



DOCUMENTO DE ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO - AIN

REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS – RETIE

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
DIRECCION DE ENERGIA ELECTRICA
GRUPO DE POLÍTICAS Y REGLAMENTACIÓN

DIRECCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Bogotá, 26 de Diciembre de 2019



Tabla de contenido

1. PRESENTACIÓN	4
2. Marco conceptual y legal del Análisis de Impacto Normativo - AIN	6
2.1 Lineamientos conceptuales y legales del AIN	6
2.2 Documento CONPES 3816 de 2014	7
2.3 Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC)	7
2.4 Guías y orientaciones del Departamento Nacional de Planeación – DNP	8
2.4.1 Guía metodológica de Análisis de Impacto Normativo	8
3. Análisis de Impacto Normativo para Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE	9
3.1 Definición del problema	9
3.1.1 ¿Cuál es la situación que se ha identificado y que requiere la acción gubernamental?	9
3.1.1.1 Listado de problemáticas y descripción de la situación que requiere acción gubernamental	10
3.1.2 Árboles de Problemas	19
3.1.2.1 Falta de metodología para la Emisión/ actualización de Reglamentos acorde al marco Legal	19
3.1.2.2 Ineficiencia en los sistemas de control, vigilancia y capacitación	20
3.1.2.3 Falta de claridad en algunos aspectos del reglamento	21
3.1.2.4 Falta de capacidad tecnológica insuficiente en el país para la verificación de algunos requisitos de producto	22
3.1.3 ¿Qué está causando o dando origen a dicha situación?	23
3.1.4 ¿Cuáles son los efectos que surgen de esa situación?	24
3.1.5 ¿Cuáles son los efectos que surgen de esa situación?	25
3.1.6 ¿Qué o quiénes y de qué forma están siendo afectados o podrían ser afectados por la situación?	26
3.1.6.1 Listado de actores	26
4. Análisis de Impacto Normativo para Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.	27
4.1 Objetivo General	27
4.2 Objetivos Específicos	27
4.3 Objetivo Operacional	27
5. Selección de opciones y/o Alternativas	28
5.1 Soluciones No Regulatorias	29
5.2 Soluciones Regulatorias	31



6. Preparación del Análisis de Impacto	31
6.1 Priorización de aspectos relevantes para la reglamentación	31
6.2 Metodologías para medir costos y beneficios	32
6.2.1 Análisis Multi - criterio	32
6.2.2 Resultados del análisis multi – criterio	33
6.2.2.1 Resultados de priorización de alternativas de solución	33
6.2.2.2 Análisis de riesgos	37
6.2.3 Herramientas de observación	39
6.2.3.1 Colecta de información aplicando metodología estadística	39
6.2.3.1.1 Resultados encuestas RETIE	40
6.2.3.1.2 Evaluación de la aceptabilidad del RETIE	40
6.2.3.2 Estudios técnicos sobre potenciales de eficiencia energética	42
6.2.3.2.1 Referencia Plan de Acción Indicativo del Proure – PAI PROURE	42
6.2.3.3 Análisis costo-efectividad en lo referente a la implementación de medidas de eficiencia energética.	42
6.2.3.4 Indicadores para medidas de eficiencia energética sector eléctrico	43
6.2.3.5 Análisis de las condiciones para la integración de las FNCER en el país	44
7. Conclusiones.	47
8. Diseño de la implementación y monitoreo.	48
9. Reporte sobre la consulta	49
10. Bibliografía	51
11. Lista de Tablas	52
11. Lista de Ilustraciones	53



1. PRESENTACIÓN

El Ministerio de Minas y Energía desde la Dirección de Energía Eléctrica y el Grupo de Políticas y Reglamentación, respondiendo a mandatos de ley ejerce su función reguladora sobre los bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad por parte del sector energético, promoviendo el afianzamiento de factores de calidad como son la suficiencia, cobertura, seguridad, eficiencia y confort, así como la información que debe suministrarse a consumidores y al público en general respecto de su comercialización y uso. Esto, en el reconocimiento del derecho a la libre competencia económica que supone responsabilidades y obligaciones que garanticen el rol de las empresas como una función social dentro de los límites del bien común, en tanto que promueve el acceso e intercambio comercial con otras naciones.

De acuerdo con los objetivos del Subsistema Nacional de la Calidad - SICAL, este Ministerio busca promover en los mercados, la seguridad, la calidad, la confianza, la productividad, la innovación y la competitividad de los sectores productivo e importador de bienes y servicios, así como proteger los intereses de los consumidores, en los asuntos relativos a procesos, productos y personas. Así, cobra vital importancia el establecimiento de normas y reglamentos técnicos adaptados a los requerimientos nacionales y ajustados conforme a las tendencias internacionales.

Estudios realizados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos – OCDE, sobre la Política Regulatoria en Colombia, afirman que mejores resultados de política pública se lograrán con el desarrollo e implementación de estándares obligatorios sobre el uso de la consulta pública, medio por el cual se garantice la participación de los ciudadanos, las empresas y la sociedad civil en el proceso normativo.

Análisis de Impacto Normativo en el proceso de formulación de políticas públicas, el cual aporta ventajas notables en la toma de decisión sobre las propuestas de reglamentación, a través de la valoración del impacto que puede generarse.

En este sentido, el Ministerio de Minas y Energía valora y promueve el desarrollo del Análisis de Impacto Normativo - AIN, como instrumento de política en la mejora regulatoria. Al efecto, atiende a la iniciativa expresada en el CONPES 3816 de 2014 "Mejora Normativa: Análisis de Impacto" (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2014), sobre la importancia de institucionalizar el AIN en la etapa temprana del proceso de emisión de la normatividad o en los procesos de su revisión, así como lo establecido en el Artículo 2.2.1.7.5.4, sobre buenas prácticas de reglamentación técnica, en el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo Decreto 1074, modificado por el Decreto 1595 (MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO, 2015).

En este orden de ideas y en concordancia con su agenda regulatoria 2018- 2019 (ver link: <https://www.minenergia.gov.co/en/agenda-regulatoria>), el Ministerio de Minas y Energía se encuentra preparando la propuesta reglamentaria para actualización del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, así como atendiendo a las buenas prácticas de mejora regulatoria y a los principios de simplificación, racionalización y estandarización, promulgados por el Decreto 1595 de 2015.

En particular, el Grupo de Políticas y Reglamentación, para la preparación reglamentaria, ha



dispuesto en la página del Ministerio, el proyecto de modificación del Reglamento y ha recibido comentarios de partes interesadas con solicitudes para revocar, incluir o modificar requisitos de productos e instalaciones, incluyendo alcances de evaluación y métodos de ensayo.

Los resultados obtenidos a la fecha también representan un gran aporte en la definición del alcance, objetivos, precisión de las problemáticas, e identificación de las alternativas de solución, al igual que en la definición de los aspectos relevantes para la reglamentación como son la seguridad, el desempeño energético, la protección del medio ambiente y la satisfacción de los requerimientos de los servicios prestados.

Por último, se pone a consideración de la ciudadanía y los grupos de interés, mediante el instrumento de consulta pública (Artículo 2.1.2.1.14., del Decreto 1595 de 2015), con el propósito de recibir los comentarios a los que haya lugar, esperando el aporte de información valiosa que permitan enriquecer esta importante fase en el desarrollo de la propuesta reglamentaria.



2. Marco conceptual y legal del Análisis de Impacto Normativo - AIN

2.1 Lineamientos conceptuales y legales del AIN

De acuerdo con el Decreto 1595 de 2015, el Análisis de Impacto Normativo - AIN, es considerado una evaluación que evidencia tanto los resultados deseados como los impactos probables positivos y negativos que se generan por la propuesta o modificación de un reglamento técnico, así mismo el Anteproyecto del Análisis de Impacto Normativo -AIN Preliminar-, es el documento que contienen la definición del problema, los objetivos del AIN y las posibles opciones identificadas para resolverlo. En este sentido el Informe de análisis de impacto normativo -AIN-, es un documento que las entidades reguladoras preparan para dar a conocer la metodología de elaboración, las técnicas de levantamiento de información y las posiciones de los diferentes actores consultados, esto junto con los resultados y conclusiones obtenidas frente a las alternativas de solución planteadas y priorizadas frente a las problemáticas identificadas.

Elemento relevante dentro del AIN es el Listado problemáticas, mediante el cual se identifican los principales problemas que pongan en riesgo los objetivos legítimos en Colombia establecidos en forma general en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC. Tal listado en etapa preliminar constituye un insumo importante para elaborar el Plan Anual Análisis de Impacto Normativo -PAAIN de los reguladores.

Las entidades reguladoras deberán elevar a consulta nivel nacional el análisis de impacto normativo establecido en el PAAIN Artículo 2.2.1.7.5.5, Decreto 1595 (MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO, 2015). Estas consultas se realizan a través de los correspondientes sitios web institucionales o a través de otros medios idóneos según sea el caso, los cuales se definen y comunican con las especificaciones de las herramientas de consulta pública a utilizar y la forma en la cual se realizará la respectiva retroalimentación.

El término total de las consultas públicas nacionales será mínimo de treinta (30) días calendario, destinando de término al menos (10) días calendario para la consulta del anteproyecto de Reglamento Técnico.

Los términos se contarán a partir de su publicación en el correspondiente sitio web.

De acuerdo con la Recomendación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico¹ - OCDE 2012 del Consejo sobre Política y Gobernanza Regulatoria, la mejora regulatoria busca brindar mayor confianza en las decisiones regulatorias de acuerdo con los principios de buenas prácticas de la OCDE, de forma tal que estas se tomen de forma objetiva, imparcial y consistente, sin conflicto de intereses, sesgo o influencia indebida.

La regulación influye de forma transversal en el desarrollo económico de los países, razón por la cual, la OCDE promueve la regulación inteligente y con estándares de calidad, que cumpla con

¹ FUENTE: LA OCDE FUE FUNDADA EN 1961, LA CUAL AGRUPA A 36 PAÍSES MIEMBROS Y SU MISIÓN ES PROMOVER POLÍTICAS QUE MEJOREN EL BIENESTAR ECONÓMICO Y SOCIAL DE LAS PERSONAS ALREDEDOR DEL MUNDO. COLOMBIA FIRMÓ EL INGRESO A LA OCDE EL 25 DE MAYO DE 2018, EL CUAL QUEDARÁ DEFINITIVO, UNA VEZ SE CUMPLAN CON TODAS LAS MEDIDAS IMPUESTAS PARA HACER PARTE DE LA CONVENCION.



los objetivos para los cuales fue expedida; a esto se le ha conocido como “Mejora Regulatoria”. Al respecto la OCDE ha establecido:

*“Internacionalmente una política de Mejora Normativa asegura la eficiencia económica y social de las normas al incorporar herramientas durante el proceso mediante el cual el gobierno, luego de identificar un objetivo de política pública, determina si empleará la normatividad como instrumento de política, evalúa alternativas y adopta la norma a través de un proceso de toma de decisiones basado en evidencia”.*²

2.2 Documento CONPES 3816 de 2014

El documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social de la República de Colombia, CONPES 3816 (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2014), establece las bases que institucionalizan el Análisis de Impacto Normativo -AIN-, en este documento el AIN se define de la siguiente manera: "El AIN (o RIA por sus siglas en inglés) es un instrumento que aplica la administración pública luego de la intención de intervenir mediante una norma. Esta herramienta examina y cuantifica los beneficios, costos y efectos que probablemente una nueva norma o un cambio en ésta pueda generar".

2.3 Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC)

El Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC), es uno de los convenios multilaterales sobre comercio internacional de mercancías adoptado en Colombia mediante la Ley 170 (SENADO DE LA REPÚBLICA, 1994), incluidos como Anexos del Acuerdo de Marrakech por el cual se estableció la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Con el fin de incrementar y facilitar el comercio y obtener el acceso efectivo al mercado, este Acuerdo OTC tiene por objetivo que los reglamentos técnicos, las normas y los procedimientos de evaluación de la conformidad no sean discriminatorios y no constituyan obstáculos innecesarios al comercio internacional, al tiempo que reconoce el derecho de los Miembros a adoptar medidas de reglamentación para alcanzar sus objetivos legítimos, entre ellos: los imperativos de la seguridad nacional, las prescripciones en materia de calidad, la protección de la salud o seguridad humanas y de la vida o la salud de los animales, la preservación de los vegetales, la protección del medio ambiente y la prevención de prácticas que puedan inducir a error.

El acuerdo recomienda a sus miembros que basen sus medidas en normas internacionales.

En términos de transparencia, el Acuerdo OTC establece que cada parte permitirá que personas de la otra Parte participen en el desarrollo de sus normas, reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad. En este sentido, se establece la obligación de notificación a cada Parte de los proyectos de reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la

² FUENTE: RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO DE LA OCDE SOBRE POLÍTICA Y GOBERNANZA REGULATORIA. 2012.



conformidad que se pretenda adoptar. Cada Parte deberá a su vez notificar a los demás miembros de la OMC, de conformidad con el Acuerdo OTC³. Para estos efectos, cada Parte deberá conceder, al menos un plazo de sesenta (60) días desde la transmisión de la notificación mencionada, para que los interesados puedan presentar y formular observaciones y consultas de tales medidas a fin de que la Parte notificante pueda absolverlas y tomarlas en cuenta.

2.4 Guías y orientaciones del Departamento Nacional de Planeación – DNP

2.4.1 Guía metodológica de Análisis de Impacto Normativo

El Departamento Nacional de Planeación dentro de la política de mejora regulatoria ha planteado en una Guía los lineamientos metodológicos para la preparación del Análisis de Impacto Normativo – AIN, dicha guía contiene orientaciones para cada una de las fases requeridas de la construcción del AIN.

La siguiente figura muestra el proceso general para la emisión de regulación en Colombia y la inclusión del Análisis de Impacto Normativo – AIN.



Ilustración 1. Proceso de emisión de reglamentación

La siguiente figura resume los pasos para incluir la estrategia de mejora regulatoria Análisis de Impacto Normativo – AIN, en la emisión de normas.

³ FUENTE: MARCO LEGAL Y METODOLÓGICO DEL ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO. CONSORCIO HINICIO-CAEM. CONSULTORÍA SECO-MADS. 2019, Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) de la Organización Mundial del Comercio.

