

ESTRATEGIA PARA EL INCREMENTO DE ENERGÍA EÓLICA EN EL GRUPO ENEL-EMGESA

HÉCTOR ANDRÉS MANTILLA BARBOSA

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)
BOGOTÁ
2019

ESTRATEGIA PARA EL INCREMENTO DE ENERGÍA EÓLICA EN EL
GRUPO ENEL-EMGESA

HÉCTOR ANDRÉS MANTILLA BARBOSA

TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MAGÍSTER EN
ADMINISTRACIÓN

Asesora: Gina María Giraldo Hernández
PhD en Ética y Democracia

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN (MBA)
BOGOTÁ
2019

CONTENIDO

LISTA DE GRÁFICOS	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN.....	11
1. OBJETIVOS	12
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2.1 ANTECEDENTES	12
2.2 GRUPO ENEL	16
2.2.1 Enel Green Power	16
2.3 JUSTIFICACIÓN	18
3. MARCO CONCEPTUAL.....	20
3.1 FORMULAR UNA ESTRATEGIA	20
3.2 ENTORNO COMPETITIVO	22
3.3 ENERGÍA EÓLICA.....	23
3.4 ENERGÍA SOSTENIBLE	26
3.5 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO.....	27
4. METODOLOGÍA.....	28
5. DESARROLLO DEL TRABAJO	30
5.1 ANÁLISIS DE DATOS.....	30
5.1.1 PESTEL	30
5.1.1.1 <i>Políticos</i>	30
5.1.1.2 Económicos.....	31
5.1.1.3 Socioculturales	33
5.1.1.4 Tecnológico	34
5.1.1.5 Ecológico - Ambiental.....	35
5.1.1.6 Legal.....	36

5.1.2	PORTER.....	38
5.1.2.1	Amenaza de entrada.....	38
5.1.2.2	Influencia de los proveedores	39
5.1.2.3	Influencia de los compradores	40
5.1.2.4	Amenaza de los sustitutos	42
5.1.2.5	Rivalidad entre competidores existentes.....	44
5.1.3	ANSOFF	45
5.2	HALLAZGOS.....	47
6.	CONCLUSIONES.....	51
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Evolución de la potencia instalada en el mundo (en MW) entre 2001 y 2018	14
Ilustración 3. Mapa global de las regiones donde tiene presencia Enel Green Power	17
Ilustración 4. Matriz de Ansoff	27
Ilustración 5. Evolución del PIB por actividades en pesos constantes, en Colombia	31
Ilustración 6. Comportamiento de demanda de energía anual en Colombia – GWh	32
Ilustración 7. Energía eólica	33
Ilustración 8. Análisis Pestel.	37
Ilustración 9. Las cinco fuerzas de Porter	45

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. FORMATO DE CUESTIONARIO A EXPERTOS.....	61
ANEXO B. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, EN ORDEN ALFABÉTICO	65
ANEXO C. FORMATO DE ENTREVISTA A EXPERTOS	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Respuestas a pregunta 2 del cuestionario	66
Tabla 2. Respuestas a pregunta 3 del cuestionario	67
Tabla 3. Respuestas a pregunta 4 del cuestionario	68
Tabla 4. Respuestas a pregunta 5 del cuestionario	69
Tabla 5. Respuestas a pregunta 6 del cuestionario	70
Tabla 6. Respuestas a pregunta 7 del cuestionario	71
Tabla 7. Respuestas a pregunta 8 del cuestionario	72
Tabla 8. Respuestas a pregunta 9 del cuestionario	73
Tabla 9. Respuestas a pregunta 10 del cuestionario	74
Tabla 10. Respuestas a pregunta 11 del cuestionario	75
Tabla 11. Respuestas a pregunta 12 del cuestionario	76
Tabla 12. Respuestas a pregunta 13 del cuestionario	77
Tabla 13. Respuestas a pregunta 14 del cuestionario	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Respuestas a pregunta 2 del cuestionario.....	66
Gráfico 2. Respuestas a pregunta 3 del cuestionario.....	67
Gráfico 3. Respuestas a pregunta 4 del cuestionario.....	67
Gráfico 4. Respuestas a pregunta 5 del cuestionario.....	68
Gráfico 5. Respuestas a pregunta 6 del cuestionario.....	70
Gráfico 6. Respuestas a pregunta 7 del cuestionario.....	71
Gráfico 7. Respuestas a pregunta 8 del cuestionario.....	72
Gráfico 8. Respuestas a pregunta 9 del cuestionario.....	73
Gráfico 9. Respuestas a pregunta 11 del cuestionario.....	75
Gráfico 10. Respuestas a pregunta 12 del cuestionario.....	76
Gráfico 11. Respuestas a pregunta 13 del cuestionario.....	76
Gráfico 12. Respuestas a pregunta 14 del cuestionario.....	77

RESUMEN

En este trabajo de grado se analiza la situación actual de las energías limpias y el uso que se les está dando en Colombia, con el fin de identificar los factores que limitan el desarrollo de proyectos de este tipo. Además, plantea analizar las legislaciones actuales en el país, con el fin de evaluar si son suficientes o no para desarrollar a largo plazo los proyectos que suplan las necesidades de la sociedad colombiana. En el país ya se cuenta con plantas de abastecimiento eléctrico a base de paneles solares e hidroeléctricas, pero, aunque se cuentan con zonas apropiadas para implementar centrales eólicas a gran escala, hoy en día se cuenta con muy poco desarrollo y uso de estas. En Colombia Enel-Emgesa cuenta con una alianza con Enel Green Power, una multinacional del sector energético con bases en Latinoamérica, la cual está fuertemente comprometida con el desarrollo e investigación en energías limpias para poder hacer uso de estas y poder aplicar proyectos a largo plazo que suplan las necesidades de las sociedades latinoamericanas cuidando y preservando el medio ambiente. Con esta investigación se identificaron las razones para el mencionado grado de desarrollo, además de generar una estrategia de crecimiento para la aplicación de esta.

