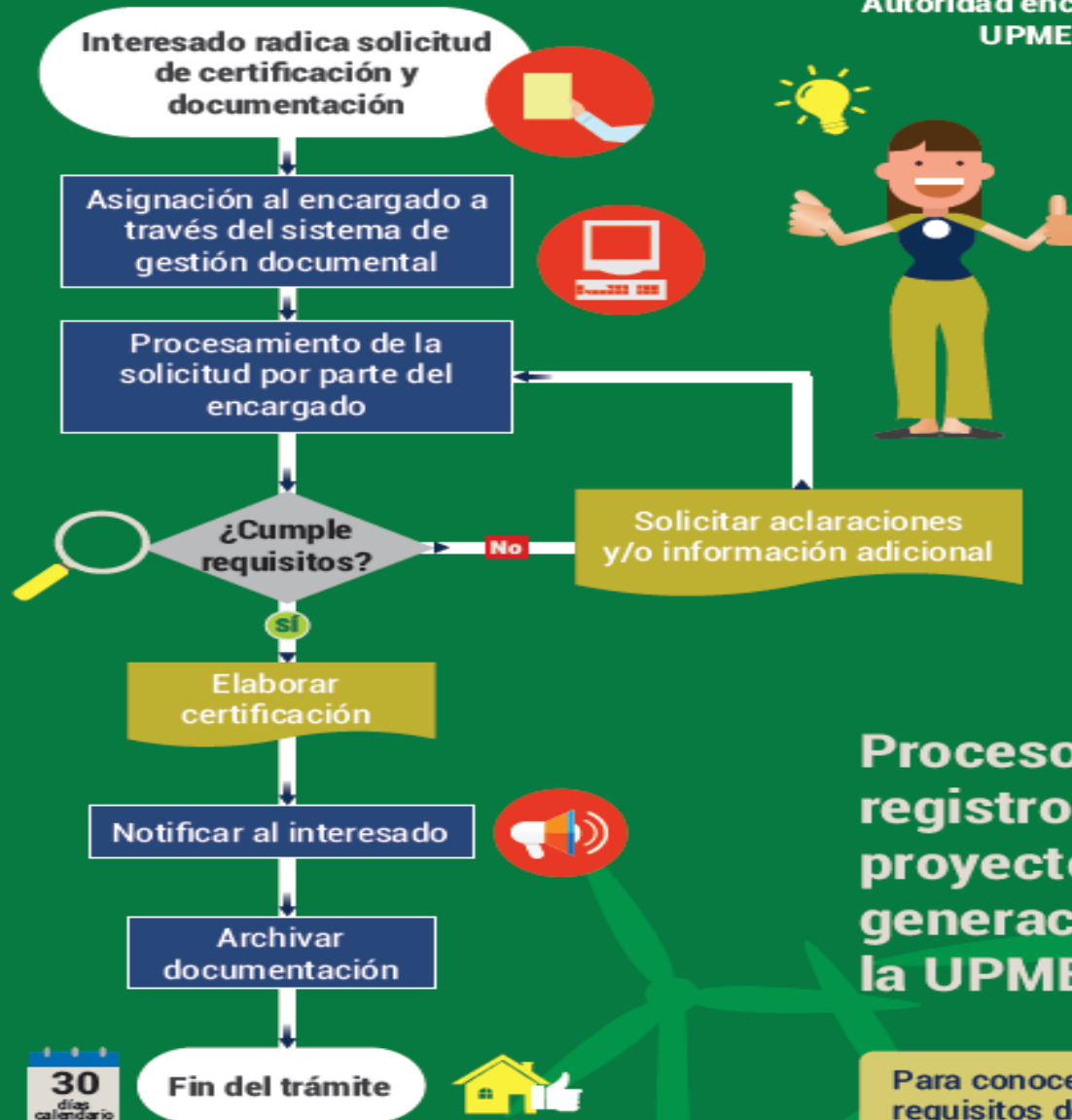
Resolución UPME 520, 638 de 2007 y 143 de 2016: En donde se establecen los requisitos y procedimientos para el registro de proyectos de generación de energía.

Decreto MinAmbiente 2041 de 2014: Por el cual se reglamentan los requerimientos y procedimientos sobre licencias ambientales.





Autoridad encargada:
UPME



Proceso de registro de proyectos de generación ante la UPME

Para conocer los requisitos de registro, ver Resoluciones 520 y 638 de 2007 y Resolución 143 de 2016 de la UPME

¿Quiénes pueden solicitarla?