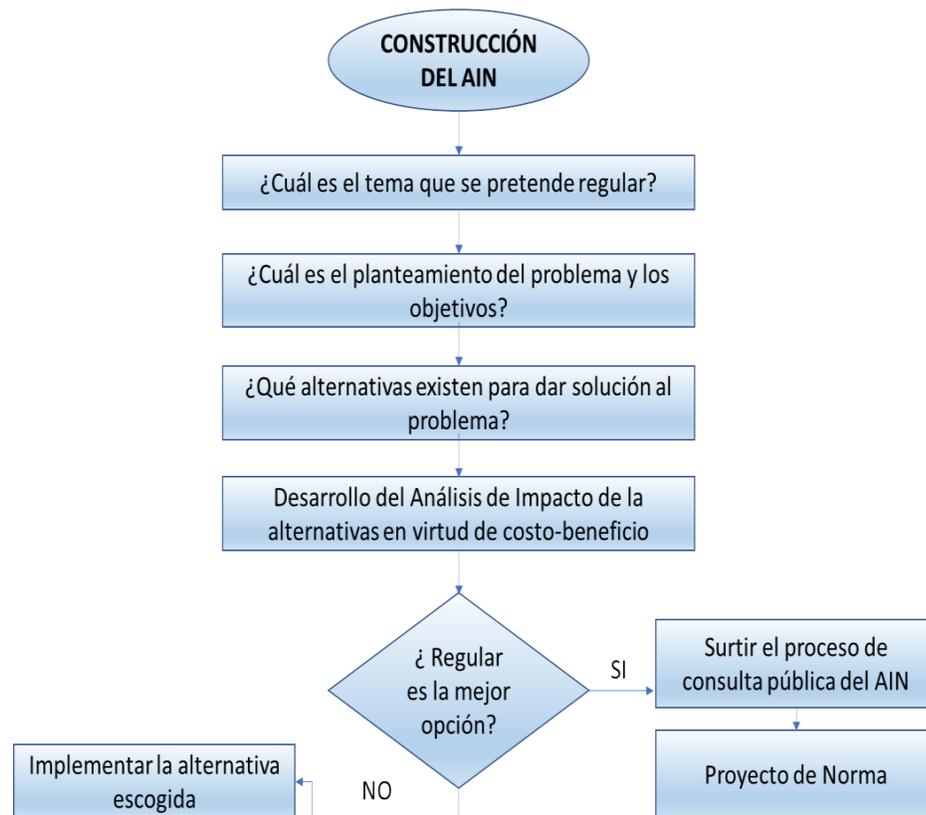


Ilustración 2 Construcción del Análisis de Impacto Normativo - AIN

FUENTE: MARCO LEGAL Y METODOLÓGICO DEL ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO. CONSORCIO HINICIO-CAEM. CONSULTORÍA SECO-MADS. 2019

3. Análisis de Impacto Normativo para Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE

3.1 Definición del problema

3.1.1 ¿Cuál es la situación que se ha identificado y que requiere la acción gubernamental?

A continuación, una breve explicación de los posibles problemas que se han identificado de acuerdo a los análisis realizados por el Grupo de Políticas y Reglamentación de la Dirección de Energía Eléctrica, la información recibida por medio de comunicados de fabricantes, importadores, comercializadores, organismos evaluadores de la conformidad, e interesados en general, así:

Dado que la versión vigente del RETIE es del año 2013, el mismo requiere ajustarse integralmente a las disposiciones de la Ley 1715 del 2014. En el mismo sentido se requiere que



el Ministerio de Minas y Energía y la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) continúen desarrollando de manera coordinada y en función de sus competencias, el nuevo marco que contribuya a la eficiencia energética y la promoción de las FNCE.

En particular, la generación distribuida fue plasmada en el Decreto 2143 del 2015 y, posteriormente, regulada por la CREG en las resoluciones 030 y 032 del 2018. De igual forma, la autogeneración a pequeña escala fue prevista en el Decreto 348 del 2017 y regulada por la CREG en las resoluciones señaladas. Por otro lado, la autogeneración a gran escala se desarrolló en el Decreto 2469 del 2014 y se reguló en las resoluciones CREG 024 del 2015 y 032 del 2018. Por último, la respuesta a la demanda está plasmada en el Decreto 2492 del 2014 y en la Resolución CREG 11 del 2015. No obstante las partes interesadas requieren que las disposiciones técnicas sobre productos e instalaciones sean más claras, de forma tal que efectivamente promuevan y faciliten su implementación.

Lo anterior corresponde con la necesidad de promover, incentivar y sostener los principios del uso eficiente de la energía, y Colombia no puede estar ajena a los problemas ambientales que se han generado por el uso de combustibles de origen fósil.

El Estado a través de sus reguladores debe garantizar que las políticas definidas para el país, se concreten, de esto surge la necesidad promover el desarrollo e integración de nuevas tecnologías que faciliten el cambio de la matriz energética de energías convencionales a energías renovables y no convencionales con impactos positivos para la sociedad, el ambiente y la economía. En efecto si bien con la expedición del RETIE en el año 2004, se dio inicio a la promoción de la cultura de la seguridad en las instalaciones eléctricas, así como a la demostración de conformidad técnica de los productos usados en ellas, los rápidos desarrollos tecnológicos y normativos hacen que el RETIE considere hoy en día, y de cara al futuro, lineamientos que faciliten su actualización y la participación en el mercado de productos físicos, así como de servicios.

3.1.1.1 Listado de problemáticas y descripción de la situación que requiere acción gubernamental

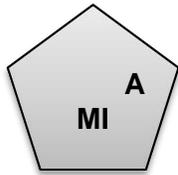
Desconocimiento del uso y gestión de productos y sistemas que aportan eficazmente al uso eficiente de la energía y la promoción del desarrollo de energías renovables.

En la actualidad, se encuentran en el mercado, diferentes soluciones que pueden llegar a generar gran impacto en el uso eficiente de la energía, pero que sus características, aplicaciones, bondades y usos adecuados aún son ampliamente desconocidas. A continuación, mencionamos algunas:

Telemedida- Medición inteligente

“Infraestructura de Medición Avanzada (AMI)

“Estas aplicaciones, necesitan información sobre el estado de la red, los consumidores y los generadores. La infraestructura de medida, junto con una red de comunicaciones adecuada, proporciona a la RI la información necesaria para la toma de decisiones y los medios adecuados



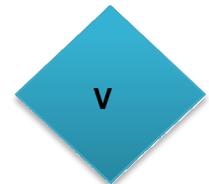
para el envío y recepción de órdenes y consignas.

Esta tecnología incluye tanto a los elementos de medida que informan del estado de la red, (en subestación centro de transformación o de reparto, transformadores, entre otros), como a los Contadores Inteligentes (CI) instalados a nivel de usuario. Este último elemento, el CI, aporta nuevas funcionalidades que favorecen la comunicación desde el operador de red hasta el usuario, pasando por los agentes intermedios necesarios (comercializadoras, empresas de servicios energéticos, gestores de recarga del VE), y permitiendo la participación activa del usuario en el mercado eléctrico”⁴.

El MME expidió la resolución 40072 de 2018, estando pendiente la definición de los requisitos técnicos aplicables a estos productos tales como: información disponible al público, disposición final, mantenimiento, accesibilidad, restricciones de uso, etc.; rotulado, materiales y especificaciones técnicas.

Movilidad Sostenible.

“La Electrificación del Transporte (Movilidad eléctrica) es una de las tendencias en la mayoría de los países tanto desarrollados, como en vías de desarrollo en el mediano y largo plazo. Esta tecnología representa un importante desafío para las redes eléctricas del futuro, puesto que deben permitir la integración de este nuevo tipo de demanda, la cual presenta claras ventajas medioambientales al sustituir los vehículos basados en combustibles (fósiles)



Los vehículos eléctricos suponen una oportunidad para mejorar la eficiencia global del sistema eléctrico dado a que la recarga de sus baterías puede realizarse en el momento elegido por los usuarios y/o por el operador de la red. Un adecuado control de dicho proceso implica una capacidad de gestionar la demanda, posibilitando el aplanamiento de la curva de carga”⁵

Si bien, en la actualidad el RETIE tiene definidos requisitos aplicables a los cargadores de baterías para vehículos con los diferentes modos de carga, al respecto se plantean las siguientes preguntas: ¿será necesario suprimir los modos de carga?, ¿qué pasaría si nuevas tecnologías desarrollan otros tipos de carga que no estén incluidos en el reglamento? ¿Cuáles son los parámetros que se deben reglamentar?. Es importante aclarar que los reglamentos no deben obstaculizar las nuevas tecnologías, por el contrario, lo que se busca es que se innove, generando confianza, calidad y economía en los productos utilizados en los sistemas e instalaciones eléctricas.

En el caso de las de las baterías, aún no se han definido los requisitos técnicos aplicables a este producto, siendo ahora de vital importancia para garantizar la correcta o efectiva implementación de la iniciativa y tendencia mundial sobre Movilidad Sostenible, que en el caso colombiano tiene

⁴ FUENTE: SMART GRIDS COLOMBIA VISIÓN 2030, 2016 y RESOLUCIÓN 40072 MME DE 2018.

⁵ FUENTE: SMART GRIDS COLOMBIA VISIÓN 2030, 2016



un potencial importante en cuanto tiene que ver con la movilidad eléctrica.

Generación Distribuida

“Recursos distribuidos (DER)”



Las principales funcionalidades de esta tecnología son micro-generación (generación en baja tensión) y el almacenamiento de energía como el caso de los paneles solares. Esta surge como una alternativa para la integración rápida y eficiente de las fuentes renovables de energía y los sistemas de almacenamiento a la red de distribución”⁶

La seguridad energética ha sido tema de relevancia importante para los gobiernos en el mundo, sin excepción. Colombia lo ha mantenido como asunto de interés general o interés nacional la seguridad energética.

No es factible seguir sustentando la demanda eléctrica con las fuentes convencionales, como son las basadas en combustibles fósiles, así como las hidroeléctricas, debido a que este tipo de energías generan impactos negativos al medio ambiente, y consecuentemente contribuyen al cambio climático. Por lo anterior es imperativo integrar un mayor volumen de fuentes renovables a la matriz energética, siendo una necesidad que sugiere intervenciones en el corto plazo.

En los organismos internacionales, se considera que las energías renovables pueden llegar a ser un mecanismo de accesibilidad para toda la población o para aquellas ubicadas en zonas apartadas. De otra parte, hoy en día los costos de inversión de las tecnología a ellas asociadas, han bajado, constituyendo una señal que puede contribuir no solamente a la accesibilidad, sino también asequibilidad, en el sentido de que, si bajan los costos, la población favorecida podrá pagar menos. No obstante, el conocimiento y apropiación de la tecnología es incipiente en Colombia, y en el mismo sentido ha generado de parte de los actores administradores del SIN inicialmente barreras técnicas, soportadas en la necesidad de garantizar un mínimo impacto en las redes eléctricas. Barreras que en algunos caso se imponen sin consideración de las características técnicas y dimensiones de los equipos que se pretenden instalar.

Falta de conocimiento de normatividad, aplicable a especificación de sistemas y productos utilizados en instalaciones eléctricas

El uso de las normas puede ofrecer herramientas empresariales y de marketing potentes a organizaciones de cualquier tamaño. Cuando se trata de normas de producto, permite analizar minuciosamente el modo en que por ejemplo utiliza la energía y los recursos, suponiendo potenciales ahorros dinero, al tiempo que favorece al medio ambiente. En este sentido la existencia de referencias estandarizadas para variables y parámetros pueden utilizarse para

⁶ FUENTE: SMART GRIDS COLOMBIA VISIÓN 2030, 2016.



ajustar de forma precisa el desempeño de un producto, así como para gestionar los riesgos asociados, permitiendo con ello trabajar de un modo más eficaz y sostenible. Adicionalmente permiten demostrar la calidad del producto, instalación o sistema y ayuda a ver el modo de integrar las mejores prácticas en el uso eficiente de la energía.

Abundan normas técnicas y guías a nivel internacional, así como desarrollos de sellos y etiquetas, usados de manera generalizada por parte de productores y organismos de certificación de producto como parte de procedimientos y protocolos para la verificación de requisitos, bien sean obligatorios o voluntarios. No obstante, no ocurre lo mismo en el caso colombiano, donde la cultura del cumplimiento normativo ha estado impulsada en mayor parte por la obligatoriedad reglamentaria, convirtiéndose en un trámite más que en una forma de demostrar sus características de calidad, así las implicaciones para el mercado de productos o servicios, se ve afectada por el nivel de suministro de información relevante a usuarios, así como por la falta de uniformidad y difusión de estándares utilizados, sin perjuicio de su actualización como referente en el mismo reglamento, o de la aplicación de los métodos de ensayo en ellos contemplados.

Inseguridad en las instalaciones eléctricas por problemas de Diseño

Los diseños son parte fundamental y el principio de todo proyecto, estos deben regirse por normas, reglamentos y estándares que con su aplicación harán las instalaciones viables, seguras y muy probablemente exitosas; una buena planificación en el diseño garantiza el éxito del proyecto, al igual que los hace haciéndolos verificables y sostenibles.

Sin embargo, no todos los diseños se desarrollan aplicando los conceptos anteriormente expuestos, ni tienen en cuenta los posibles riesgos que podrían generarse en las instalaciones eléctricas. Luego, es de vital importancia que los diseños se realicen contemplando un profundo análisis que incluya cada uno de los factores que pueden generar riesgo en una instalación, mitigando impactos tales como accidentes o muertes a personas, ambientales y económicos.

Teniendo en cuenta una de las conclusiones del AIN efectuado por la Universidad Nacional al respecto de las instalaciones que serían objeto de diseño, en la que establece que:

“El análisis de diferentes instalaciones se realizó por su clasificación según la capacidad de energía llegando a lo siguiente: para mayores 15 kVA, entre 15 kVA y 10 kVA y menores de 7 kVA, se revisaron las condiciones solicitadas por ambos reglamentos (RETIE vigente y propuesta de cambio) encontrando diferencias sutiles que ayudan a mejorar el entendimiento de la reglamentación en la mayoría de los casos y donde la seguridad de los habitantes de la construcción no se verá afectada negativamente. Por esta razón, no se realiza análisis de la tercera alternativa propuesta y se da un concepto positivo a la propuesta de actualización del Minminas”⁷

Es imperativo para la DEE establecer que los parámetros para hacer exigible el diseño eléctrico a un sistema o instalación, no debe estar sujeto únicamente a una capacidad instalada determinada, o al tamaño de la construcción o posibilidades de carga a instalar, sino de manera

⁷ FUENTE: ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO RETIE, UNIVERSIDAD NACIONAL 2018.



general todo tipo de instalación, siendo entonces su nivel de detalle el que puede variar.