Palabras clave: combustibles fósiles, eólica, hidroeléctrico, sostenibilidad, renovable

ABSTRACT

This degree project analyzes the current situation of clean energy and the use that is being given to them in Colombia, with the purpose of identifying the factors that limits the development of this type of projects. Moreover, proposes to analyze the current legislation in Colombia, to evaluate if whether or not they're enough to develop in long term the projects that support the Colombian society needs. In the country already is accounted with electricity supply based on solar panels and hydroelectric plants, but, although there are specific areas to implement large scale

wind power plants, nowadays the use and development is not enough. In Colombia Enel-Emgesa has an alliance with Enel green Power, a multinational in the energetic sector with headquarters in Latin-American, which is strongly committed to develop and research in clean energy to implement projects in long term to supply the Latin-American society needs, preserving and caring of the environment. With this investigation the reasons for the mentioned degree of development were identified, besides to propose an increase strategy to be implemented.

Keywords: fossil fuels, eolic, hydroelectric, sustainability, renewable

INTRODUCCIÓN

El trabajo de grado *Estrategia para el incremento de energía eólica en grupo Enel-Emgesa* está centrado en analizar los factores externos e internos del país que han limitado la implementación de energías limpias en nuestra región.

Con los hallazgos de la presente investigación se pretende entender en gran medida no solo la energía eólica como sustituto actual de energías fósiles, sino también las alternativas que ofrecen las actuales y principales fuentes generadoras de energía en el país, tales como las plantas hídricas, para generar complementos y otras opciones para nuestra sociedad. Con este fin se analizó tanto el uso actual de la energía eólica como los planes y proyectos con este tipo de fuente para grandes consumidores de energía en Colombia.

Enel Emgesa forma parte del grupo Enel Green Power, una multinacional del sector de la energía que tiene gran presencia en Latinoamérica, y la cual cuenta en esta región con uno de sus grandes mercados. Enel Green Power tiene a cargo actualmente grandes plantas eléctricas de energías limpias operando en Europa y Latinoamérica, en las que se encuentran centrales eólicas. Para finales de 2019, Enel Emgesa (Grupo Enel, s. f.) operaba en Colombia con una capacidad cercana a los 403 gigavatios (GW).

Adicionalmente, en el proceso de investigación se identificaron las facultades y aptitudes con las que cuenta Enel Green Power para asumir el reto de incrementar el uso de la energía eólica en Colombia. así mismo, se analizó si la compañía cuenta con las capacidades de sostenibilidad que se buscan en un país en el cual su riqueza se basa en los recursos naturales con los que cuenta. Siendo Colombia uno de los países con mayor riqueza a nivel mundial en materia de recursos naturales, una mala planeación sostenible o unos proyectos nada conservadores atacarían directamente el medio ambiente de nuestro país.

Por último, y con el uso de toda la información obtenida durante la investigación, se plantea y se propone una estrategia dirigida de manera específica al crecimiento de la energía eólica del país, basada principalmente en el cuidado del medio ambiente y, en que Colombia, como principal beneficio, obtenga varias opciones de fuentes generadoras de energía adicionales a la hídrica y a la solar, usadas en gran medida en el país.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Formular una estrategia de crecimiento para incrementar el uso de energía eólica en Enel-Emgesa, Colombia.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar factores externos a la organización, con el fin de identificar causas que limitan el desarrollo de fuentes de energía sostenible en el país.
- Determinar el entorno competitivo de Enel Green Power, con el fin de entender la ventaja de la compañía en el mercado y cómo se puede mejorar su posición actual.
- Identificar las competencias con las cuales cuenta Enel Green Power con el fin de entender su grado de capacidad para el planteamiento de una estrategia de desarrollo de energía eólica en Colombia.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 ANTECEDENTES

Se ha sabido desde tiempos remotos que la energía ha sido parte fundamental del desarrollo de la humanidad y de las civilizaciones. Los primeros hallazgos se dieron gracias a la utilización del fuego y, posteriormente, al aprovechamiento de la energía en la agricultura; sin embargo, las fuentes de energía inagotables comenzaron a ser utilizadas en el transporte utilizando el viento de manera práctica para el movimiento de las embarcaciones. Dicho uso dio pie a lo que hoy se conoce como energía

eólica. Con el paso del tiempo comenzaron a desarrollarse los molinos, cuyo propósito forzaba el concepto de energía eólica mencionado anteriormente, y la energía hidráulica en el caso de los molinos de agua. Más adelante iniciaron los rediseños de diferentes construcciones, con el fin de aprovechar en mayor medida la energía del sol. Dichas bases son utilizadas hoy en día para la energía solar (Enel Green Power, 2018).

Mucho tiempo después, aproximadamente en la segunda mitad del siglo XVIII, comenzó un gran cambio en la humanidad: la Revolución Industrial, en el Reino de Gran Bretaña. Dicha revolución trajo consigo un conjunto de grandes cambios sociales, económicos y tecnológicos, dentro de los cuales también se incluyó el de la energía. Una de las creaciones más relevantes de este período fue tal vez el desarrollo de la máquina de vapor, creada por James Watt, por medio de la cual, según Amengual (2004): “Se comenzó a fraguar una nueva trayectoria tecnológica con la que el hombre ya no dependía de los procesos naturales para la obtención de energía” (p. 5). Así mismo, gracias a George Stephenson, constructor de la primera línea ferroviaria pública, comenzó el transporte con las locomotoras a vapor (p. 18). No obstante, y a pesar de los grandes descubrimientos de la época, la humanidad comenzó a desarrollar cualquier cantidad de inventos, con el fin de automatizar procesos o de transportar con mayor frecuencia y velocidad, entre otros tantos descubrimientos, los cuales para su funcionamiento requerían recursos naturales que en su momento parecían inagotables, pero que hoy en día son limitados.