- a) Las personas naturales o jurídicas titulares de nuevas inversiones en nuevos proyectos para el desarrollo de FNCE o GEE;
- b) Conjuntamente las personas indicadas en el literal a) y la persona natural o jurídica que realice la importación y/o efectúe la venta de elementos, equipos y/o maquinaria a través de un contrato de mandato; y
- c) Conjuntamente las personas indicadas en el literal a) y la persona natural o jurídica que realice la construcción, instalación, montaje y operación y/o preste los servicios para el titular de las nuevas inversiones a través de un contrato de mandato.

Procedimiento para la solicitud ante la UPME del aval del proyecto, para iniciar el trámite de obtención de la certificación de Incentivo Ambiental

Procedimiento de solicitud

1

Radicar información en la ventanilla de correspondencia de la UPME, adjuntando los archivos digitales correspondientes con todos los soportes.

La UPME podrá requerir en un término de quince (15) días calendario, por una sola vez, información adicional que considere necesaria.

2

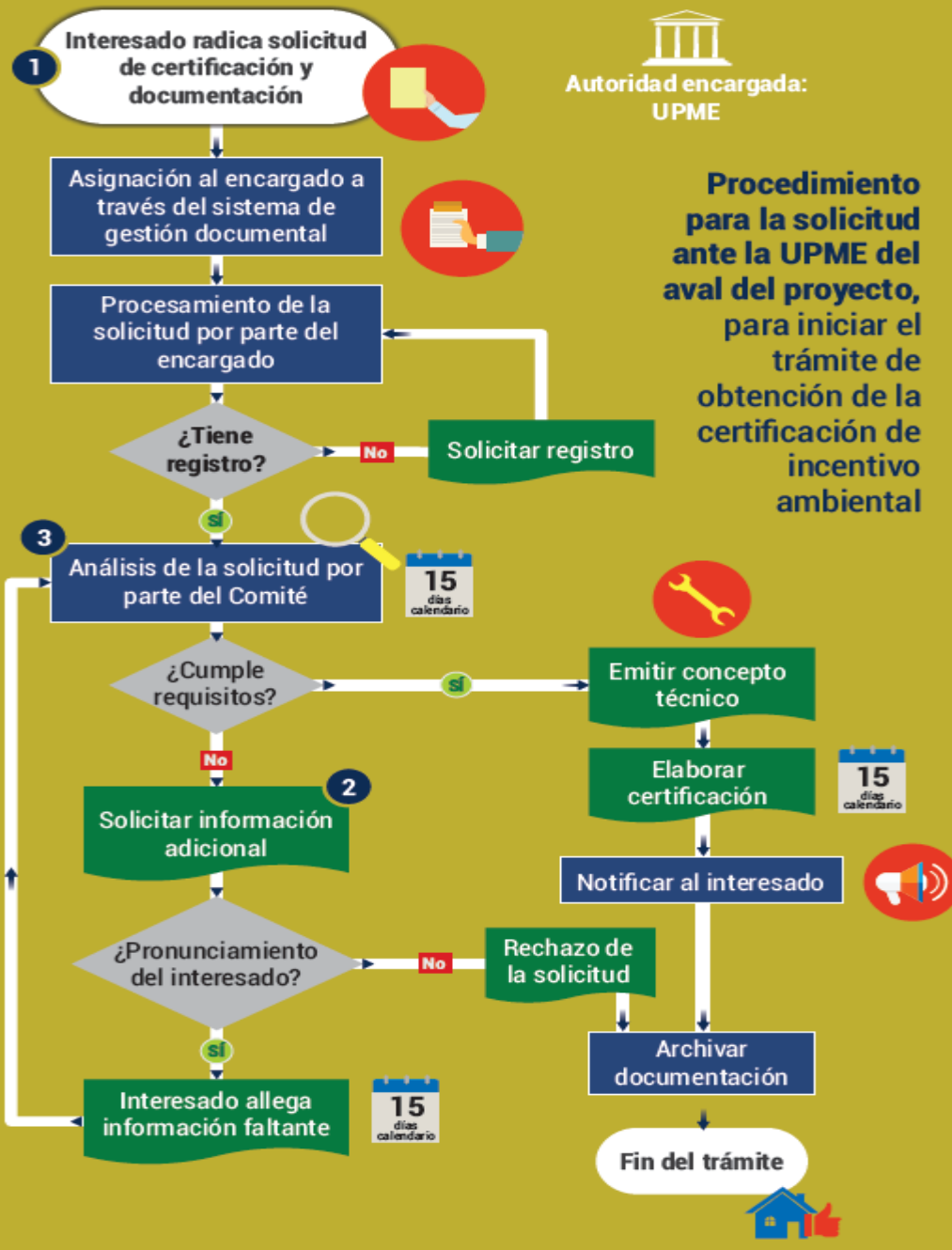
El peticionario contará con un término de quince (15) días calendario para allegar la información requerida; término que podrá ser prorrogado por la UPME por un término igual, previa solicitud del interesado antes del vencimiento del plazo concedido.