A pesar de la existencia precisa del alcance del diseño en el actual reglamento, los actores manifiestan la identificación de instalaciones que bien los atienden parcialmente o que no cuentan con ellos, constituyendo, por virtud de ausencia de información, un riesgo alto para los potenciales usuarios de las edificaciones que las integran, los cuales permanecerán durante toda la vida útil de las edificaciones. Se ha identificado que en muchos de los casos este incumplimiento se podría prever con la realización de un diseño lo suficientemente detallado y verificado.

Por lo anteriormente expuesto y a pesar que los accidentes del sector eléctrico no son los más altos comparados con otros sectores económicos como se aprecia en la gráfica siguiente, si resultan relevantes cuando se observan las estadísticas de accidentes de origen eléctrico. Así, el acortar esa brecha para los diseños eléctricos no corresponderá a un sector, sino a incentivar que los mismos sean realizados por personal competente, idóneo, incluyendo un análisis de riesgo apropiado para cada tipo de instalación, sin distinguir tipo de sector al cual se asocie la edificación que integre el sistema o instalación.

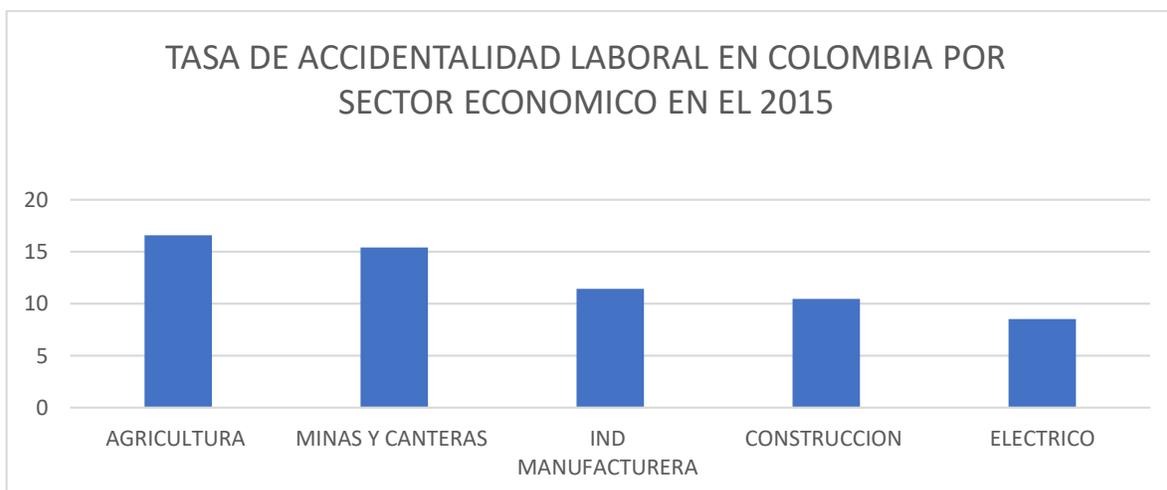


Ilustración 3 Tasa de Accidentalidad laboral en Colombia por sector económico en el 2015

FUENTE: INVESTIGACIONES UMB VIRTUAL: TOMADO DE FASECOLDA
<http://www.fasecolda.com/index.php/ramos/riesgos-laborales/documentos-de-interes/>

Poca información respecto de las instalaciones ya existentes y de accidentes generados por riesgo eléctrico.

Como es bien sabido, el conocimiento de la información y los datos juegan un papel importante en la toma de decisiones, en cualquier ámbito. La importancia de la información radica en que es un recurso esencial, utilizado para el mejoramiento continuo. En este sentido una opción muy válida para hacer crecer el valor de este recurso tan importante es integrarla y tenerla disponible usando herramientas de tecnologías de la información y comunicación en el momento adecuado, para que la información pueda ser analizada por los tomadores de decisiones.



Actualmente estas herramientas tecnológicas juegan un papel muy importante al integrar los datos y aumentar el valor que aportan los mismos. Mas sin embargo el RETIE no cuenta con el señalamiento a la construcción de bases de datos, ni información que permita conocer en tiempo real por ejemplo la cantidad de instalaciones sujetas a recertificación en el territorio nacional, y tampoco se cuenta con información actualizada sobre los accidentes de origen eléctrico.

A pesar que en el reglamento se encuentra definido la vigencia de los dictámenes de inspección, para los diferentes tipos de alcance objeto de re certificación, muchas instalaciones no están siendo verificadas ni re certificadas por los organismos de inspección. Es necesario por ello facilitar el desarrollo de las actividades de todos los actores que intervienen en los sistemas e instalaciones, al efecto, una base de datos en los que se incluya entre otros los datos sobre el emisor, el receptor, la dirección física, alcance de la instalación y fecha de emisión, puede ser un requerimiento a establecer. En el mismo sentido se hace necesario conocer en tiempo real, la información de accidentes de origen eléctrico, el disponer en detalle esta información permitirá hacer seguimiento de manera más efectiva a las actividades derivadas de disposiciones reglamentarias.

En el portal de Datos Abiertos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones – MinTIC, se encuentra disponible la “*Información de Accidentes de Origen Eléctrico-Formato19*” que corresponde a la información que deben reportar los prestadores del servicio de energía eléctrica de acuerdo al capítulo 14 de la Resolución SSPD-20102400008055 DE 2010 de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD, y que para el año 2018 presenta la siguiente información:

Tabla 1. Accidentes reportados por empresa durante el año 2018

	EMPRESA	DEPARTAMENTO	ACCIDENTES REPORTADOS
1	CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.	CALDAS	7
		RISARALDA	3
2	CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO S.A. E.S.P.	NARIÑO	1
3	CENTRALES ELECTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. ESP	NORTE DE SANTANDER	10
4	CODENSA S.A. ESP	BOGOTÁ, D.C.	47
5	COMPANÍA DE ELECTRICIDAD DE TULUÁ S.A. E.S.P.	VALLE DEL CAUCA	7
6	COMPANÍA ENERGÉTICA DE OCCIDENTE S.A.S. E.S.P.	CAUCA	6
7	COMPANÍA ENERGÉTICA DEL TOLIMA S.A E.S.P	TOLIMA	13
8	CONELCA S.A.S. E.S.P.	ANTIOQUIA	4
9	ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P.	CESAR	1
		SANTANDER	11
10	ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A. E.S.P.	ATLANTICO	83
		BOLIVAR	46
		CESAR	20
		CORDOBA	16
		LA GUAJIRA	12
		MAGDALENA	46
		SUCRE	12
11	ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P.	HUILA	6
12	EMGESA S.A. E.S.P.	BOLIVAR	1
		CUNDINAMARCA	1
13	EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACA S.A. ESP EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS	BOYACA	3



14	EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA S.A. ESP.	RISARALDA	3
15	EMPRESA DE ENERGIA DEL QUINDIO S.A.E.S.P.	QUINDIO	4
16	EMPRESA DE ENERGIA DEL BAJO PUTUMAYO S.A. E.S.P.	PUTUMAYO	1
17	EMPRESA DE ENERGÍA DEL PACÍFICO S.A. E.S.P.	VALLE DEL CAUCA	18
18	EMPRESA DE ENERGIA DEL PUTUMAYO S.A. ESP	PUTUMAYO	2
19	EMPRESA DE ENERGIA DEL VALLE DE SIBUNDOY S.A. E.S.P.	PUTUMAYO	1
20	EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACIFICO S.A. E.S.P	CHOCO	5
21	EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI E.I.C.E E.S.P	VALLE DEL CAUCA	27
22	EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	ANTIOQUIA	20
23	ENERTOTAL S.A. E.S.P.	VALLE DEL CAUCA	1
24	INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P	VALLE DEL CAUCA	1
25	PROFESIONALES EN ENERGÍA S.A E.S.P	CASANARE	1
TOTAL ACCIDENTES REPORTADOS			440

FUENTE: ELABORACION PROPIA

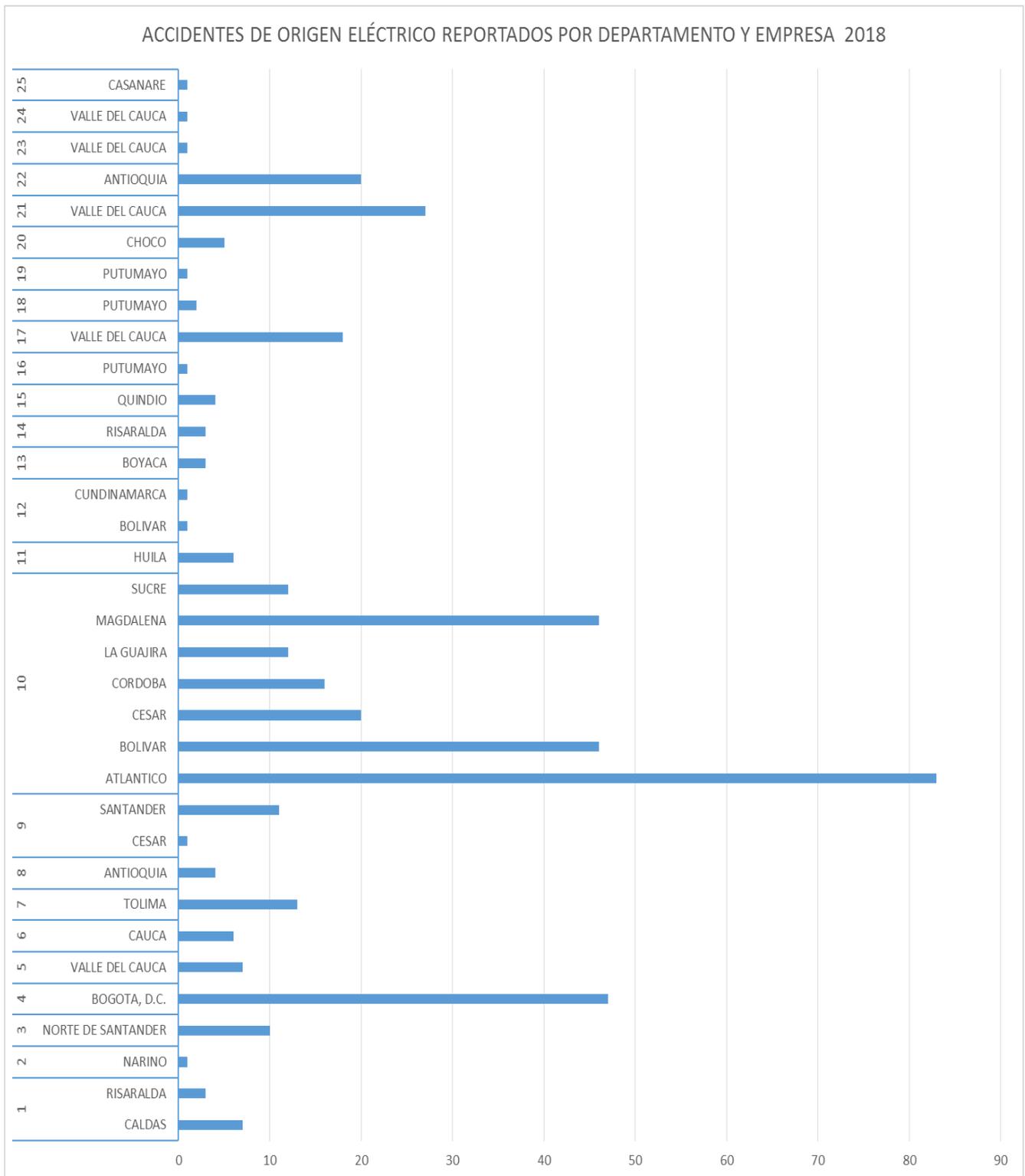


Ilustración 4 Accidentes de origen eléctrico reportados por departamento y empresa durante el 2018.

FUENTE: ELABORACION PROPIA

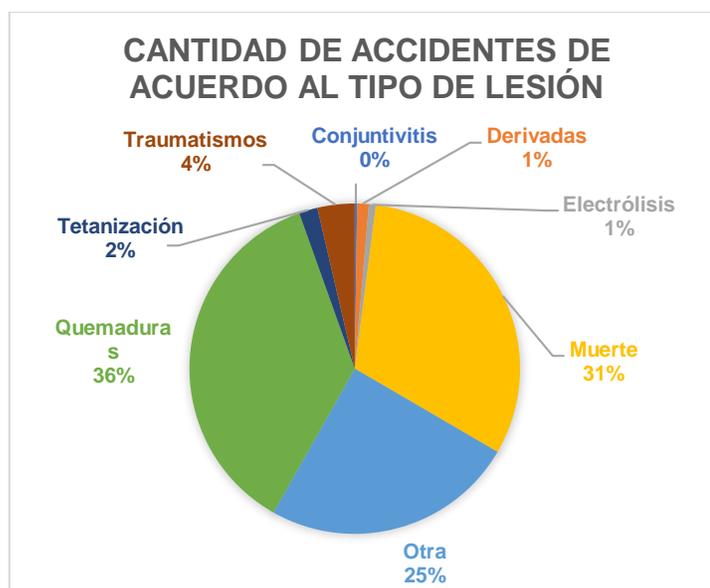


Tabla 2. Cantidad de accidentes por tipo de lesión

TIPO DE LESIÓN	CANTIDAD DE ACCIDENTES
Conjuntivitis	1
Derivadas	5
Electrólisis	3
Muerte	138
Otra	109
Quemaduras	160
Tetanización	8
Traumatismos	16
TOTAL	440

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Ilustración 5. Cantidad de accidentes por tipo de lesión



FUENTE: ELABORACION PROPIA

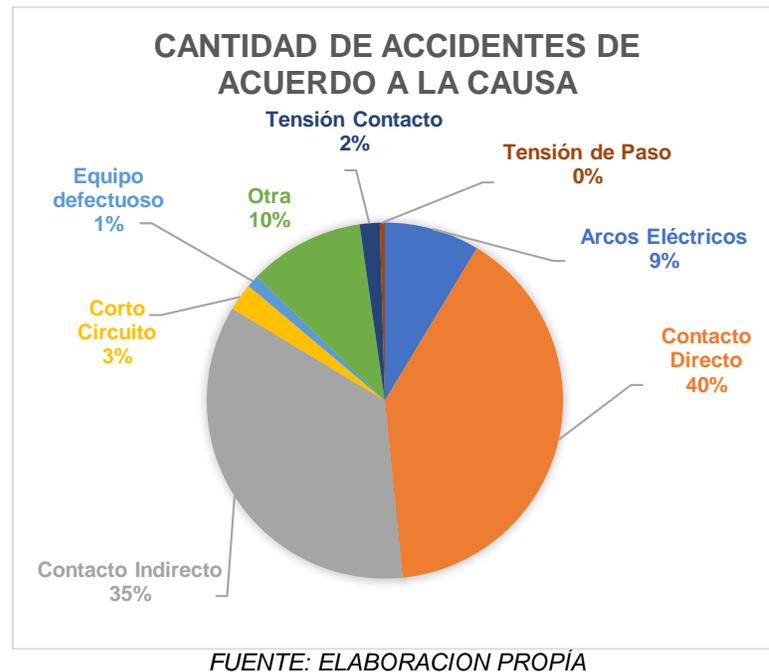
Tabla 3. Causa de accidentes y cantidad de accidentes

CAUSA DE ACCIDENTE	CANTIDAD DE ACCIDENTES
Arcos Eléctricos	38
Contacto Directo	175
Contacto Indirecto	155
Corto Circuito	11
Equipo defectuoso	5
Otra	46
Tensión Contacto	8
Tensión de Paso	2
TOTAL	440

FUENTE: ELABORACION PROPIA



Ilustración 6. Causa de accidentes y cantidad de accidentes



De acuerdo a lo anterior, cabe resaltar que de las 162 empresas registradas en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos – RUPS de la SSPD para energía eléctrica en las Zonas Interconectadas del país durante el 2018 solo reportaron accidentes de origen eléctrico 25 empresas, de las cuales Electrificadora del Caribe S.A. E.S.P. presenta la mayor cantidad con un total de 235 accidentes reportados.