Es así como en el siglo 20, según Gouet y Áviles (s. f.): “Surge la advertencia sobre el posible desabastecimiento de la reserva limita [sic] de petróleo a nivel mundial” (s. p.), lo que enciende las alarmas en todo el mundo y comienza a generar conciencia sobre el papel esencial que representan los recursos naturales para la humanidad y sobre sus limitaciones. Gracias a esto, para los años 70 se creó el concepto de energía renovable, o energías limpias, en las cuales al producir energía

no se generan residuos contaminantes o, simplemente, su cuota de contaminación ambiental es casi nula.

Regresando en el tiempo, y con el fin de entender la evolución de la energía eólica como la conocemos en la actualidad, nos ubicamos 3000 años a. C., donde pueblos como los egipcios, los fenicios y los romanos descubrieron la forma de aprovechar la energía cinética del viento para su navegación. Más de cuatro mil años después, durante la Edad Media, la serie de productos que aprovechaban el viento para mover máquinas se extendió a diferentes industrias, dentro de las cuales se encuentran la industria textil y la metalúrgica, entre otras. A mediados del siglo XX, gracias a la tecnología se comenzaron a mejorar los diseños de diferentes tipos de molinos, hasta llegar al que se conoce actualmente como molino americano (Secretaría de Energía, 2008).

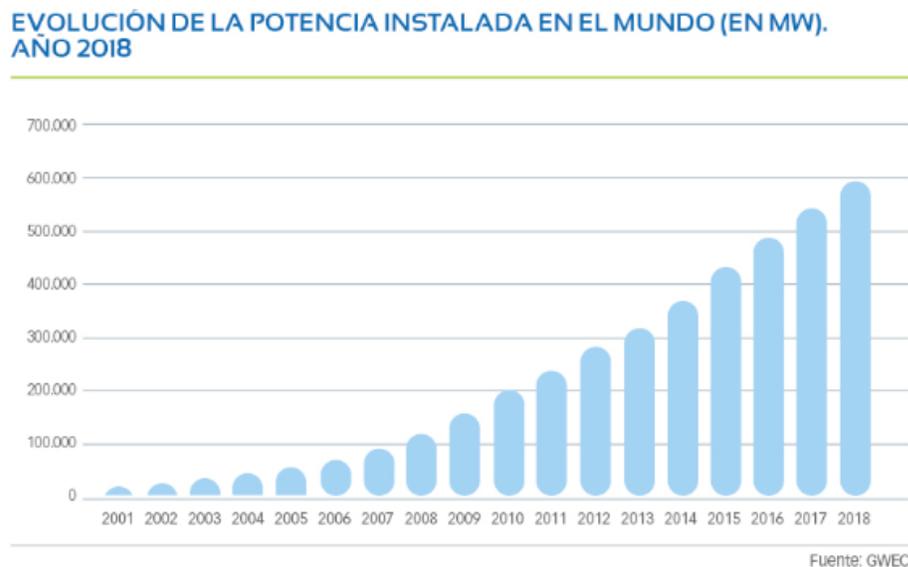


Ilustración 1. Evolución de la potencia instalada en el mundo (en MW) entre 2001 y 2018

Fuente: La eólica en el Mundo (Asociación Empresarial Eólica, 2018).

	2018
China	211.392
Estados Unidos	96.665
Alemania	59.311
India	35.039
España	23.484
Reino Unido	20.970
Francia	15.309
Canadá	12.805
Brasil	14.702
Italia	9.958
Resto del mundo	90.788

Fuente: GWEC

Ilustración 2. Ranquin de países por potencia instalada acumulada (en MW)

Fuente: La eólica en el Mundo (Asociación Empresarial Eólica, 2018).

Como se muestra en la ilustración 1, a lo largo del nuevo milenio se ha venido evidenciando un crecimiento exponencial en la capacidad de potencia instalada alrededor del mundo. Además, como se muestra en la ilustración 2, los países potencia en cuestión de energía eólica son China, Estados Unidos y Alemania. En América del Sur el mayor exponente de la energía eólica es Brasil, el cual, según Reve (2018): “[Cuenta con] 568 parques eólicos y más de 7.000 aerogeneradores en 12 estados”. Los demás países de la región, si bien no tienen una cantidad de parques eólicos como Brasil, sí cuentan con la presencia de algunos parques que generan la energía por medio del viento. Venezuela, por ejemplo, cuenta con dos parques eólicos: el parque eólico Paraguaná y el parque eólico La Guajira. Este último está ubicado muy cerca de la frontera con Colombia, específicamente del departamento de La Guajira. De los países limítrofes situados al sur del país, Ecuador, Perú y Brasil, encontramos el siguiente panorama: Ecuador cuenta con parques eólicos ubicados en Loja y Galápagos; Perú cuenta con un mayor número de parque eólicos, entre los cuales encontramos los siguientes: el parque eólico

Wayra I; el parque eólico Tres Hermanas, el parque eólico Cupisnique, el parque eólico Talara y el parque eólico Marcona.