En el evento en que el solicitante no allegue la información en los términos establecidos en el inciso anterior, la UPME rechazará la solicitud, sin perjuicio de que el solicitante pueda presentar de nuevo la solicitud cumpliendo con los requisitos exigidos.

3

Si cumple los requisitos en un término de quince (15) días calendario el comité evaluador de la UPME tomará la decisión sobre la expedición o no de la certificación que avala, la cual se dará mediante carta y/o correo electrónico, exponiendo las razones de aceptación o rechazo de la solicitud, en un término no mayor a cuarenta y cinco (45) días en caso de aceptación esta comunicación vendrá acompañada de la respectiva certificación, que tiene una vigencia de 18 meses.

Podrá ser renovada por una sola vez y por un término igual de 18 meses, con una solicitud de renovación que se deberá presentar a más tardar con 2 meses de antelación al vencimiento de la certificación inicial.



Información requerida para obtener la certificación emitida por la UPME que avala el proyecto



Artículo 5 de Resolución 045 de 2016

- ☐ 1. Formato de presentación para solicitar la certificación para obtener el incentivo de la exclusión del IVA y/o la exención de gravamen arancelario.
- ☐ 2. Formato de especificaciones del elemento, equipo, maquinaria y/o servicios.
- ☐ 3. Copia de la cédula de ciudadanía y/o extranjería, si se trata de personas naturales.
- ☐ 4. Certificado de existencia y representación legal cuando se trate de personas jurídicas, con fecha de expedición no anterior a un mes de la presentación de la solicitud.
- ☐ 5. Descripción del proyecto objeto de la nueva inversión y del que hacen parte los elementos, equipos, maquinaria y/o servicios a adquirir.
- ☐ 6. Descripción de la función que cumple cada uno de los elementos, equipos, maquinaria y/o servicios a adquirir.
- ☐ 7. Catálogos, planos descriptivos debidamente firmados y/o documentos, que incluyan las especificaciones técnicas de los elementos, equipos, maquinaria y/o servicios objeto de la solicitud.

Los formatos indicados anteriormente serán publicados en la página web de la UPME, y deberán diligenciarse, siguiendo las indicaciones allí establecidas y anexando los respectivos soportes y justificaciones técnicas.

Véase: <http://www1.upme.gov.co/sala-de-prensa/secciones-de-interes/resoluciones/res-045-febrero-2016>



Procedimiento para la emisión de la certificación de Incentivo Ambiental frente a la ANLA

¿Quiénes pueden solicitarla?

Para fines de la exclusión del IVA

- a) La persona natural o jurídica que adquiere y destina para su uso los elementos, equipos y/o maquinaria o que adquiere los servicios necesarios para las nuevas inversiones y pre inversiones en proyectos de FNCE
- b) Conjuntamente, las personas indicadas en el literal a) y quien realice la importación.
- c) Conjuntamente, las personas indicadas en el literal a) y la entidad bancaria que bajo la modalidad de leasing financiero con opción irrevocable de compra realice la inversión.

Para fines de la deducción especial de renta y complementarios

El contribuyente declarante del impuesto sobre la renta y complementarios que realice directamente nuevas erogaciones en investigación, desarrollo e inversión en el ámbito de la producción y utilización de energía a partir de FNCER o Gestión Eficiente de Energía.

Procedimiento de solicitud



El procedimiento detallado y la documentación requerida puede consultarse en la Resolución 1283 de 2016 incluida en el siguiente link:

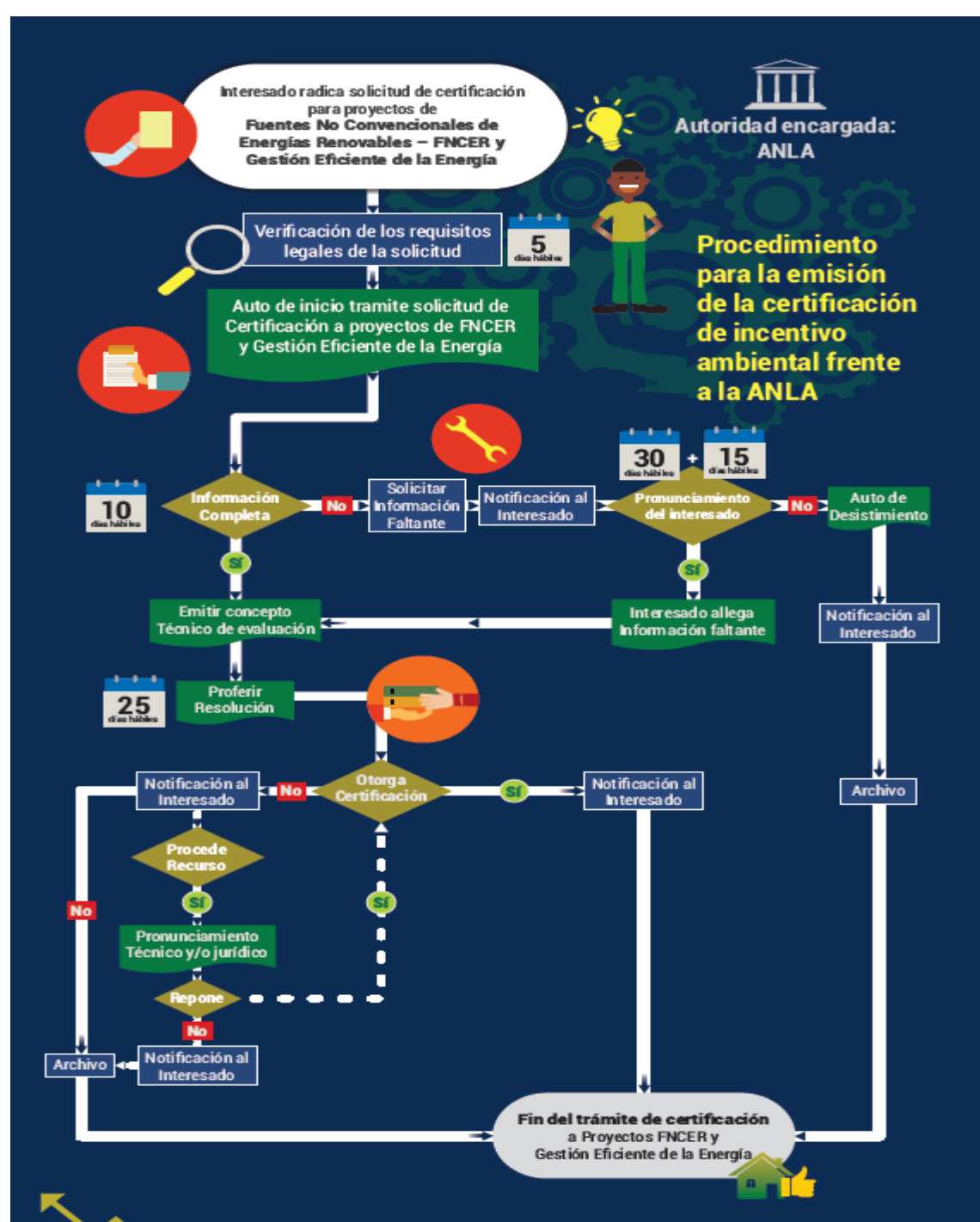


<http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/8b-res%201283%20agost%202016.pdf>



Procedimiento de solicitud





Checklist: Requisitos generales

Artículo 4 de R. 1283 de 2016



El solicitante debe radicar ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el formato único de solicitud de beneficios tributarios para fuentes no convencionales de energías renovables y gestión eficiente de la energía, firmado por el representante legal o apoderado del solicitante según el caso, y anexar la siguiente información:

- ☐ 1. Copia de la cédula de ciudadanía y/o extranjería, si se trata de personas naturales.
- ☐ 2. Certificado de existencia y representación legal cuando se trate de personas jurídicas, con fecha de expedición no superior a un mes de la presentación de la solicitud.
- ☐ 3. Poder debidamente otorgado cuando se actúe mediante apoderado.
- ☐ 4. Descripción y cuantificación detallada de los beneficios ambientales asociados al proyecto objeto de la nueva inversión en cuanto a:
 - a) Cálculo de la cantidad de energía media generada en kWh/año con el proyecto objeto de la nueva inversión.
 - b) Valor en kilogramos por año de CO₂eq que se generarían sin la nueva inversión. Para el cálculo de este valor se puede tomar como línea base un escenario hipotético en el que se utilicen fuentes convencionales de energía, para lo cual se deben usar los factores de emisión publicados por la UPME.
 - c) Valor en kilogramos por año de CO₂eq que se generarían con la nueva inversión.
 - d) Si se trata de gestión eficiente de la energía, indicar además, la eficiencia en términos de la cantidad de energía y/o combustible utilizado por unidad de producto antes y después de la

implementación del proyecto, la eficiencia del equipo antes y después, el ahorro de energía y/o combustible y el destino final de los equipos, elementos o maquinaria a sustituir, cuando aplique.