Adicionalmente es alarmante ver que los 440 accidentes reportados durante el 2018, 138 que equivalen al 31% resulto en muertes y la causa de 155 de ellos equivalentes al 40% corresponde a Contacto Directo.

3.1.2 Árboles de Problemas

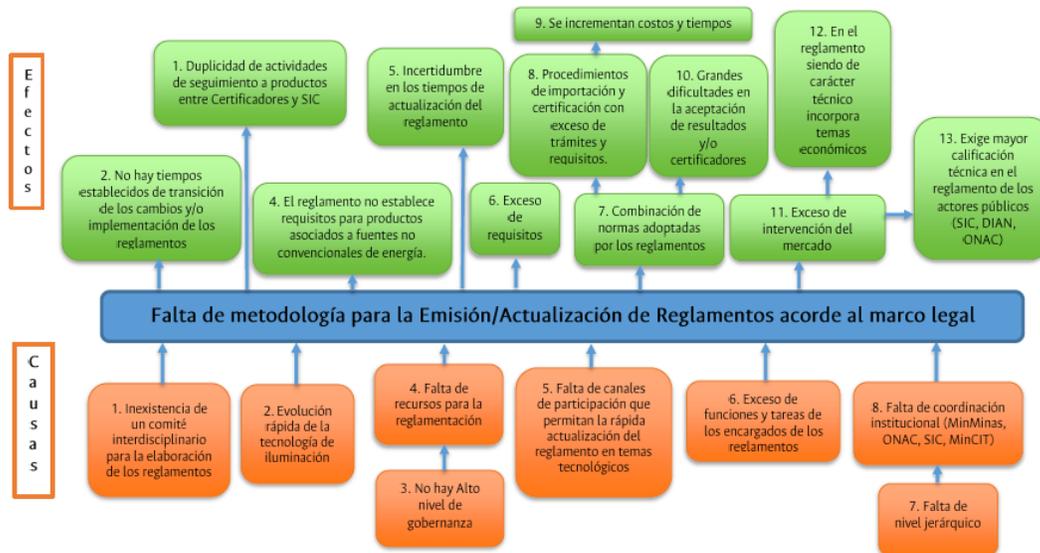
3.1.2.1 Falta de metodología para la Emisión/ actualización de Reglamentos acorde al marco Legal

En consultas realizadas para la realización del AIN por parte de la Universidad Nacional, se identificó las siguientes problemática asociadas a este problema en particular:

- Falta de metodología sobre la generación de verdaderas propuestas dirigidas hacia el mejoramiento del reglamento
- **Falta de requisitos de producto e instalación asociados a fuentes no convencionales de energía tales como paneles solares**, lo cual ha generado malas prácticas e inmersión de productos de baja calidad y poco eficientes.



Ilustración 7. Árbol de problema de Falta de Metodología / Actualización de Reglamentos



FUENTE: ANALISIS DE IMPACTO NORMATIVO UNAL

3.1.2.2 Ineficiencia en los sistemas de control, vigilancia y capacitación

La segunda problemática identificada por la Universidad Nacional, fue la ineficiencia en los sistemas de control, vigilancia y capacitación sobre el RETIE, al respecto se identificaron las siguientes problemáticas:

- Actualmente las instituciones académicas específicamente las universidades, tienen diferentes objetivos educativos, que están enfocados en diversas temáticas, mas sin embargo esto no asegura que los inspectores **posean las competencias requeridas**, conocimiento ni experticia en las diferentes ramas de la profesión, lo cual está generando deficiencias, inequidad, inconsistencias entre otros al momento de inspeccionar las instalaciones sujetas a cumplir Reglamentos. Todo esto genera desconfianza respecto de la inexperiencia de algunos inspectores que no poseen la experiencia en el área específica.
- Para el caso puntual de los organismos de certificación de productos la percepción por parte de algunos actores tales como: fabricantes, importadores y laboratorios, es que se evidencia la **falta de competencias** del personal encargado de la evaluación de productos sujetos a cumplimiento RETIE.
- Igual sucede en las auditorias asociadas a los procesos de certificación de productos, en los que se evidencia entre algunos la **falta de conocimiento** en los ensayos requeridos a cada tipo de producto y también se percibe que responsabilizan a los laboratorios en determinar los requisitos y ensayos exigidos a los productos.



Ilustración 8. Árbol de problema Ineficiencia en los sistemas de control, vigilancia y capacitación



FUENTE: ANALISIS DE IMPACTO NORMATIVO UNAL

3.1.2.3 Falta de claridad en algunos aspectos del reglamento

En esta problemática, UNAL logra establecer las siguientes problemáticas:

- La relación directa que existe entre la calidad de las instalaciones y la seguridad de los usuarios, por tanto es importante resaltar la pertinencia, coherencia **claridad y veracidad de la información suministrada por el Reglamento Técnico.**
- Falta de requisitos respecto de las nuevas tecnologías relacionadas con fuentes no convencionales de energía.
- Disparidad en normativas al momento de definir requisitos de seguridad con errores de referencia
- Evaluación de productos sin tener en cuenta el Subsistema Nacional de la Calidad SNCA.
- Amplitud de excepciones en productos e instalaciones.

Ilustración 9. Árbol de problema Falta de claridad en algunos aspectos del reglamento



FUENTE: ANALISIS DE IMPACTO NORMATIVO UNAL

3.1.2.4 Falta de capacidad tecnológica insuficiente en el país para la verificación de algunos requisitos de producto

El último problema asociado a la investigación de UNAL se refiere a:

- La posición poco privilegiada de nuestro país referente a la cantidad de exportación e importaciones en el mercado mundial, lo cual nos lleva a adaptarnos a las imposiciones sobre la reglamentación internacional y cuidar nuestro mercado nacional a través de dichas normatividades
- **Poca capacidad tecnológica** suficiente para la verificación de los parámetros de seguridad y calidad exigidos en la regulación local
- Falta de capacitación de los profesionales involucrados en la evaluación de la conformidad en productos
- Desarrollo evolutivo continuo aplicado a productos eléctricos, generando una inclusión rápida al mercado sin que la regulación pueda responder de la misma manera, causando riesgo a los consumidores de estos productos no regulados de manera oportuna.

Ilustración 10 Árbol de problema capacidad tecnológica insuficiente en el país para la verificación de algunos requisitos de producto



FUENTE: ANALISIS DE IMPACTO NORMATIVO UNAL

3.1.3 ¿Qué está causando o dando origen a dicha situación?

Con base en talleres realizados por la DEE con ocasión de la construcción de reglamentos técnicos, se han identificado aspectos relevantes que dan origen a riesgos para sistemas e instalaciones en las cuales se maneja la energía como insumo para diversos usos finales, siendo aplicables al contexto del RETIE, así:

Poca seguridad y riesgos sobre la salud

- Falta de especificaciones técnicas en el diseño inicial.
- Ausencia de información técnica aplicable al producto
- Desconocimiento de bondades del uso de energías renovables.
- Diseños realizados por personal no competente.
- Proyectos ejecutados sin análisis de riesgo y seguridad.
- Informalidad

Uso ineficiente de la energía y baja reducción de emisiones GEI

- Selección inadecuada de los equipos y los materiales.
- Ausencia de supervisión especializada y/o diseño.
- Se procura realizar proyectos económicos por sobre la atención de requerimientos ambientales.
- Capacitación deficiente del constructor y/o instalador
- Falta de sistemas y dispositivos de captura de datos sobre variables operativas.
- Falta de idoneidad del personal que opera los productos
- Baja calidad de los equipos y materiales usados.
- Desconocimiento en la aplicabilidad de normatividad ambiental al proceso objeto de la instalación.



- Falta un modelo que permita al cliente/propietario cuantificar el desempeño global del proyecto.
- Falta que los propietarios reconozcan la responsabilidad y consecuencias por altos consumos de energía.
- Falta de indicadores que permitan al cliente/propietario tener una referencia para su proyecto, por ejemplo, en Eficiencia Energética o desempeño

Bajo uso de estándares para asegurar características de bienes y servicios en procura de la satisfacción de los usuarios

- No existencia de procedimientos estandarizados para evaluar la satisfacción del servicio.
- Falta de procedimientos claros para medición y calibración.
- Falta de conocimiento del ente verificador
- No se dispone de referencias para diseño sostenible

Falta de competencia de las personas y capacidades operativas

- No hay educación ni cultura que sensibilice hacia la sostenibilidad y uso eficiente de la energía.
- Falta de un modelo educativo que integre las diferentes disciplinas con el mismo objetivo de aprovechar la energía.
- No hay proyecto educativo que incluya las consideraciones interdisciplinarias de la seguridad eléctrica.
- Asignación de personal no calificado o ingenieros de otras especialidades.
- Baja disponibilidad y uso de normas de competencia laboral

3.1.4 ¿Cuáles son los efectos que surgen de esa situación?

Consecuencias de la problemática

Poca seguridad y riesgos sobre la salud

- Incumplimiento de normativas y legislación legal.
- Incremento del riesgo para la salud.
- Sanciones y multas

Uso ineficiente de la energía y baja reducción de emisiones GEI

- Disminución del tiempo de reposición de equipos
- Altos costos mantenimiento y operación.
- Desperdicio de energía y aumento en contaminación ambiental.
- Pérdida de credibilidad.
- Sanciones y multas

Bajo uso de estándares para asegurar características de bienes y servicios en procura de la satisfacción de los usuarios



- Baja productividad y competitividad
- Altos costos funcionamiento.
- Baja posibilidad para gestionar un sistema o sector
- Falta de igualdad de oportunidades para actualización de nuevas resoluciones por parte del acreditador
- Falta de coordinación entre los reguladores, OEC y los organismos de control
- Variedad de interpretaciones al reglamento por parte de los diferentes actores

Falta de competencias de las personas y capacidades operativas

- Ineficiencias en los procesos.
- Aumento de costos de bienes y servicios producidos.
- Incremento de GEI.
- No disponibilidad de profesionales certificados

3.1.5 ¿Cuáles son los efectos que surgen de esa situación?

Consecuencias de la problemática

Poca seguridad y riesgos sobre la salud

- Incumplimiento de normativas y legislación legal
- Incremento del riesgo para la salud.
- Sanciones y multas

Uso ineficiente de la energía y baja reducción de emisiones GEI

- Disminución del tiempo de reposición de equipos-
- Altos costos mantenimiento y operación
- Desperdicio de energía y aumento en contaminación ambiental
- Pérdida de credibilidad
- Sanciones y multas

Bajo uso de estándares para asegurar características de bienes y servicios en procura de la satisfacción de los usuarios

- Baja productividad y competitividad.
- Altos costos funcionamiento.
- Baja posibilidad para gestionar un sistema o sector

Falta de competencias de las personas y capacidades operativas

- Ineficiencias en los procesos.
- Aumento de costos de bienes y servicios producidos.
- Incremento de GEI.
- No disponibilidad de profesionales certificados



3.1.6 ¿Qué o quiénes y de qué forma están siendo afectados o podrían ser afectados por la situación?

3.1.6.1 Listado de actores

Los actores que están relacionados con la producción y uso productos utilizados en Instalaciones eléctricas en Colombia y por ende a las definiciones que en materia de intervención determine el Estado Colombiano, son las personas naturales y jurídicas que ejecuten labores de dirección, diseño, montaje, operación, mantenimiento, remodelación, ampliación, inspección e interventoría, de los equipos y las instalaciones objeto del RETIE.

Así mismo:

Las personas naturales y jurídicas que fabriquen, importen y/o distribuyan equipos que conformen las instalaciones eléctricas sujetas cumplir Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas- RETIE.

Los propietarios y habitantes de las instalaciones eléctricas.

Siendo los habitantes de las instalaciones: *“quienes asumen el riesgo ante eventuales situaciones en las que la seguridad quede comprometida, sin tener como gestionar dicho riesgo y con el desconocimiento real del mismo”*⁸

Organismos evaluadores de la conformidad y laboratorios.

Los profesionales de la ingeniería, tecnólogos y técnicos, en función de su intervención y competencias legales y reglamentarias, respecto del ejercicio de sus actividades

Igualmente, el conjunto de actores que cumpliría roles desde diversos ámbitos como parte de la implementación de las disposiciones reglamentarias, así:

1. Entidades del ejecutivo y adscritas

- Ministerio de Minas y Energía.
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Ministerio de Trabajo.
- Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA.
- Superintendencia de Industria y Comercio – SIC.
- Superintendencia de servicios públicos domiciliarios.
- Instituto Nacional de Metrología.
- Universidades, institutos y centros de formación académica.

2. Entidades Privadas

⁸ FUENTE: ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO RETIE, UNIVERSIDAD NACIONAL 2018.



- Fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores de productos utilizados en instalaciones eléctricas objeto del Reglamento Técnico de Instalaciones eléctricas – RETIE.
- Empresas que presten servicios de ingeniería y de instalación y mantenimiento y diseño.
- Desarrolladores, empresas constructoras y de ingeniería
- Organismo Nacional de Acreditación de Colombia ONAC
- Organismos Evaluadores de la Conformidad OEC (Laboratorios de ensayo y calibración, Organismos de certificación de productos)
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – Icontec.
- Asociaciones y agremiaciones.
- Banca privada, bancos desarrollo.
- Aseguradoras de Riesgos Profesionales.
- Centros de investigación y Academia

Los actores citados y las partes interesadas han manifestado que es necesario resolver las problemáticas anteriormente ilustrados, dado que afectan su productividad, incrementan los costos de operación y se está expuesto a condiciones inseguras deteriorando la calidad de los ambientes de trabajo, con consecuencias sobre la eficiencia en el uso de los recursos, especialmente los relacionados con el uso de la energía.