Según Castillo, Castrillón, Vanegas-Chamorro, Valencia y Villicaña, 2015):

El potencial de energía eólica por desarrollar en Colombia se encuentra en la Costa Atlántica, principalmente en la Alta Guajira donde se estima una densidad de energía media de 1530 W/m² medidos a 50 metros de altura y en otras regiones como en el Atlántico, San Andrés, Alto de La Línea, La Guajira, entre otros. (p.46).

Sin embargo, en Colombia la energía eólica no se ha desarrollado de manera tan fuerte como en los demás países de la región. En la actualidad, el país solo cuenta con un parque eólico ubicado en La Guajira, específicamente en el municipio de Uribia. Este parque, llamado parque eólico Jepírachi (EPM, s. f.): “Tiene una capacidad instalada de 19,5 MW de potencia nominal, con 15 aerogeneradores de 1,3 MW cada uno”.

2.2 GRUPO ENEL

Grupo Enel (s. f.) es una multinacional de la industria de energías fundada en 1962, enfocada en mercados esencialmente de Europa y Latinoamérica como principal proveedor de electricidad y gas. Hoy en día esta empresa energética se encuentra en 34 países de los cinco continentes, en los cuales gestiona la generación de más de 89 GW de capacidad.

2.2.1 Enel Green Power

Enel Green Power (2018) es una empresa de la industria energética que forma parte del grupo Enel, la cual se centra en las energías limpias (renovables). Como multinacional, tiene presencia en más de 29 países alrededor del mundo, y gestiona más de 43GW de energías limpias (ilustración 3).

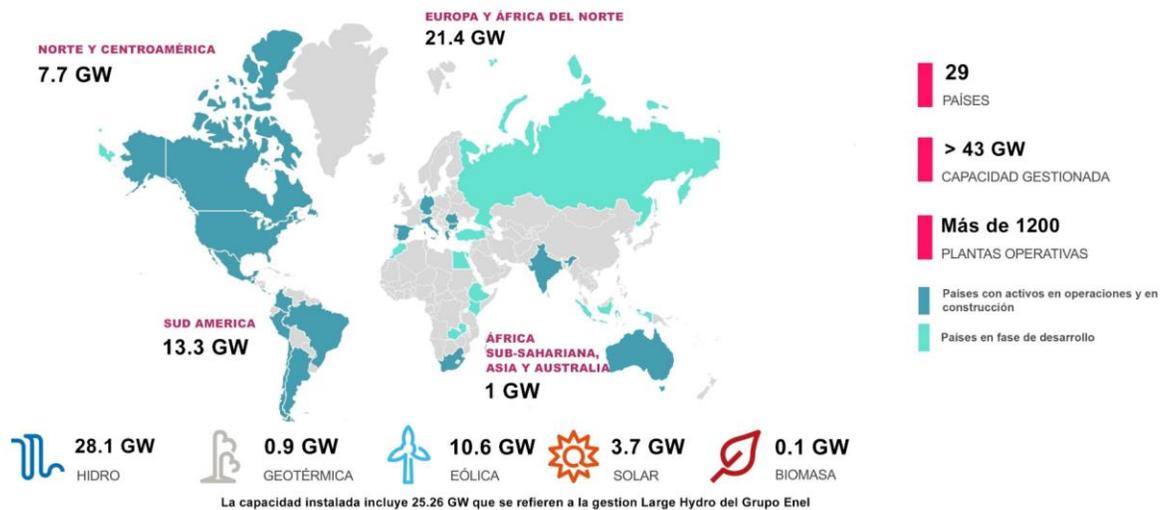


Ilustración 2. Mapa global de las regiones donde tiene presencia Enel Green Power

Fuente: Enel Green Power (2018).

Es una empresa pensada para ofrecer soluciones energéticas alrededor del planeta, proyectadas al futuro. Se basa en fuentes naturales de generación de energía, tales como el agua, el sol, el viento y el calor de la tierra. Enel Green Power se centra en la creación de parques ecológicos para la gestión de energía, con el fin de suministrarle electricidad a la población, todo ello desde la misión de preservar el medio ambiente.

EGP (Enel Green Power, 2017) se basa en tres dimensiones de sostenibilidad, con el fin de generar los resultados energéticos esperados, pero con el compromiso de que las energías limpias sean generadas a partir del principio de la sostenibilidad. Esas tres dimensiones son: medioambiental, social y gestión, con las cuales la organización quiere brindarle protección al medio ambiente; esto aun cuando se está pensando en un desarrollo que involucraría la creación de plantas. Para la compañía también es importante entender si en los proyectos energéticos planteados la población resulta afectada o beneficiada, para lo cual establece comunicación con estos grupos, con el fin de generar una construcción compartida y de maximizar el valor mutuo. Finalmente, se enfoca al uso de herramientas alineadas con la sostenibilidad, las cuales, en conjunto con las prácticas realizadas,

respeten los cuidados, tanto a nivel ambiental como social, para la generación de energía.

Colombia es uno de los países más ricos del planeta a nivel de recursos naturales, en el cual gran parte de su energía se basa en la explotación de fuentes hídricas. De acuerdo con Enel Green Power (/2018): “En la actualidad, el 70 % de la energía producida en Colombia es hidroeléctrica y solo un 1 % proviene de otras fuentes renovables”; además, cabe resaltar que Colombia tiene como finalidad para el 2030 generar el 100% de su energía a partir de fuentes renovables.

Con el fin de explotar de manera sostenible los recursos naturales que ofrece el país, a partir de su experiencia mundial EGP plantea y brinda grandes opciones de construcción de plantas energéticas en el país. En la actualidad hay en ejecución un parque solar con más de 260.000 paneles solares en la región norte del país, más exactamente en el departamento del Cesar. Este proyecto, que se denomina El Paso cuenta con una producción media de 176 GWh, un gran avance tecnológico y sostenible para el país. (Enel Green Power, 2018).