Los beneficios ambientales deben estar debidamente soportados, señalando la fuente de información utilizada, documentos de referencia, memorias de cálculo, mediciones y/o estimaciones, entre otros documentos soporte.

- ☐ 5. Catálogos, planos descriptivos debidamente firmados por el desarrollador del proyecto y/o documentos que incluyan las especificaciones técnicas de los elementos, equipos y/o maquinaria objeto de la solicitud.
- ☐ 6. Descripción detallada de la nueva inversión en proyectos de FNCER o gestión eficiente de la energía, según el caso, la cual debe incluir como mínimo:
 - a) Objeto y finalidad de la nueva inversión.
 - b) Descripción de las etapas del proyecto de FNCER o gestión eficiente de la energía, según el caso, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.3.8.1.1 del Decreto 1073 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya, incluyendo el tiempo de ejecución, las inversiones que contempla cada etapa y el valor de dichas inversiones.
 - c) Descripción de la función que cumplirá cada uno de los elementos, equipos y/o maquinaria a adquirir.
 - d) Ubicación geográfica de la nueva inversión, indicando la dirección y coordenadas de acuerdo con el sistema Magna Sirgas.

e) Cuando la solicitud corresponda a la implementación de equipos, elementos o maquinaria para proyectos de generación y autogeneración de energía a partir de FNCER, se debe señalar la fuente no convencional que se utilizará, la capacidad a instalar en KW y describir la tecnología que se utilizará. Cuando la fuente de energía sea biomasa residual se debe indicar el origen, cantidad y uso o forma de disposición actual de la biomasa.

f) Cuando se trate de sistemas de monitoreo destinados a la caracterización de los potenciales de energía provenientes de las FNCER explicar el destino que se le dará a la información obtenida, verificada o procesada, sobre el estado, calidad o comportamiento de los recursos naturales renovables.

g) Cuando la solicitud involucre la sustitución de equipos de uso final de energía, se debe señalar la eficiencia del equipo objeto de la solicitud, la eficiencia del equipo a reemplazar, la demanda de energía en kWh/año antes y después de la optimización y el proceso de desintegración o chatarrización del equipo a reemplazar.

h) Cuando la solicitud corresponda a optimización de procesos de combustión, se debe señalar la cantidad de combustible utilizado por unidad de producto antes y después de la optimización, la eficiencia del equipo antes y después (cuando aplique), el ahorro de combustible y la disminución en la cantidad de emisiones.

i) Cuando la solicitud se enmarque en el subprograma reconversión tecnológica del parque automotor, o en el subprograma modos de transporte, suministrar la siguiente

información: i) Consumo de combustible antes y después de la sustitución de los vehículos. ii) Ahorro de combustible. iii) Disminución en la cantidad de emisiones frente a las ya existentes o frente a las que se generarían en caso de implementar la operación con vehículos convencionales. iv) Dígitos del Número de Identificación Vehicular (VIN) del 4 al v) Adicionalmente, para los sistemas de transporte masivo, se debe señalar a qué sistema o componente del sistema de transporte masivo se vincularán los equipos objeto de la solicitud y presentar el certificado de desintegración acorde con el programa de desintegración del sistema de transporte masivo.

7. Para las nuevas inversiones en los proyectos que se encuentren en las etapas de inversión (en sus fases de montaje e inicio de operación) o de operación, relacionar y aportar copia de las autorizaciones ambientales vigentes expedidas por la autoridad ambiental competente, para el desarrollo del proyecto al que se vincularán los elementos, equipos y/o maquinaria.

8. Para las nuevas inversiones en los proyectos que se encuentren en las etapas de inversión (en sus fases de montaje e inicio de operación) o de operación que no requieran de ninguna autorización ambiental, se debe anexar la comunicación expedida por la Autoridad Ambiental competente en la cual certifique este hecho. En los proyectos que se encuentren en las etapas de pre inversión o de inversión (en sus fases de estudios técnicos, financieros, económicos y ambientales definitivos), no se requiere presentar las autorizaciones ambientales.