4. Análisis de Impacto Normativo para Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

4.1 Objetivo General

Integrar al Reglamento Técnico RETIE, las disposiciones que el país ha dispuesto para promover la calidad y competitividad del sector eléctrico, así como para impulsar la promoción del uso eficiente de la energía e incentivar el uso de energías renovables.

4.2 Objetivos Específicos

- Facilitar e incentivar el uso de energías renovables y de manera general la eficiencia energética, con el fin de reducir los GEI (gases de efecto invernadero) y prevenir los daños ocasionados al medio ambiente por el uso indiscriminado de fuentes de origen fósil e hidroeléctrico de gran escala
- Actualizar el sistema de evaluación de conformidad de productos para mejorar la confianza y la movilidad en el mercado.
- Definir los requisitos técnicos aplicables a los productos nuevos tales como: baterías acumuladoras, medidores, aerogeneradores, inversores y a los demás existentes.
- Establecer medidas para garantizar que las personas sujetas a cumplimiento de reglamento, dispongan de conceptos técnicos claros y suficientes para la ejecución del reglamento, y por ende, los esquemas para demostrar su conformidad.

4.3 Objetivo Operacional

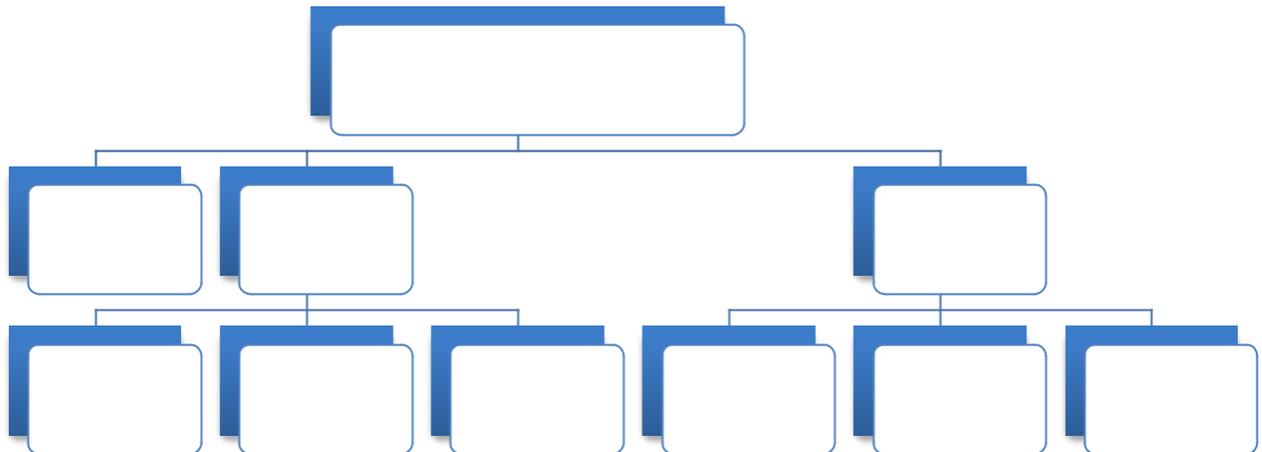


Unificar criterios que permitan a todos los actores que se involucran en la gestión de sistemas e Instalaciones eléctricas, para que se realice de forma correcta la implementación y demostración de la conformidad con el RETIE. En el mismo sentido dar señales para hacer más seguras las instalaciones eléctricas, los productos que se utilizan en estas y las personas que intervienen en ellas, facilitando con ello la reducción del riesgo de ineficiencia energética, la accidentalidad en los servicios eléctricos, el incumplimiento de los requerimientos de los servicios eléctricos.

5. Selección de opciones y/o Alternativas

Tal como se definió, anteriormente, la situación que requiere acción gubernamental responde a: los mandatos de ley, los compromisos internacionales del país y las puestas en marcha de las políticas gubernamentales. En tal sentido, el conjunto de opciones de solución, y la selección de estas para una mejor respuesta a los objetivos trazados, que igualmente contemple la opinión de las partes interesadas, pueden clasificarse en medidas no regulatorias, regulatorias, o el mantenimiento del estatus quo, como se muestra en la ilustración 3, siguiente.

Ilustración 11 Opciones y alternativas de solución



Opciones y Alternativas a la Regulación



No Hacer Nada	Opciones Regulatorias			Alternativas a la Regulación	
Regulación de Comando y Control	Regulación de Desempeño	Co-regulación	Campañas de Educación e Información	Instrumentos Económicos	Auto-Regulación

FUENTE: MARCO LEGAL Y METODOLÓGICO DEL ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO. CONSORCIO HINICIO-CAEM.

CONSULTORÍA SECO-MADS. 2019.

En atención a los comunicados recibidos por parte de fabricantes, importadores, organismos evaluadores de la conformidad, ONAC, DIAN, SIC, agremiaciones y en general de todos los actores que intervienen en los sistemas e instalaciones eléctricas, se concluyó que es necesario actualizar la reglamentación técnica. Por tal motivo se plantea el grupo de soluciones, de acuerdo con la tipología no regulada o regulada así:

5.1 Soluciones No Regulatorias

Fortalecer las competencias de las personas y capacidades operativas

Incentivar en los programas de formación, capacitación y entrenamiento de las competencias de profesionales, tecnólogos y técnicos, los requerimientos aplicables a los servicios objeto de análisis y sujetos a requisitos técnicos en el RETIE.

De igual manera fomentar la formación adecuada a los evaluadores, inspectores, diseñadores, constructores y demás actores que intervienen en los sistemas e instalaciones eléctricas, haciendo posible un mayor análisis y verificación. Por lo tanto es fundamental que los involucrados en los sistemas de instalaciones cuenten con la experiencia, conocimiento y capacitación, que les permitan demostrar sus competencias en cada una de las etapas asociadas a las instalaciones eléctricas.

Se hará necesario promover la sensibilización, difusión, capacitación, guías de buenas prácticas y en especial la formación por competencias en el ámbito de la seguridad eléctrica y el uso eficiente de la energía.

La solución es dar señales para que se utilice la infraestructura asociada a las Mesas Sectoriales del SENA para que los actores del sector preparen las Norma Sectorial de Competencia Laboral para los inspectores, constructores, diseñadores, evaluadores y demás profesionales que podrían intervenir en los sistemas e instalaciones.

Falta de implementación de bases de datos



Es importante conocer en tiempo real información asociada a las instalaciones eléctricas, referente a las instalaciones sujetas al RETIE, así como sobre accidentes de origen eléctrico. El RETIE puede sugerir la necesaria recopilación de información relacionada con los accidentes que hayan comprometido la integridad de la vida, entre otros indicadores relevantes, para así establecer las acciones que permitan mitigar ese tipo de accidentes en el futuro o modificar otras señales y requisitos reglamentarios.

Incrementar el uso de estándares y el acceso a la información

El uso de estándares tales como guías o procedimientos internos es un apoyo esencial para mantener una mejora continua de los requerimientos del producto o servicio. Esto se hace relevante frente a los temas de eficiencia energética, seguridad y control de la calidad, así como la protección del medio ambiente.

La señal del RETIE consistirá en flexibilizar las posibilidades de uso de normas y estándares por parte de productores y diseñadores con base en una priorización asociada a su nivel de reconocimiento internacional o nacional, así como a la debida responsabilidad sobre la aplicación del alcance normativo.

Uso eficiente de la energía y reducciones de emisiones GEI

Promover el uso de productos y sistemas que se integren eficazmente a la matriz energética y que permitan migrar el uso de energías convencionales a energías renovables, es de vital importancia en el cumplimiento adquirido por el país, referente al uso eficiente de la energía, la disminución de gases de efecto invernadero y en la preservación del medio ambiente.

El RETIE debe considerar ahora no solo las instalaciones eléctricas, sino reconocer que las mismas hacen parte de un sistema. En este orden de ideas la señal a dar con el RETIE consistirá en atender lo dispuesto en la Ley 1715, sobre Gestión eficiente de la Energía, así como plantear requisitos en un contexto de fases en las cuales se desarrolla cualquier tipo de proyecto. Es decir desde la planeación y diseño, construcción de la instalación, operación y mantenimiento, así como disposición final de residuos, incluyendo lo pertinente a actividades de control y vigilancia.

En este orden de ideas a se deben definir los requisitos mínimos para los productos incluyendo desde los propios a la información necesaria para etapas de diseño, operación, mantenimiento y disposición final, así como los de eficiencia energética cuando apliquen.

Seguridad y efectos sobre la salud.

En este aspecto, central en la construcción del RETIE, la señal se enfocará en la efectiva evaluación de riesgos que incluye su identificación, valoración y mitigación de los factores que los originan en los sistemas e instalaciones eléctricas. Así, la señal del RETIE corresponderá con la especial relevancia y el análisis particular de cada sistema en particular, así como el establecimiento de indicadores y metas que permitan monitorear los factores que puedan producir o generar afectaciones en la salud, vida animal como vegetal y del ambiente.



Es importante establecer estrategias que permitan fortalecer las acciones que desde el ámbito legal se han dispuesto para la disposición correcta de los residuos generados en la fabricación e instalación de productos.

5.2 Soluciones Regulatorias

Fortalecimiento de las competencias de las personas objeto de cumplir reglamento

Es importante definir los requisitos, capacidades, conocimientos, educación y experticia que deben cumplir todas las personas involucradas en las instalaciones eléctricas tales como: diseñadores, constructores, evaluadores, inspectores y directores técnicos, e incluir esquemas de evaluación que nos permitan determinar las competencias necesarias para la operación de los sistemas de instalaciones eléctricas.

También se debe establecer parámetros y condiciones mínimas para la ejecución, interpretación de las mediciones que se deben realizar en los sistemas e instalaciones eléctricas, siendo objetivo propender el buen uso, manejo y conocimientos de los equipos utilizados para la realización de las mediciones, máxime si son utilizadas para la demostración de la conformidad.

Incremento del uso de estándares normativos y acceso de la información

Es importante establecer y fomentar el uso de estándares internacionales y nacionales armonizados que permitan brindar soluciones que den cumplimiento a los requisitos reglamentarios, aplicables desde la fase de diseño hasta la fase de desmantelamiento de los sistemas de instalaciones eléctricas, no como referentes únicos, sino como posibilidades que el profesional competente debe estudiar y aplica, para especificar los equipos, instalaciones, así como sistemas con parámetros o rangos de desempeño e indicadores, con plena responsabilidad.

Seguridad y efectos sobre la salud

Adicional a la mayor claridad en los requisitos aplicables, es necesario establecer indicadores que permitan monitorear los riesgos que puedan afectar la integridad humana y del medio ambiente. Al efecto, es importante determinar requisitos de información en los sistemas de instalaciones que permitan garantizar el seguimiento en las condiciones de seguridad de las personas y propender el uso de tecnología que ayuden a mantener un ambiente seguro.

6. Preparación del Análisis de Impacto

6.1 Priorización de aspectos relevantes para la reglamentación

Para la determinación de la priorización, se tuvo en cuenta los comentarios y solicitudes recibidos por fabricantes, importadores, comercializadores, organismos evaluadores de la conformidad, agremiaciones, ONAC e interesados en general, obteniendo los siguientes resultados.



6.2 Metodologías para medir costos y beneficios

Para poder identificar y evaluar los costos y beneficios asociados a la implementación de las alternativas de solución, considerando estas como medidas de intervención regulatorias, es conveniente analizar diferentes metodologías y valorar cuál de estas tendría resultados más efectivos para la evaluación, teniendo en cuenta el tipo y la calidad de la información que se encuentra disponible, así como, la complejidad de la monetización de beneficios o costos asociados a la implementación de soluciones regulatorias o no regulatorias.

De acuerdo con la Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo para Colombia (DNP – OCDE, 2016)⁹, en la cual se señalan las metodologías recomendadas para el desarrollo del AIN, se pueden referenciar los siguientes tipos:

- Análisis de costos administrativos.
- Análisis multi - criterio.
- Análisis costo – efectividad.
- Análisis costo – beneficio.

6.2.1 Análisis Multi - criterio

De acuerdo con las necesidades particulares del Análisis de Impacto Normativo, la metodología de análisis multi - criterio se combinó con herramientas tales como:

- a. Panel de expertos en lo referente a las ponderaciones de los aspectos relevantes de la reglamentación, llevado a cabo durante el ciclo de talleres.
- b. Análisis de riesgos, en cuanto a la percepción de costos por las acciones de implementación regulatoria.
- c. Herramientas de observación, tales como análisis de estudios de caso, resultados de entrevistas y otras fuentes de información secundaria como estudios técnicos sobre potenciales de eficiencia energética, se incluyeron el análisis costo – efectividad en lo referente a la implementación de medidas de eficiencia energética e impactos sociales y económicos de incentivos para la sustitución de equipos eficientes.

De acuerdo con la información disponible a la fecha, el análisis multi – criterio responde de manera transparente y sistemática a la configuración de la mejor metodología de evaluación frente a la situación problemática identificada.

Los beneficios valorados en el análisis son aquellos que las partes interesadas han manifestado mediante los canales de participación y especialmente en el ciclo de talleres orientados a la construcción del Análisis de Impacto Normativo – AIN. Dicha información es considerada la calificación cualitativa dada a los criterios de evaluación, que en este caso fue efectuada por las partes interesadas en espacios de participación abierta.

⁹ FUENTE: GUÍA METODOLÓGICA DE ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO (2016). DNP, OECD (2016). DISPONIBLE [HTTPS://WWW.OECD.ORG/GOV/REGULATORY-POLICY/COLOMBIA-2016-WEB.PDF](https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/colombia-2016-web.pdf)



Los criterios de evaluación corresponden a aspectos relevantes de la reglamentación los cuales están asociados a indicadores, los cuales serán base para el monitoreo de las soluciones propuestas y como seguimiento a los resultados del Análisis de Impacto Normativo – AIN.

Se consideran como beneficios los efectos positivos por el establecimiento de la reglamentación.

6.2.2 Resultados del análisis multi – criterio

6.2.2.1 Resultados de priorización de alternativas de solución

De acuerdo con los resultados y la naturaleza del problema, se propone abordar y tratar la situación problemática mediante un paquete de medidas regulatorias y no regulatoria, con el fin de dar respuesta al objetivo general de la reglamentación, en línea con el mandato de ley por un uso eficiente de energía y los compromisos en la reducción de emisiones de efecto invernadero; así como de la contribución a la competitividad y al crecimiento del sector energético.