Enel fue también la encargada del proyecto de El Quimbo, una hidroeléctrica adjudicada en 2008, que aporta el 4% de la demanda nacional, cuya construcción se tomó cinco años luego de haber obtenido las licencias ambientales necesarias. La culminación e inauguración de dicha obra tuvo lugar en el 2015. Este proyecto es el más grande emprendido por la empresa en Latinoamérica, demostrando así la importancia que tiene la explotación de fuentes naturales con fines sociales, desde la visión social que brinda la compañía (Enel-Emgesa, 2018).

2.3 JUSTIFICACIÓN

La investigación realizada se centra en la documentación disponible que evidencie el beneficio a largo plazo que tiene usar energías limpias en Colombia, y que detalle y describa los beneficios ambientales y sociales que este uso trae consigo.

En primer lugar, según Ren21 (2019), los beneficios ambientales se pueden observar a partir de la ventaja de las energías renovables, las cuales disminuyen significativamente los gases provenientes de la quema de combustibles fósiles que incrementan el efecto invernadero y que contribuyen al calentamiento global. Adicional a ello es importante mencionar que no cuentan con ningún componente biológico, lo cual permite el cuidado de los recursos naturales limitados y la reducción de contaminación ya anteriormente mencionada. Finalmente, cabe resaltar que las fuentes actuales están centradas en recursos naturales limitados, los cuales están causando un indiscutible detrimento natural que está acelerando el deterioro mundial y acortando el actual ciclo de vida de nuestro planeta.

En segundo lugar, los beneficios sociales se pueden observar desde dos puntos de vista: la salud pública y las oportunidades laborales. El primero de ellos, como ya se mencionó previamente, es que debido a que las energías renovables no dependen de recursos biológicos para su funcionamiento, es posible eludir diferentes tipos de gases que afectan la calidad del aire y directamente la salud de la población. El segundo beneficio es que, ya que las energías alternativas pueden ofrecer estabilidad energética en regiones óptimas para su desarrollo y que actualmente no cuentan con un servicio inalterable, también pueden ofrecer precios y costos bajos, generar nuevos empleos e incentivar el desarrollo de la industria local.

En Colombia la generación de energía usando el viento no ha tenido el suficiente desarrollo, así el país cuente con los lugares y la ingeniería necesarios para su desenvolvimiento. Por lo tanto, la idea del presente estudio era centrarnos en investigar la energía eólica, una de las más usadas a nivel mundial. Así mismo, se hizo énfasis en las políticas y regulaciones que hoy en día se implementan en el país. Lo anterior, con el fin de detallar si son lo suficientemente fuertes como para fortalecer la utilización de estas fuentes de energía, o si aún hay deficiencias que están obstaculizando su desarrollo.

Investigaciones de este tipo, centradas en energías renovables, ayudan a fomentar el desarrollo del uso de tales fuentes, en la medida en que contribuyen a generar no solo mayor respaldo teórico, sino a incentivar el interés por este tema en la sociedad. De igual forma, contribuyen a crear poco a poco conciencia con el cuidado del medio ambiente, y a que diferentes medios o fuentes de reutilización se conviertan en la base de energía mundial.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1 FORMULAR UNA ESTRATEGIA

Para entender cómo se debe formular una estrategia, es ante todo de vital importancia entender qué son las estrategias y cuál es su importancia en la planeación y el cumplimiento de los objetivos de las empresas. Según lo definen Besanko, Dranove, Shanley y Schaefer (2010): “La estrategia tiene que ver con las "grandes" decisiones que una organización empresarial enfrenta, las decisiones que en última instancia determinan su éxito o fracaso”.

En este sentido, se sugiere que la estrategia define el comportamiento de la compañía, y se orienta a obtener las mejores oportunidades de crecimiento, teniendo en cuenta sus rivales, sus clientes potenciales y sus propias fortalezas.

Para estructurar una buena estrategia se deben tener claros y definidos los objetivos y la misión, de manera que la compañía pueda obtener una ventaja competitiva a través de estrategias las cuales, de acuerdo con Daft (2011): “Definen la forma en que la organización debe cumplir con su misión en general”.

La formulación de la estrategia se basa en el modelo del profesor de Harvard Business School Michael E. Porter (1998), la cual permite:

- Determinar la rentabilidad o la disponibilidad en el sector de interés.
- Evaluar proyectos que se planean hacer en la compañía con el fin de establecer estrategias y con el objetivo de obtener resultados positivos.

- Obtener un diagnóstico del posicionamiento actual de la empresa dentro del mercado.
- Conocer las debilidades reales de la empresa frente a los competidores y cómo poder solucionarlas.
- Entender las fortalezas de la compañía y como poder potenciarlas con el fin de mejorar la situación de la empresa.
- Alcanzar los objetivos planteados y trazar nuevos objetivos. (p. 32 - 54).

Porter (1998), además, encontró: “Las fuerzas competitivas predominantes determinan la rentabilidad de una industria y se convierten en piezas clave del análisis y la formulación estratégica”. Por ello la importancia de entender estas fuerzas, que son cinco, según la situación de cada empresa, y así poder formular las respectivas estrategias necesarias.