REFERENCIAS

- Arias, J., Carvajal, S. X. & Arango, S. (2019). Understanding dynamics and policy for renewable energy diffusion in Colombia. *Renewable Energy*, 139, 11111119. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.103329> [Links]
- Bass, F. M. (2004). A new product growth model for consumer durables. *Management Science*, 50(12), 1825-1832. <https://www.jstor.org/stable/30046153> [Links]
- Beck, R. W. Inc. (2009). *Distributed renewable energy operating impacts and valuation study*. <https://appsrv.pace.edu/VOSCOE/?do=viewFullResource&resID=J8PAM033116121012> [Links]
- Black & Veatch (2015). *Energy market perspectives*. <https://es.slideshare.net/blackveatch/blackveatchenergymarketperspective2015-outlook> [Links]
- Böhringer, Ch., Cuntz, A., Harhof, D. & AsaneOtoo, E. (2017). The impact of the German feedin tariff scheme on innovation: Evidence based on patent filings in renewable energy technologies. *Energy Economics*, 67, 545-553. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.09.001> [Links]
- Boyce, J. (2018). Carbon pricing: Effectiveness equity. *Ecological Economics*, 150, 5261, 2018. [Links]
- Bugrahan, A., Ugur, K., & Bulent, S. (2011). The role of legislations and incentives in the growth of PV market in a developing country. *2017 International Renewable and Sustainable Energy Conference (IRSEC)*, 16. doi: 10.1109/IRSEC.2017.8477329 [Links]
- Bullard, N. (2018). *Approaches for using scenarios in strategic decision making the future of energy*. <https://www.fsbtcfd.org/wp-content/uploads/2018/03/PresentationBloombergNewEnergyFinance.pdf> [Links]
- Cardoso, G., Andrade, I., Midori, C & Moura, G. (2007). Modeling the acceptance and use of telecenters in Brazil. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(4), 8697. [Links]
- Congreso de Colombia (1994a, 11 de julio). *Ley 143 de 1994 - Ley Eléctrica*. Diario Oficial No. 41.434. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0143_1994.html [Links]
- Congreso de Colombia (1994b, 11 de julio). *Ley 142 de 1994 - Ley de servicios públicos domiciliarios*. Diario Oficial No. 41.433. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html [Links]
- Congreso de Colombia (2001, 3 de octubre). *Ley 697 de 2001. Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial No. 44.573. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0697_2001.html [Links]
- Congreso de Colombia (2008, 16 de julio). *Ley 1215 de 2008. Por la cual se adoptan medidas en materia de generación de energía eléctrica*. Diario Oficial No. 47.052. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1215_2008.html [Links]
- Congreso de Colombia (2014, 13 de mayo). *Ley 1715 de 2014. Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional*. <http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/LEY1715DEL13DEMAYODE2014.pdf> [Links]
- Congreso de Colombia (2019, 25 de mayo). *Ley 1955 de 2019. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022*. Diario Oficial No. 50.964. http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1955_2019.html [Links]

CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas) (1996a, 15 de octubre). *Resolución 085 de 1996. Por la cual se reglamentan las actividades del Cogenerador conectado al Sistema Interconectado Nacional (SIN)*. <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resoluci%C3%B3n1996CRG8596> [Links]

CREG (1996b, 17 de diciembre). *Resolución 128 de 1996. Por la cual se dictan reglas sobre la participación en las actividades de generación, distribución y comercialización de electricidad y se fijan límites a la participación accionaria entre empresas con actividades complementarias*. <http://apolo.creg.gov.co/PUBLICAC.NSF/Indice01/Resoluci%C3%B3n1996CR12896> [Links]

CREG (2007, 28 de junio). *Resolución 060 de 2006. Por la cual se dictan normas sobre la participación en la actividad de generación de energía eléctrica*. <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resoluci%C3%B3n2007CREG0602007> [Links]

CREG (2008, 26 de septiembre). *Resolución 097 de 2008. Por la cual se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los Sistemas de Transmisión Regional y Distribución Local*. <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resolucion2008Creg0972008> [Links]

CREG (2014, 20 de marzo). *Resolución 038 de 2014. Por la cual se modifica el Código de Medida contenido en el Anexo general del Código de Redes*. <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/0131f0642192a5a205257cd800728c5e?OpenDocument> [Links]

CREG (2015a, 13 de marzo). *Resolución 024 de 2015. Por la cual se regula la actividad de autogeneración a gran escala en el sistema interconectado nacional (SIN) y se dictan otras disposiciones*. <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/67513914c35d6b8c05257e2d007cf0b0/\protect\TU\textdollarFILE/Creg0242015.pdf> [Links]

CREG (2015b, 11 de diciembre). *Resolución 227 de 2015. Por la cual se define la metodología para determinar la energía firme de plantas solares fotovoltaicas*. <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/59aa7fe361aca6c405257f39007956fe?OpenDocument> [Links]

CREG (2018a, 30 de julio). *Resolución 104 de 2018. Por la cual se fija la oportunidad para llevar a cabo la Subasta para la asignación de las Obligaciones de Energía Firme del Cargo por Confiabilidad para el período comprendido entre el 1º de diciembre de 2022 y el 30 de noviembre de 2023*. http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol_72c9efb38b0d472c8ebaf569a035caa6 [Links]