Como referencia, para la priorización, se considera el cumplimiento de los objetivos específicos propuestos como son facilitar la integración de energías renovables al sistema energético nacional, actualizar y precisar los sistemas de evaluación de la conformidad. En el mismo sentido también se considera alcanzar el objetivo operacional de unificar criterios que permitan a todos los actores involucrados en la gestión de sistemas e instalaciones eléctricas realizar de forma correcta la implementación y demostración de conformidad.

Finalmente se prevén acciones paralelas que como consecuencia de la reglamentación crean espacios para la reducción de asimetrías de información entre los actores públicos y privados en lo concerniente a los equipos, instalaciones y sistemas. Como resultado se identifican actividades de promoción, difusión, capacitación, fortalecimiento de buenas prácticas y en especial la formación por competencias a los inspectores, directores, constructores, diseñadores y evaluadores de los sistemas de instalaciones.

A continuación, se presenta el resultado de la priorización de acciones. Es importante tener en cuenta que las soluciones de los aspectos de desempeño energético y protección del medio ambiente van de la mano debido a la estrecha relación entre la eficiencia energética, el uso de energías no convencionales, incluida la generación distribuida, con la disminución de las emisiones.

Tabla 4 Resultados de la priorización de alternativas de solución

Aspectos de la reglamentación	Situación Problemática	Propuesta de Solución		Ponderación de los aspectos
		Solución Regulatoria	Solución NO Regulatoria	
Seguridad	Falta de seguridad y efectos negativos sobre la salud y la vida	Monitoreo, análisis y control de las variables que determinan la calidad del entorno, espacios de uso humano y equipos a los que se encuentren expuestos los usuarios. También	Establecer parámetros asociados a condiciones de seguridad de los sistemas e instalaciones eléctricas.	1



		se hace necesario establecer el análisis de riesgo desde la fase inicial del diseño eléctrico, en el que será de vital importancia contar con información suficiente y detallada que permita identificar todo los posibles riesgos asociados en las instalaciones		
		Fortalecer el desarrollo, uso y mejora de estándares de calidad y seguridad.	Establecer y/o incrementar el uso de estándares y el acceso a la información que establezcan requisitos desde el diseño hasta el desmantelamiento de las instalaciones y sistemas eléctricos, y parámetros y/o rangos que permitan demostrar el desempeño de los mismo frente a las condiciones del servicio.	
		La implementación de sistemas de seguridad industrial y salud ocupacional.		
		Durante la operación y el mantenimiento se cumplan las funciones de inspección y certificación garantizar un servicio idóneo.		
Protección del Medio Ambiente	Baja reducción de emisiones GEI y SAO.	Promover buenas prácticas asociadas a la operación y mantenimiento de sistemas e instalaciones eléctricas	Establecer requisitos asociados a uso de productos que aportaran al incremento de energías renovables en la	2



			matriz energética, en las instalaciones y los sistemas instalados.	
Aseguramiento de Requisitos del Servicio.	Bajo nivel de aseguramiento de las características del producto, proceso o servicio a satisfacción del usuario.	Mejorar las condiciones de monitoreo y la definición de indicadores, que garanticen el control de variables claves.	Establecer y/o incrementar el uso de estándares y el acceso a la información que establecen requisitos desde el diseño hasta el desmantelamiento de los sistemas instalaciones eléctricas, y parámetros y/o rangos que permitan demostrar el desempeño de los mismos frente a las condiciones de servicio.	3
		Incrementar el uso, desarrollo y disponibilidad de estándares. (Complementarse, crearse o actualizarse).		
		Recopilación de información sobre incidentes y accidentes y el estado actual de las instalaciones eléctricas objeto de RETIE, entre otros		
		Clasificación de servicios prestados y las tecnologías asociadas a los diversos equipamientos.		
		Bases de datos confiables y actualizados, que permitan obtener información sobre datos del mercado.		
Desempeño	Usos ineficiente de la energía	Promover buenas prácticas asociadas a la gestión integral de la energía.	Se deben establecer indicadores que permitan su estudio y evaluación.	4
		Creación y	Medir y monitorear.	



		monitoreo de índices que describan el desempeño de los sistemas.		
			Establecer requisitos asociados a eficiencia energética.	
Transversal – Sensibilización, Formación y Capacitación.	Falta de competencias de las personas y capacidades operativas.	Fomentar programas de formación y entrenamiento que fortalezcan las competencias de profesionales, tecnólogos y técnicos e inspectores y evaluadores de la conformidad.	Los Organismos de Evaluación de la Conformidad – OEC, tales como los de inspección deben incluir esquemas para determinar el tipo y aplicabilidad de las competencias necesarias para la operación de sistemas e instalaciones.	Transversal
		Promover la sensibilización, difusión, capacitación, guías de buenas prácticas y en especial la formación por competencias en el ámbito de la gestión eficiente de la energía.	Establecer parámetros y condiciones mínimas para la lectura, accesibilidad y calidad de la medición, así como establecer los requisitos de diseño que tenga en cuenta os puntos de medición y la accesibilidad.	
		Desarrollo de destrezas de especialistas en los diferentes grados de formación que apoyen el desarrollo de sistemas e instalaciones eléctricas en el país.		
		Fortalecimiento de capacidades de personas en los aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional, así como especialistas de inspección que		



		efectúen labores en las instalaciones objeto de análisis.	
		Acreditación de organismos evaluadores de personas.	
		Fortalecimiento de competencias del personal encargado en la operación y mantenimiento de los sistemas mediante la capacitación y entrenamiento entre otras áreas en monitoreo y medición de variables de los sistemas analizados.	
		Uso de programas de simulación orientados a predecir y monitorear variables de desempeño de los sistemas, las cualidades de este tipo de herramientas deberán permitir un uso generalizado.	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

6.2.2.2 Análisis de riesgos

En el análisis de riesgos tiene en cuenta la probabilidad (posibilidad de ocurrencia del riesgo) y el impacto como las consecuencias que puede ocasionar la materialización del riesgo.

Tabla 5 Matriz de Calificación y Valoración de Riesgos

		IMPACTO				
PROBABILIDAD	Insignificante (1)	Menor (2)	Moderado (3)	Mayor (4)	Catastrófico (5)	
Raro (1)	11	12	13	14	15	
Probable (4)	21					
Improbable (2)	31					
Posible (3)						



Casi Seguro (5)	41	
	51	

Zona de riesgo baja: Asumir riesgo
Zona de riesgo moderada: Asumir riesgo, reducir el riesgo
Zona de riesgo alta: Reducir riesgo, evitar, compartir o transferir
Zona de riesgo extremo: Reducir el riesgo, evitar, compartir o transferir

FUENTE: METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO APLICADO A REGLAMENTOS TÉCNICOS.UNAL. 2018

De acuerdo con los resultados de los riesgos identificados ante la aplicación de medidas regulatorias, se destaca la percepción sobre la no implementación de las medidas regulatorias o no regulatorias, teniendo en cuenta los aspectos de seguridad, desempeño energético, satisfacción de requerimientos del servicio y protección del medio ambiente. Los riesgos descritos presentan situaciones potenciales que sin un debido manejo preventivo desencadenan en problemas con efectos negativos sobre las personas, procesos, ambiente y calidad de los servicios prestados.

Tabla 6. Resultados Análisis de Riesgos - Consecuencias de la Ausencia de Reglamentación

Aspecto	Riesgo	Calidad Total (Probabilidad* Impacto)	Puntaje
Seguridad	Falta de información y de gestión de procedimientos y manuales técnicos.	34	ALTO RIESGO
Satisfacción del Requerimiento del Servicio.	Falta de conocimiento, capacitación y recursos para la verificación.	34	ALTO RIESGO
	Incremento de costos y tiempos de implementación y capacidades para el procesamiento.	44	RIESGO EXTREMO
Desempeño Energético	Difícil acceso para la medición y registro. Capacitaciones deficientes en modelación y balance energético.	55	RIESGO EXTREMO
	Falta de información sectorial.	53	ALTO RIESGO
Protección del Medio Ambiente	Aumento de costos por cumplimiento y pago de multas.	44	RIESGO EXTREMO
	Operación efectiva de desmantelamiento.	54	RIESGO EXTREMO
	Competencia requerida para desmantelamiento adecuado.	44	RIESGO EXTREMO
Entendimiento y Comprensión	Aplicación subjetiva por falta de unificación en terminología y requisitos.	34	ALTO RIESGO
Normatividad	Ausencia de aplicabilidad de normas nacionales e internacionales en el	43	ALTO RIESGO



	sector de iluminación.		
Inspección	Falta de recursos y procesos para la verificación y control.	34	ALTO RIESGO

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

6.2.3 Herramientas de observación

A continuación se presenta el resultado de la revisión de información secundaria, tales como estudios de caso, estudios técnicos del sector de energía, análisis sobre la implementación de medidas de eficiencia energética, entre otros temas que permiten entender el panorama del sector objeto de estudio.

6.2.3.1 Colecta de información aplicando metodología estadística

“El proceso de consulta relacionado con los impactos de los cambios presentados entre 2004 y 2018 muestra una percepción que permite identificar de forma indirecta si esos cambios apuntan a justificar posibles costos en la medida en que se cuente con un número mayor de personas capacitadas, un mayor número de organismos certificadores o la existencia de un número mayor de laboratorios, aspectos que se deben cruzar contra la información disponible que puede dar validez de esta percepción.

De las 240 encuestas realizadas se identificaron para cada uno de los grupos de interés un número de respuestas para su respectivo grupo de preguntas, cómo se muestra en la Tabla 4.

Tabla 7. Encuestas por actor involucrado con el RETIE.

Actor	Número de encuestas
Certificado de producto	22
Técnicos	28
Ingenieros	180
Operadores de red	14
Organismos de Inspección	22
Laboratorios de ensayo	23
Laboratorios de calibración	1
Inspectores	20
Universidades	4

FUENTE: ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO UNAL- MINMINAS 2017

En este sentido, a continuación, se presenta un resumen de la percepción general que tienen los diferentes grupos de interés que intervienen o tienen relación en la aplicación del RETIE, información que fue recopilada a través de encuestas en diferentes regiones de Colombia, permitiendo de esta manera un análisis y cuantificación del impacto que han tenido los reglamentos en el sector.”



6.2.3.1.1 Resultados encuestas RETIE

“Se realizaron 240 encuestas, de las cuales Bogotá y Medellín tuvieron la mayor participación. En general, el 96% de las personas encuestadas manifestaron conocer el RETIE vigente 2013 y lo consultan principalmente por instalaciones (procedimientos), seguido por productos y en última posición los procesos (generación, transmisión, transformación, distribución) siendo el tema menos consultado, estos resultados se explican dado los actores que aplicaron a encuesta.

*Los **certificadores de productos**, 22 actores encuestados, consideran que con el RETIE 2013 al incluir nuevos productos, las empresas tuvieron que realizar procesos de acreditación adicionales para certificar los nuevos productos, hubo un aumento en el costo de la certificación y el número de productos que certifican efectivamente aumento. Con respecto al cambio de acreditar que pasó de la SIC a la ONAC por mandato del Decreto 1595 de 2015, la mayoría de los encuestados manifiestan que los procesos de acreditación se dificultaron y que aumentaron los tiempos y costos de la acreditación.*

*Para los **técnicos, tecnólogos e ingenieros**, el RETIE en sus diferentes versiones ha proporcionado una mayor oferta laboral, ha incrementado los deseos de continuar con la formación académica y ha permitido que estos profesionales se desempeñen en diferentes actividades y con mayores herramientas y capacidades en su ambiente laboral.*

*El 36% de los **operadores de red** encuestados cuentan con un área o dependencia para análisis e implementación del RETIE; y el 62% de un área o dependencia de normalización para ajustar al cumplimiento del RETIE. La mayoría (92%) de las OR coinciden que no existen las condiciones necesarias para realizar la evaluación de los campos electromagnéticos y para realizar la verificación han optado por contratar los servicios terceros. El RETIE 2013 es mayormente consultado para la verificación d distancias de seguridad (50% de las encuestas) y en segundo lugar por el análisis de riesgo de origen eléctrico con el 21% de los encuestados.*

*Los **organismos de inspección** principalmente evalúan análisis de riesgo de origen eléctrico, medición de campos electromagnéticos, sistemas de puesta a tierra, protección contra rayos y distancias de seguridad. El 77% de los encuestados consideran que no existen condiciones para evaluar los campos electromagnéticos.*

*El 80% de los encuestados de **laboratorios de ensayo** coinciden que con el RETIE 2013 hubo un aumento en el número de productos a aprobar, que los costos se incrementaron y requieren acreditarse para poder realizar las pruebas de los nuevos productos. Con respecto al cambio de acreditar que pasó de la SIC a la ONAC, manifiestan que los tiempos y costos de la acreditación aumentaron, conclusión que comparten con los encuestado de **laboratorios de calibración**.”¹⁰*

6.2.3.1.2 Evaluación de la aceptabilidad del RETIE

“Para evaluar la aceptabilidad del RETIE, se determina la calificación que asigna al reglamento los diferentes grupos de interés, estos puntajes se ponderan obteniendo un valor global para el reglamento. La encuesta fue diseñada de manera específica para cada uno de estos grupos, lo que permitió según los resultados obtenidos, asignar a cada pregunta una puntuación de 1 a 5, considerando la escala de calificaciones que se presenta en la Tabla 5 y calcular el promedio



resultante para cada grupo de interés.

Tabla 8. Escala de Valoración aceptabilidad RETIE

Valor	Calificación	Color
5.0	Excelente	
4.9 – 4.5	Muy bueno	
4.4 – 4.0	Bueno	
3.9 – 3.0	Regular	
2.9 – 2.0	Malo	
1.9 – 1.0	Muy malo	

FUENTE: ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO UNAL- MINMINAS 2017

Dada la existencia de temas generales, estos se valoran como un grupo adicional a los certificadores de producto, técnicos y/o tecnólogos, ingenieros, operadores de red, organismos de inspección, laboratorios de ensayo y laboratorios de certificación, obteniendo las calificaciones presentadas en la tabla 6.

Las calificaciones obtenidas para cada grupo de interés se ponderan considerando su afectación con las disposiciones del Reglamento, número y el enfoque de las preguntas adelantadas en la encuesta.