Dichas fuerzas son:

- 1) *Amenaza de entrada*: aquellos candidatos a incursionar en un nuevo mercado podrán representar un riesgo para todas las empresas que ya se encuentran establecidas en ese nicho. Este riesgo puede ocasionar variaciones en los precios de los productos, cambios en la demanda y aumentos en la inversión, entre otros; sin embargo, para aquellos nuevos candidatos existen barreras creadas por los competidores ya establecidos en el mercado. Dichas barreras pueden ser altas o bajas, o pueden también presentar dificultades con las externalidades de red o con el acceso a materias primas, distribución y tecnología.
- 2) *Influencia de los proveedores*: los proveedores tienen gran poder a la hora de negociar con las diferentes compañías, por cuanto pueden otorgar ya sea ofertas especiales o grandes descuentos para aquellos clientes que compran en grandes cantidades. En el caso de estar en un mercado con menos afluencia de sustitutos, los proveedores adquieren mayor poder de negociación, y a futuro existe la posibilidad de una integración de los proveedores.

- 3) *Influencia de los compradores*: los compradores pueden tener una gran influencia a la hora de variar los precios de los productos en los mercados; por ejemplo, cuando los compradores presentan una alta sensibilidad a los precios en productos similares (lo que por lo general ocurre), o si hay un solo comprador de una gran cantidad de producto/servicio exclusivo, o cuando son indiferentes con respecto a su vendedor.
- 4) *La amenaza de los sustitutos*: los productos sustitutos son aquellos que pueden ser reemplazados o consumidos por otros. Dichos productos pueden tener una elasticidad de precio alta; es decir, los consumidores, al percibir un pequeño cambio en el precio de un producto, pueden optar por comprar el sustituto de manera casi inmediata.
- 5) *Rivalidad entre competidores existentes*: las empresas pertenecientes a un mercado no solo compiten en el precio de sus productos; también lo hacen por factores tales como la diferenciación a través de su producto, de la publicidad o del patrocinio de diferentes eventos.

3.2 ENTORNO COMPETITIVO

La competitividad se puede entender como la capacidad que tiene una compañía para diferenciarse de las empresas similares dentro de la industria. Dicha diferenciación se puede dar a partir del precio, de la calidad del producto/servicio, de la forma de adquisición de este y de la publicidad, entre otros. Para lograr una diferenciación es muy importante que la empresa entienda cuál es su entorno; es decir, que tenga la capacidad de interpretar los diferentes factores, tanto los factores externos como los internos que influyen sobre esta, al igual que aquellas empresas que pertenecen a su mismo entorno empresarial.

Dentro de los factores externos nombrados anteriormente se pueden encontrar que, según Benites (s. f.): “El comportamiento del mercado, los costos, las innovaciones en la tecnología y los aspectos sociales, culturales, políticos y legales, cambian con

el transcurso del tiempo. En estas circunstancias las organizaciones deben procurar mantener un equilibrio dinámico y permanente”. Para mantener dicho equilibrio no solo se debe entender el entorno, sino formular diferentes tipos de estrategias mediante el análisis de las cinco fuerzas de Porter.

3.3 ENERGÍA EÓLICA

La energía eólica se considera una fuente renovable de energía, ya que su funcionamiento se da a partir del viento. El viento es generado por las diferencias de las temperaturas en las superficies terrestres. En cada una de las zonas terrestres el nivel de absorción de radiación presenta intensidades diferentes. El aire caliente se eleva desde las zonas tropicales (ecuatoriales) hacia las zonas polares, donde la radiación se absorbe menos y existe un intercambio de masas de aire, que a su vez generan esas corrientes de aire que conocemos como viento, y debido al movimiento terrestre que conocemos como rotación. Estos movimientos de masa son constantes y son dependientes de la temperatura de las distintas zonas de la corteza de la tierra. Existen patrones temporales de cantidad y fuerza del viento según el hemisferio y la zona, por lo cual, de alguna manera se pueden predecir las velocidades dependiendo de la época del año; sin embargo, con el calentamiento global que estamos experimentando, a largo plazo estos patrones pueden variar y afectar, ya sea de forma positiva o negativa, la fuente principal de la que se obtiene la energía eólica.

Para hacer uso adecuado del viento se utilizan turbinas de viento, también conocidas como molinos, aerogeneradores o aeromotores, entre otros, pero que básicamente son estructuras horizontales que se ubican en zonas dominadas por parques eólicos, los cuales, como resultado de estudios de sus características, se identifican como zonas aptas para el aprovechamiento adecuado del viento, para generar energía.

Si una zona se considera apta para instalar un parque eólico, es necesario realizar varios estudios previos a su instalación, para no correr el riesgo de hacer una inversión que finalmente no cumpla con los objetivos o que no genere la cantidad de energía necesaria según los objetivos planteados. Estos estudios de zona consisten en la instalación de herramientas o instrumentos, tales como torres de medición que tienen una altura mínima de 40 metros, en las cuales se deben instalar unos sensores de medición, idealmente tres: anemómetros, veletas y sensores de temperatura, los cuales deben ir acompañados de una herramienta en la que se puedan ir almacenando los datos recolectados. Estos estudios deben tener una duración mínima de un año, con el fin de revisar el comportamiento de todo el ciclo terrestre, en el cual es de suma importancia tener el registro fraccionado en horarios (Rudnick, 2010).

La utilización del viento con fines energéticos no es algo nuevo en la historia de la humanidad. Los primeros registros de este tipo de actividades se pueden encontrar principalmente en la navegación en el siglo XXX a. C, donde los descubrieron que el barco podía avanzar debido a la acumulación de viento en las velas. A partir de entonces, con el paso del tiempo se han venido presentando diferentes tipos de avances tecnológicos, hasta llegar a lo que hoy conocemos como energía eólica, que se forma a través de turbinas. Existen diversas opiniones a favor y en contra sobre este tipo de energía, derivadas de su uso y su funcionamiento.