CREG (2018b, 26 de febrero). *Resolución 030 de 2018. Por la cual se regulan las actividades de autogeneración a pequeña escala y de generación distribuida en el Sistema Interconectado Nacional*. <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/83b41035c2c4474f05258243005a1191?OpenDocument> [Links]

CREG (2018c, 4 de mayo). *Resolución 038 de 2018. Por la cual se regula la actividad de autogeneración en las zonas no interconectadas y se dictan algunas disposiciones sobre la generación distribuida en las zonas no interconectadas*. <https://app.vlex.com/#vid/716634677> [Links]

CREG (2019a, 20 de junio). *Resolución 060 de 2019. Por la cual se hacen modificaciones y adiciones transitorias al Reglamento de Operación para permitir la conexión y operación de plantas solares fotovoltaicas y eólicas en el SIN y se dictan otras disposiciones*. <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/ca640edbe4b7b5100525842d0053745d/\protect\TU\textdollarFILE/Creg0602019.pdf> [Links]

CREG (2019b, 6 de septiembre). *Resolución 098 de 2019. Por la cual se definen los mecanismos para incorporar sistemas de almacenamiento con el propósito de mitigar inconvenientes presentados por la falta o insuficiencia de redes de transporte de energía en el SIN*. <https://2019.vlex.com/#vid/811528253> [Links]

Denholm, P., Drury, E. & Margolis, R. (2009). *The solar deployment system (SolarDS) model?: documentation and sample results* (Technical Report, NREL/TP6A245832). <https://www.nrel.gov/docs/fy10osti/45832.pdf> [Links]

Dos Santos Carstens, D. D. & da Cunha, S. K. (2019). Challenges and opportunities for the growth of solar photovoltaic energy in Brazil. *Energy Policy*, 125, 396404. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.10.063> [Links]

Femin, V., Najmu, H., Dayana, K. B., Petra, I. & Mathew, S. (2016). Financial incentive mechanisms for residential PV systems: an analysis based on the real performance data. *2016 International Conference on Cogeneration, Small Power Plants and District Energy (ICUE)*, 15. <https://doi.org/10.1109/COGEN.2016.7728963> [Links]

Hille, E., Althammer, W. & Diederich, H. (2020). Environmental regulation and innovation in renewable energy technologies: Does the policy instrument matter? *Technological, Forecasting & Social Change*, 153, 119921. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119921> [Links]

Hunt, T. (2014). *Swanson's Law and Making US Solar Scale Like Germany*. <https://www.greentechmedia.com/articles/read/is-therereallyaswansonslaw> [Links]

IRENA (2019). *Renewable capacity statistics 2019*. <https://www.irena.org/publications/2019/Mar/RenewableCapacityStatistics-2019> [Links]

Jiang, Z., Bass, F. M. & Isaacson, P. (2006). Virtual Bass Model and the lefthand datatruncation bias in diffusion of innovation studies. *International Journal of Research in Marketing*, 23(1), 93106. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2006.01.008> [Links]

Kastovich, J.C., Lawrence, R.R., Hoffman, R.R. & Pavlak, C. (1982). *Advanced electric heat pump market and business analysis. Final Report*. https://www.researchgate.net/publication/255526994_Advanced_electric_heat_pump_market_and_business_analysis_Final_report [Links]

Konzen, G. & Zilles, R. (2014). *Difusão de sistemas fotovoltaicos residenciais conectados à rede no Brasil: uma simulação via modelo de Bass*. Programa de pósgraduação em energia. http://lsf.iee.usp.br/sites/default/files/Dissertacao_Gabriel_Konzen.pdf [Links]

Laffont, J. & Tirole, J. (1993). *A theory of incentives in procurement and regulation*. London: The MIT Press. [Links]

Mahajan, V., Muller, E. & Bass, F.M. (1990). New product diffusion models in marketing: A review and directions for research. *Journal of Marketing*, 54(1), 126. <https://doi.org/10.2307/1252170> [Links]

Mints, P. (2011). Changing incentive structures and photovoltaic demand. *2011 37 th IEEE Photovoltaic Specialists Conference*, 32643268. <https://doi.org/10.1109/PVSC.2011.6186634> [Links]

MME (Ministerio de Minas y Energía) (2014, 2 de diciembre). *Decreto 2469 de 2014. Por el cual se establecen los lineamientos de política energética en materia de entrega de excedentes de autogeneración*. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/36864Decreto246902Dic2014.pdf> [Links]

MME (2017, 1 de marzo). *Decreto 348 de 2017. Por el cual se adiciona el Decreto número 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política pública en materia de gestión eficiente de la energía y entrega de excedentes de autogeneración a pequeña escala*. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20348%20DEL%2001%20DE%20MARZO%20DE%2017.pdf> [Links]