A partir de esto, se tiene que el nivel de aceptabilidad del RETIE por parte de los agentes es de 3,35, lo que equivale a una calificación regular.”¹⁰

Tabla 9. Calificaciones obtenidas RETIE

	Ponderador	Calificación	Resultado
Generales	10%	3,72	0,37
Certificadores de producto	10%	3,14	0,31
Técnico/a y/o tecnólogo/a	10%	3,88	0,39
Ingenieros	10%	4,18	0,42
Operadores de Red	10%	3,25	0,33
Organismos de inspección	10%	3,38	0,34
Laboratorios de ensayo	10%	3,25	0,33
Laboratorios de calibración	10%	2,00	0,20
Inspectores	10%	3,50	0,35
Universidades	10%	3,17	0,32
	100%		3,35

FUENTE: ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO UNAL- MINMINAS 2017

¹⁰ FUENTE: ANALISIS DE IMPACTO NORMATIVO – UNIVERSIDAD NACIONAL 2018

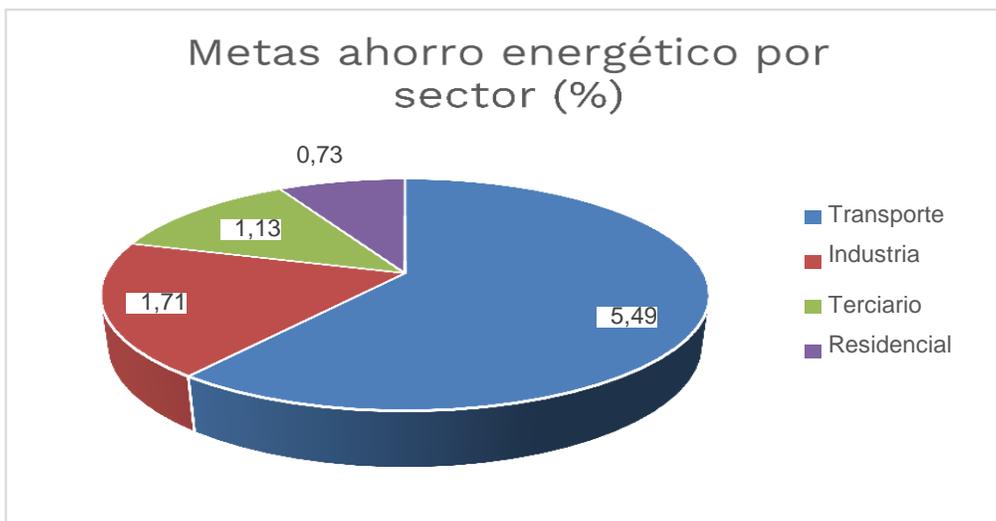


6.2.3.2 Estudios técnicos sobre potenciales de eficiencia energética

6.2.3.2.1 Referencia Plan de Acción Indicativo del Proure – PAI PROURE

De acuerdo con el Plan de Acción Indicativo del PROURE 217 – 2022 (UPME, 2017), Resolución 41286 de 2016. La eficiencia energética global que se proyecta alcanzar se estima que los sectores industrial, terciario y residencial, en conjunto, metas indicativas de ahorro del 3.57% siendo, 1.71% para el sector industrial, 1.13% para el sector terciario y 0.73% para el sector residencial. Esta meta corresponde a 275.269 TJ.

Ilustración 12 Metas de Ahorro Energético – PAI PROURE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE DATOS UPME (PAI PROURE 2017 – 2022)

6.2.3.3 Análisis costo-efectividad en lo referente a la implementación de medidas de eficiencia energética.

De acuerdo con estudios recientes sobre análisis de costo efectividad en cuanto a la aplicación de programas de eficiencia energética en los sectores residencial, terciario e industrial, se destacan a continuación la revisión de un conjunto de medidas que de ser aplicadas pueden aportar a un mejor desempeño de los sistemas e instalaciones objeto de estudio para la reglamentación.

Los indicadores revisados son costo – efectividad, inversión total, ahorro energético, impacto en la reducción de emisiones GEI, así como el factor de decisión del usuario, el factor de decisión social y la factibilidad de implementación de las medidas incluye, la rentabilidad del usuario, el potencial de ahorro energético, la inversión necesaria, el desempeño ambiental de la medida y las posibles barreras tecnológicas, de información, regulatorias y culturales. (UPME, CONSORCIO GENESIS, 2014).

Los elementos relevantes incluyen:

- a. Los costos – beneficios se han calculado tanto para los usuarios de energía que



- implementan medidas de eficiencia energética como para el resto de la sociedad.
- b. Las tasas de descuento utilizadas corresponden a créditos de libre inversión, aplicadas a los usuarios del sector residencial, terciario e industrial.
 - c. Los costos – beneficios de cada medida se valoran como impactos económicos, energéticos y ambientales, tanto para los usuarios como para el resto de la sociedad. (UPME, CONSORCIO GENESIS, 2014).

Por otro lado, los impactos energéticos corresponden a:

- La disminución en el consumo energético.
- Ahorros en costos de generación de energía.
- Ahorro en costos de distribución y transmisión.
- Reducción de pérdidas absolutas de energía en la transmisión.

Impactos ambientales:

- Variación de emisiones de gases invernaderos
- Impactos ambientales locales evitados en la ampliación de la infraestructura de generación. (UPME, CONSORCIO GENESIS, 2014).

La valoración económica de los impactos anteriormente mencionados, se calculan monetariamente mediante valoraciones indirectas (a partir de información secundaria), dichas metodologías son:

- Técnicas de costos evitados
- Transferencia de beneficios, aplicada mediante transferencia simple de unidades monetarias de valor.

Para el cálculo de los beneficios asociados a la salud, el confort, la productividad y el empleo se aplica un supuesto soportado en referencias internacionales representadas en un impacto comparativo del 15% de ahorro energético. (UPME, CONSORCIO GENESIS, 2014)

6.2.3.4 Indicadores para medidas de eficiencia energética sector eléctrico

De acuerdo con el factor de decisión, que mide el costo de cada unidad de energía ahorrada en comparación con mantener un consumo ineficiente, las medidas de buenas prácticas y sustitución de equipos ineficientes en el sector, muestra rangos de conveniencia moderado. (UPME, CONSORCIO GENESIS, 2014).

A través de los años se evidencia una mejora importante en la eficiencia energética en cada una de las regiones de Colombia, mostrando reducciones promedio anuales de la cantidad de energía eléctrica requerida para producir un peso de PIB, en el período comprendido desde 2006 a 2018. A continuación se presentan las reducciones por región:

- Región Centro: 1,32%
- Región Costa – Caribe: 0,63%
- Región Noroeste: 0,41%
- Región Oriente: 0,16%
- Región Valle: 1,54%
- Región CQR: 0,51%



- Región Tolima Grande: 0,35%
- Región Sur: 0,47%.

Además, se puede corroborar que la intensidad energética ha venido disminuyendo, convirtiéndose en un indicador de eficiencia energética. Lo que traduce en una reducción del consumo energético mediante la utilización de tecnologías más eficientes. Sin embargo, en el período 2015 – 2016 y parte del 2018 se redujo el consumo energético, mediante cambios en los hábitos de comportamiento.

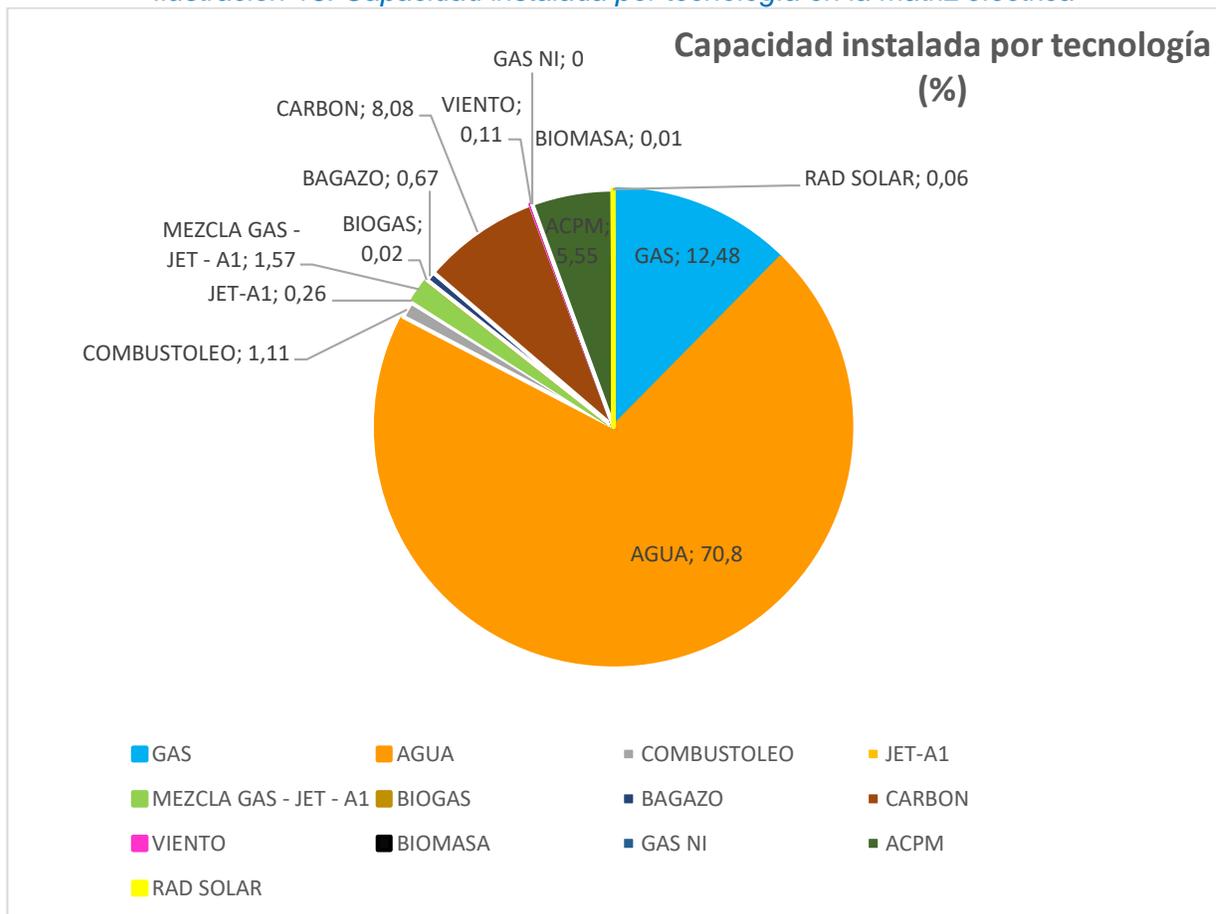
En conclusión, se evidencia una mejora muy importante de la eficiencia energética. Ésta ha mostrado una reducción del 1,32% promedio anual de la cantidad de energía eléctrica requerida para producir un peso de PIB, para el período comprendido desde 2006 a 2018

6.2.3.5 Análisis de las condiciones para la integración de las FNCER en el país

“El marco regulatorio que rige la generación de energía eléctrica en Colombia fue establecido en las leyes 142 y 143 de 1994 y ha sido desarrollado por la CREG en cumplimiento de sus funciones. Adicionalmente, la Ley 1715 contempla numerosas políticas para fomentar el uso de las FNCE y la eficiencia energética en el país, y un paquete importante de incentivos económicos. En general, se ha procurado que la regulación aplique de manera genérica, independientemente de las fuentes de energía que se utilicen, sin embargo, en la práctica ha estado orientada hacia las fuentes de energía convencional, en particular la generación hidráulica y térmica, y contempla disposiciones que en varios casos aplican a determinadas tecnologías en particular. En el caso de las FNCER, se expidió en 2014 la Ley 1715 que busca incentivar el uso de las Fuentes Renovables y la Eficiencia Energética, sin embargo, a nivel del funcionamiento del sistema eléctrico no existe una regulación específica para las mismas, con excepción de algunos temas puntuales como el cálculo de energía firme para el cargo por confiabilidad. Esto también se explica por la escasa penetración hasta el momento de dichas fuentes en la generación de energía, como se indica en la Ilustración 9.”



Ilustración 13. Capacidad instalada por tecnología en la matriz eléctrica



FUENTE: UPME 2017

Como se observa, la matriz de generación eléctrica colombiana muestra un alto componente de energías renovables, tomando en cuenta que cerca del 70% de la capacidad instalada es hidroeléctrica. Sin embargo, las FNCER solo representan una porción muy pequeña en la matriz eléctrica.

A pesar de su baja participación en el mercado de energía, estudios de la UPME y otras entidades han identificado potenciales energéticos importantes de recursos renovables no convencionales en el país, incluyendo solar, hidroenergético y eólico. En el caso de la geotermia, Colombia realizó algunos estudios de posibles proyectos en los años 70's, pero a partir de ahí no se ha avanzado en identificar un potencial más ajustado a la realidad y a las tecnologías disponibles hoy. Este potencial de recurso es comparable o incluso más atractivo que el de países que actualmente tienen mayor penetración de FNCER.

Adicionalmente, el grado de desarrollo del mercado de energía y su reglamentación, con respecto al acceso a la capacidad de transmisión y la operación técnica y comercial, son percibidos como una plataforma sólida para la inversión en generación por el sector privado, incluyendo las



energías renovables no convencionales.

En el siguiente cuadro se indica la capacidad de las plantas de FNCER registradas en la UPME, como potenciales proyectos a ser construidos en los próximos años. Esta capacidad de nuevos proyectos indica el impulso que la Ley 1715 ha dado a potenciales inversionistas para construir proyectos.

Tabla 10. Potencial registrado de ER (Solar, eólico y biomasa) desde 2010-2017

Rango de potencia (MW)					Solar	Eólico	Biomasa	TOTAL
Entre	0	-	1	MW	21	0	0.7	21.7
Entre	1	-	10	MW	118.8	9.9	19.3	148
Entre	10	-	20	MW	1203.9	0	0	1203.9
Entre	20	-	50	MW	21	0	25	46
Entre	50	-	100	MW	122.2	601	0	723.2
Mayor a 100 MW					1170.7	1595	0	2765.7
TOTAL					2657.6	2205.9	45	4908.5

FUENTE: (UPME, 2017)

Por otro lado, en los últimos años la tendencia decreciente en los costos de generación con FNCER a nivel internacional ha despertado un gran interés en impulsar la participación de dichas tecnologías en el mercado de energía del país, tanto por parte de inversionistas interesados en estructurar proyectos, como por parte de las autoridades del sector para adoptar medidas para su viabilización y que estos participen en la expansión del parque de generación.

De lo anterior, se deduce que existen condiciones propicias para el desarrollo de proyectos de FNCER en el país y su integración al mercado de energía.