Vale la pena referirnos a algunas de las ventajas y desventajas que esta presenta:

✓ Ventajas

- El viento, que es la principal fuente de energía eólica, que por medio de aerogeneradores produce energía. Este proceso no utiliza recursos naturales limitados, por cuanto su base primaria de energía es una fuente inagotable.
- En el proceso de generación de energía eólica no se producen gases que contribuyan al efecto invernadero, de modo que no ayuda a incrementar el calentamiento global y el deterioro climático.

- Cada vez son más los estudios y avances tecnológicos relacionados con las energías renovables, especialmente la energía eólica, lo cual disminuye todas aquellas desventajas que esta pueda presentar.
- La adecuación del espacio y la implementación de la infraestructura para los parques eólicos no requiere una ardua labor, si se compara por ejemplo con el esfuerzo necesario para generar energía hidráulica.
- De acuerdo con Uribe (2008): “Comparada con la energía hidroeléctrica, la energía eólica no altera los ecosistemas o el paisaje como lo hace una represa”.

✓ Desventajas:

- El viento, a pesar de ser ilimitado y de ser la fuente de la energía eólica, no es un recurso constante en todo momento, lo que puede dar lugar a un servicio intermitente.
- Según Barreto, Escobar y Benavides (2008):
La energía al no ser almacenable debe ser transmitida al momento de la generación. Esto implica que el canal de transmisión debe estar en la capacidad de transportar en cualquier momento la generación de energía máxima que pueda producir el parque eólico.
- La infraestructura necesaria para producir energía eólica puede generar bastante ruido debido a sus turbinas. Tanto para las comunidades aledañas a las zonas donde están las turbinas como para las personas que trabajen allí es importante controlar la intensidad de este sonido. Según la OMS (2015): “El nivel más alto permisible de exposición al ruido en el lugar de trabajo sea de 85 dB durante un máximo de 8 horas al día”.
- La necesidad de generar energía eólica obliga a que su infraestructura tenga un tamaño considerable.
- Las aves que frecuentan los terrenos donde están las turbinas que generan dicho tipo de energía se pueden ver afectadas al chocar con estas.

3.4 ENERGÍA SOSTENIBLE

Para entender o para llegar a una idea sobre qué es energía sostenible, primero hay que entender qué es el concepto de sostenibilidad. La sostenibilidad, según Rocha (s. f.), es una característica propia del desarrollo, en donde se consigue:

Aprovechamiento razonable y, hasta donde se pueda, renovable de todos los recursos existentes que se encuentran a disposición del hombre, involucrando todos los aspectos del desarrollo humano, a tal fin de evitar que se agoten para las poblaciones de futuras generaciones.

No obstante, la humanidad no está siendo sostenible. Desde hace varios años se ha venido acelerando el cambio climático. Este fenómeno se debe en su mayoría a la gran cantidad de gases que se acumulan en la atmósfera, los cuales actúan como un cristal y mantienen el calor del sol dentro de la superficie terrestre, lo que genera el efecto invernadero. Estos gases provienen, en una mayor proporción, de actividades industriales, dentro de las cuales se incluye la producción de energía por medio de la quema de combustibles fósiles, que es necesaria para abastecer una parte de la demanda energética de la población.

Teniendo en cuenta lo anterior, se han creado diferentes opciones para generar energía sostenible, las cuales no utilizan recursos naturales limitados, sino que lo hacen a partir de recursos ilimitados que no contribuyen al calentamiento global. Las alternativas de energías renovables, junto con su fuente de creación, son las siguientes:

Eólica: la energía eólica se produce a partir de la energía cinética producida por las corrientes de aire; es decir, es la energía generada por el viento (Antolínez, s. f.).

Hidroeléctrica: electricidad que se obtiene mediante la energía que se genera por el movimiento del agua. Este movimiento proviene de corrientes o descensos de agua considerables (National Geographic, 2010).

Biomasa: la biomasa es la concentración de productos, localizada en un espacio o individuo determinado, y que se origina a partir de materia orgánica, ya sea de origen animal o vegetal (Cerdá, 2012).

Geotérmica: es considerada una de las energías limpias, ya que aprovecha el calor del subsuelo para obtener de manera renovable fuentes hídricas calientes (Dickson y Fanelli, s. f.).

3.5 ESTRATEGIA DE CRECIMIENTO

La matriz de Ansoff, también conocida como matriz producto/mercado, fue creada por Igor Ansoff, y tiene como finalidad establecer la dirección estratégica en el crecimiento de una empresa una vez esta ha fijado sus objetivos de crecimiento. “En esta matriz analítica se relacionan los productos con los mercados, según el criterio de novedad o actualidad” (Dvoskin, 2004), y se establecen cuatro tipos de estrategia (ilustración 4).