MME (2018a, 29 de enero). *Resolución 40072 de 2018. Por la cual se establecen los mecanismos para implementar la Infraestructura de Medición Avanzada en el servicio público de energía eléctrica*. http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol_d9dbab376fb849659b43f8a1ca96b435 [Links]

MME (2018b). *Política pública para el sector eléctrico*. <https://www.energiamayorista.com.co/wpcontent/uploads/2018/11/2018-11021015PoliticaPublicaMinisteriodeMinasyEnergia.pdf> [Links]

MME (2019a, 9 de julio). *Resolución 40590 de 2019. Por la cual se define e implementa un mecanismo que promueva la contratación de largo plazo para proyectos de generación de energía eléctrica complementario a los mecanismos existentes en el Mercado de Energía Mayorista en cumplimiento de los objetivos establecidos en el Decreto 0570 de 2018*. <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180//23517//48155res.+4+0590+del+97201920190709-120048+%281%29.pdf> [Links]

MME (2019b, 9 de julio). *Resolución 40591 de 2019. Por la cual se convoca a la subasta de contratación de largo plazo para proyectos de generación de energía eléctrica y se definen los parámetros de su aplicación*. http://legal.legis.com.co/document/Index?obra=legcol&document=legcol_3b67036c9db54b17a1673ed00579cd06 [Links]

Moreno, J. (2017). Incentivos tributarios para generación de energía a través de fuentes no convencionales en Colombia. *Revista de Derecho Fiscal*, 11, 127149. <https://doi.org/10.18601/16926722.n11.07> [Links]

Navigant Consulting (2007). *Arizona solar electric roadmap study. Full Report*. https://repository.asu.edu/attachments/76394/content/AZ_solar_electric_roadmap.pdf [Links]

Palmer, J., Sorda, G. & Madlener, R. (2015). Modeling the diffusion of residential photovoltaic systems in Italy: An agentbased simulation. *Technological Forecasting and Social Change*, 99, 106131. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.06.011> [Links]

Pillot, B., Muselli, M., Poggi, P. & Batista, J. (2019). Historical trends in global energy policy and renewable power system issues in Sub-Saharan Africa: The case of solar PV. *Energy Policy*, 127, 113124. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.049> [Links]

Rogers, E. (1962). *Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press. [Links]

Saldivia, D., Rosales, C., Barraza, R. & Cornejo, L. (2019). Computational analysis for a multieffect distillation (MED) plant driven by solar energy in Chile. *Energía renovable*, 132, 206220. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.07.139> [Links]

Simsek, Y., Lorca, Á., Urme, T., Bahri, P. A. & Escobar, R. (2019). Review and assessment of energy policy developments in Chile. *Energy Policy*, 127, 87101. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.058> [Links]

Smith, A. (1794). *Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones* (Tomo I). Valladolid: oficina de la viuda é hijos de Santander. [Links]

UPME (Unidad de Planeación MineroEnergética) (2015a). *Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*. http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf [Links]

UPME (2015b, 5 de junio). *Resolución 281 de 2015. Por la cual se define el límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala.* <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/col146970.pdf> [Links]

UPME (2017). *Plan de expansión de referencia generación transmisión 2017 2030.* https://www1.upme.gov.co/Energia_electrica/Plan_GT_2017_2031_PREL.pdf [Links]

UPME (2018a). *Informe de registro proyectos de generación.* http://www.siel.gov.co/Generacion_sz/Inscripcion/2018/Registro_Sept_2018.pdf [Links]

UPME (2018b). *Informe mensual solicitud de certificación de proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (Fnce)- Incentivos Ley 1715 de 2014.* https://www1.upme.gov.co/Documents/Energias_renovables/Incentivos_Ley_1715/InformeNo12_FNCE.pdf [Links]

Washburn, C. & PabloRomero, M. (2019). Measures to promote renewable energies for electricity generation in Latin American countries. *Energy Policy* , 128, 212222. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2018.12.059> [Links]

Winter, S. & Schlesewsky, L. (2019). The German feedin tariff revisited an empirical investigation on its distributional effects. *Energy Policy* , 132, 344356. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.05.043> [Links]

Zhao, J., Mazhar, E, Celik, N. & Son, Y. (2011). Hybrid agentbased simulation for policy evaluation of solar power generation systems. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 19(10), 21892205. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2011.07.005> [Links]

Zhao, Z., Chen, Y. & Chang, R. (2016). How to stimulate renewable energy power generation effectively? - China's incentive approaches and lessons. *Renewable Energy*, 92, 147156. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.02.001> [Links]