Por otra parte, Colombia en el marco del nuevo Acuerdo de París sobre Cambio Climático, presentó previo a la COP21, su Contribución Prevista y Nacionalmente Determinada (INDC por sus siglas en inglés) en el cual se plasman los compromisos que el país adquiere en materia de cambio climático, en cuanto a mitigación, adaptación y medios de implementación para el año 2030. En particular, dentro de estos compromisos se priorizan ocho sectores de la economía (transporte, energía, agricultura, vivienda, salud, comercio e industria) los cuales dentro de su planificación incluirán consideraciones de cambio climático y medidas de adaptación. En forma general, el país se comprometió a reducir unilateralmente en un 20% las emisiones de GEI al año 2030. Dentro de este compromiso el desarrollo de fuentes limpias en el sector energético juega un gran papel. Adicionalmente, el país plantea que el compromiso podría llegar hasta una reducción del 30% de emisiones de GEI si se obtiene ayuda internacional

En conclusión, el contexto internacional y nacional es favorable para el desarrollo de proyectos de FNCER para la generación eléctrica en el país. Sin embargo, existen aún numerosas barreras institucionales, regulatorias, económicas y tecnológicas que dificultan el despegue de estos



proyectos, como sería deseable desde la perspectiva del crecimiento verde.

De la rapidez con que se levanten estas barreras depende el grado de penetración de estas fuentes y el cambio de la matriz energética en el mediano plazo”¹¹

7. Conclusiones.

- Las problemáticas identificadas asociadas a los productos, sistemas e instalaciones eléctricas y las personas que intervienen en ellas, ha permitido facilitar propuestas factibles que permitan resolverlas, realizando la intervención del estado a través de un propuesta regulatoria, en la que se podrá flexibilizar las posibilidades de uso de normas y estándares por parte de productores y diseñadores con base en una priorización asociada a su nivel de reconocimiento internacional o nacional, así como a la debida responsabilidad sobre la aplicación del alcance normativo, también se definirán requisitos asociados a la demostración de la conformidad de productos, sistemas e instalaciones, y personas que intervienen en las instalaciones eléctricas.
- Se hace necesario diferenciar todas las fases que componen los sistemas e instalaciones eléctricas, iniciando como parte fundamental de todo proyecto con el diseño eléctrico, luego la construcción, inspección, mantenimiento, disposición de los residuos y desmantelamiento, entre otras posibles fases de acuerdo al tipo de sistema, en estas etapas es fundamental contar con la información que se debe registrar y especificar y aplicar para uso en las distintas fases o etapas.
- También se logró determinar que es indispensable contar con personal técnico competente, que cumpla un mínimo de requisitos establecidos en el reglamento en función de las actividades a desarrollar. Es importante aclarar que hoy en día no existen normas sectoriales de competencia laboral, de manera que debemos hacer una sinergia con todos los sectores económicos, laborales, educativos, para lograr la realización de las normas de competencia que puedan ayudar a formar profesionales competentes en el sector eléctrico.
- Así mismo se logró identificar la necesidad de disponer de forma oportuna de información técnica a través de la implementación de bases de datos que permitan conocer en tiempo real, por ejemplo el estado y la cantidad de accidentes de origen eléctrico asociados a los sistemas e instalaciones objeto del reglamento.
- Con las inquietudes, comentarios e información allegada a la Dirección de Energía Eléctrica, se pudo determinar que la propuesta reglamentaria debe estar enfocada a un análisis integral como sistema que incluya los sistemas e instalaciones eléctricas, los productos y las personas objeto del reglamento, en este orden de ideas, se definirán los esquemas, requisitos y alcances del Reglamento.
- Una adecuada implementación del reglamento, en función del cumplimiento de los requisitos establecidos, conduce a beneficios a la sociedad, representados en mejores condiciones de salud, seguridad y eficiencia en los sistemas e instalaciones eléctricas,

¹¹ FUENTE: ENERGY SUPPLY SITUACION EN COLOMBIA- ENERSINC - DNP



beneficios al medio ambiente, entre otros, para lograrlo el Reglamento flexibiliza los esquemas de demostración de conformidad a los productos, sistemas e instalaciones y personas.

8. Diseño de la implementación y monitoreo.

La implementación y el monitoreo de la propuesta reglamentaria está enmarcado en el Subsistema Nacional de la Calidad – SICAL, el cual responde a acciones de normalización, metrología, evaluación de la conformidad, la metrología y su vigilancia y control. Con lo cual se busca proteger los intereses de los consumidores, facilitar el acceso a mercados, coadyuvar a los usuarios del sistema en la protección de la salud y la vida de las personas, de los animales y la preservación de los vegetales, así como, proteger el medio ambiente y la seguridad nacional, y prevenir las practicas que puedan inducir a error al consumidor (MADS, E&A, SECO. 2019)¹².

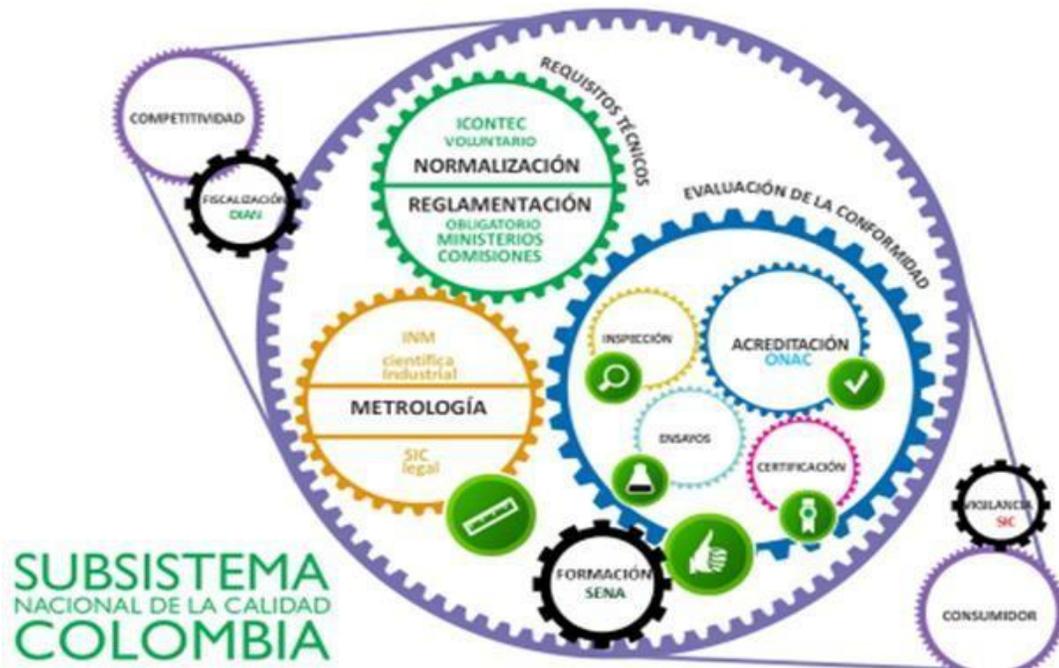
Son de vital importancia el desarrollo, mantenimiento y monitoreo de indicadores correspondientes al desempeño de sistemas e instalaciones eléctricas, los cuales deben estar asociados a requisitos verificables y medibles, constituyendo una base que facilitara el control de variables relevantes para los sistemas objeto de la propuesta de reglamentación. Para aquellas acciones de carácter voluntario se espera que los indicadores promuevan cambios de conducta y metas con estándares aún mayores a los reglamentarios.

El soporte legal del diseño de los mecanismos de monitoreo de la propuesta reglamentaria corresponderá con el marco establecido para el Subsistema Nacional de la Calidad así:

- Ley 170 de 1994
- Ley 697 de 2001
- Ley 1715 de 2014
- Ley 1480 de 2011
- Decretos Únicos Reglamentarios MME/1073 y MCIT/1074 de 2015

De manera posterior a la fase de información sobre el proyecto de regulación ante la SIC en el marco de las acciones de abogacía de la competencia y la revisión de las facultades en cuanto a la vigilancia y control de la intervención reglamentaria, se recurrirá a las funciones de las Superintendencias y otras entidades con funciones complementarias de control como la DIAN y las administraciones municipales.

¹² FUENTE: EL SUBSISTEMA NACIONAL DE LA CALIDAD Y LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE PRODUCTOS, SERVICIOS Y PERSONAS. CONSORCIO HINICIO-CAEM. CONSULTORÍA SECO-MADS. 2019. BASADO EN EL ARTÍCULO 2.2.1.7.1.1. DEL DECRETO 1595 DE 2015.



“La abogacía de la competencia responde a las funciones de la SIC para rendir concepto previo sobre los proyectos de regulación estatal que puedan tener de los actos administrativos que se pretendan expedir”. (MADS, A&E, SECO, 2019)¹³

9. Reporte sobre la consulta

El reporte sobre la consulta permite aclarar los canales y medios que la entidad reguladora utilizará y pondrá a disposición de los grupos de interés en las fases de pre-consulta y consulta. Principalmente los medios institucionales reconocidos como el correo institucional y las líneas telefónicas del Ministerio de Minas y Energía están disponibles para la recepción de inquietudes, comentarios, recomendaciones o cualquier tipo de comunicación al respecto de la propuesta reglamentaria.

Para la elaboración del Análisis de Impacto Normativo se llevaron a cabo acciones de Pre-Consulta, enfocados en la participación abierta y activa de diversos grupos de instalaciones a tratar en la propuesta reglamentaria.

En la etapa de Pre-Consulta del Análisis de Impacto Normativo – AIN, se usaron diversas estrategias de acercamiento a las partes interesadas, entre estas, consultas a expertos o grupos consultivos, y reuniones públicas, estas estrategias se canalizaron mediante el desarrollo de Talleres Regionales y Charlas Informativas.

¹³ FUENTE: LA ABOGACÍA DE LA COMPETENCIA Y LA SIC. CONSORCIO HINICIO-CAEM. CONSULTORÍA SECO-MADS. 2019. BASADO EN EL ARTÍCULO 7 DE LA LEY 1340 DE 2009.



Esta etapa de pre-consulta, mediante la participación de los grupos de interés, permitió un trabajo colaborativo e interdisciplinario, fomentando el diálogo entre diversas partes interesadas, entre estas, consultas a expertos o grupos consultivos, y reuniones públicas, estas estrategias se canalizaron mediante el desarrollo de Talleres Regionales y Charlas Informativas.



10. Bibliografía

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN – DNP- CONPES 3816, EN DNP, 2016, MEJORA NORMATIVA

DNP – OCDE, 2016, GUÍA METODOLÓGICA DE ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO PARA COLOMBIA

MADS, A&E, SECO, 2019, LA ABOGACÍA DE LA COMPETENCIA Y LA SIC

MADS, A&E, SECO, 2019, VIGILANCIA, CONTROL Y RÉGIMEN SANCIONATORIO

MADS, E&A, SECO, 2019, EL SUBSISTEMA NACIONAL DE LA CALIDAD Y LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE PRODUCTOS, SERVICIOS Y PERSONAS. CONSORCIO HINICIO-CAEM

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA 2018, ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO RETIE

MINISTERIO DE COMERCIO, 2015, INDUSTRIA Y TURISMO, DECRETO 1074

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO, 2018, DECRETO 1595

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA - ERNST & YOUNG, 2015, POLÍTICA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA COLOMBIA

SENADO DE LA REPÚBLICA, 1994, LEY 170

CONGRESO DE LA REPUBLICA, 2017, LEY 1715

UPME. (2017). PLAN DE ACCIÓN INDICATIVO DEL PROURE 2017 - 2022.

UPME, CONSORCIO GÉNESIS, 2014, EVALUACIÓN DE COSTO EFECTIVIDAD DE PROGRAMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTORES RESIDENCIAL, TERCIARIO E INDUSTRIAL

SMART GRIDS, 2016, COLOMBIA VISIÓN 2030

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, 2018, RESOLUCIÓN 40072

ENERSIN - DNP, 2017, ENERGY SUPPLY SITUACIÓN EN COLOMBIA



11. Lista de Tablas

TABLA 1. ACCIDENTES REPORTADOS POR EMPRESA DURANTE EL 2018

TABLA 2. CANTIDAD DE ACCIDENTES POR TIPO DE LESION

TABLA 3. CAUSA DE ACCIDENTE Y CANTIDAD Y CANTIDAD DE ACCIDENTES DE ORIGENE ELECTRICO

TABLA 4. RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

TABLA 5. MATRIZ DE CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

TABLA 6. RESULTADOS ANÁLISIS DE RIESGOS – CONSECUENCIAS DE LA AUSENCIA DE REGLAMENTACIÓN

TABLA 7. ENCUESTA POR ACTOR INVOLUCRADO CON EL RETIE

TABLA 8. ESCALA DE VALORACION

TABLA 9. CALIFICACION OBTENIDA POR RETIE

TABLA 10. POTENCIAL REGISTRADO DE ER (SOLAR, EÓLICO, Y BIOMASA) 2010-2017



11. Lista de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. PROCESO DE EMISIÓN DE REGLAMENTOS

ILUSTRACIÓN 2. CONSTRUCCIÓN DEL ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO AIN

ILUSTRACIÓN 3. TASA DE ACCIDENTALIDAD LABORAL EN COLOMBIA POR SECTOR ECONÓMICO EN EL 2015

ILUSTRACIÓN 4. ACCIDENTES DE ORIGEN ELECTRICO REPORTADOS POR DEPARTAMENTO Y EMPRESAS DURANTE EL 2018

ILUSTRACIÓN 5. CANTIDAD DE ACCIDENTE SPOR TIPO Y LESION

ILUSTRACIÓN 6. CAUSA DE ACCIDENTES Y CANTIDAD DE ACCIDENTES

ILUSTRACION 7. ARBOL DE PROBLEMAS DE FALTA DE METODOLOGIA/ACTUALIZACION DE REGALMENTOS

ILUSTRACION 8. ARBOL DE PROBLEMAS INEFICIENCIA EN LOS SISTEMAS DE CONTROL, VIGILANCIA Y CAPACITACION

ILUSTRACION 9. ARBOL DE PROBLEMA FLATA DE CLARIDAD EN ALGUNOS ASPECTOS DEL REGLAMENTO.

ILUSTRACION 10. ARBOL DE PROBLEMAS CAPACIDAD TECNOLOGICA INSUFIECIENTE EN EL PAIS PARA LA VERIFICACION DE ALGUNOS REQUISITOS DE PRODUCTO.

ILUSTRACIÓN 11. OPCIONES Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

ILUSTRACION 12. METAS DE AHORRO ENERGETICO – PAI PROURE

ILUSTRACION 13. CAPACIDAD INSTALADA POR TECNOLOGIA EN LA MATRIZ ENERGETICA.