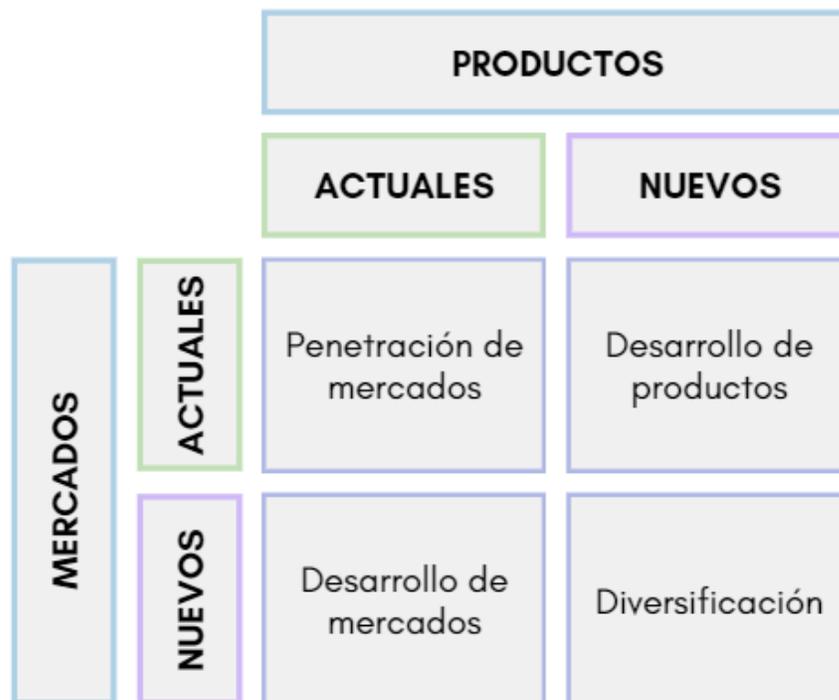


Ilustración 3. Matriz de Ansoff

Fuente: elaboración propia.

- *Estrategia de penetración:* esta estrategia permite observar la posibilidad de obtener una mayor cantidad del mercado actual, por medio de los productos con los cuales a hoy cuenta la compañía. Para lograr esto se debe aumentar el consumo de los clientes actuales y estar en capacidad de atraer a todos aquellos clientes potenciales. Es la estrategia que brinda mayor seguridad y menor margen de error, ya que la compañía dispone de los productos y conoce el mercado.
- *Estrategia de desarrollo de mercados:* esta estrategia permite desarrollar nuevos mercados contando con los productos actuales. Para su desarrollo es necesario realizar estudios demográficos, geográficos, de nuevos segmentos de mercado y de nuevos canales de distribución, entre otros.
- *Estrategia de desarrollo de productos:* esta estrategia permite desarrollar nuevos productos en mercados donde actualmente la compañía tiene presencia. En este caso es muy importante entender el comportamiento no constante de los mercados actuales, y que por esta razón es necesario lanzar nuevos productos y realizar modificaciones o variaciones en estos, entre otros.
- *Estrategia de diversificación:* esta estrategia permite lanzar nuevos productos y ampliar el mercado donde actualmente opera la compañía. Para ello es necesario adelantar estudios de mercado, de población y de producto, entre otros. Esta estrategia es la que mayor riesgo representa para las empresas, dado que se enfrentan a mercados nuevos y a productos sobre los que no tiene conocimiento.

4. METODOLOGÍA

Para desarrollar el presente trabajo se usaron fuentes primarias, las cuales constan de una entrevista y un cuestionario dirigidos a expertos, entre los cuales se escogieron dos perfiles que cuentan con una amplia trayectoria en el sector: el primero fue Camilo Javier Echenique Vergara, funcionario del grupo Enel en el área

de Energy Management, la cual se encarga de gestionar el ámbito energético de la compañía, en el cargo de Middle Office, donde se toman las diferentes decisiones estratégicas; el segundo fue Jorge Alberto Sierra, CEO y fundador de Enersinc, una consultora enfocada en la planeación, inversión y análisis de riesgo para las compañías del sector energético (Latinoamérica). Con ellos se indagó aprovechando su amplia experiencia y conocimiento en energías renovables no convencionales en Colombia.

El cuestionario constituye la etapa inicial en la que se buscó indagar sobre los conceptos básicos del tema a un grupo de expertos. Para su construcción se basó en la *Metodología de cuestionarios: principios y aplicaciones*, de María Amérigo (1993), en la cual tiene como objetivo recolectar información de personas relevantes en la situación de interés. La diferencia entre una entrevista y un cuestionario es la cantidad de personas a las que se les aplica y la profundidad en el tema sobre el que se indaga.

Según indican Aldana y Alvarado (2004), los cuestionarios cuentan con un conjunto de preguntas cerradas, lo que limita la respuesta a un conjunto finito de opciones (se recomienda que sean cinco), lo que, a su vez, facilita su posterior tabulación y análisis. Un factor determinante en los cuestionarios es la selección de la muestra, ya que esto determina la validez del análisis estadístico de los resultados obtenidos. De acuerdo con dichos autores, el objetivo de una entrevista es recolectar información de una persona experta en algún tema o campo de acción en particular. Por lo general, su desarrollo es una conversación de alrededor de una hora, donde el entrevistador es quien dirige la charla.

También se usaron fuentes secundarias, las cuales son toda la documentación brindada por la empresa de energías, en las cuales se encuentran los conceptos básicos para el entendimiento profundo del tema, al igual que la bibliografía de respetados autores con toda la información necesaria para la construcción de una estrategia para la compañía.

5. DESARROLLO DEL TRABAJO

5.1 ANÁLISIS DE DATOS

En el presente capítulo se analizan los datos de la investigación desarrollada para el presente trabajo, a la luz de tres metodologías: análisis Pestel, las cinco fuerzas de Porter y la matriz de Ansoff.

5.1.1 PESTEL

5.1.1.1 *Políticos*

El 24 de septiembre de 2016 se firmó un acuerdo histórico para el país. Este día el expresidente de la República Juan Manuel Santos Calderón firmó el Acuerdo de Paz, finalizando así la guerra civil más antigua del continente. Este acuerdo trajo consigo innumerables beneficios para la economía colombiana. Es así como lo menciona el expresidente en una entrevista concedida a la cadena de televisión CNBC (Colprensa, 2018): “Estamos llevando infraestructura, les estamos entregando parte de las tierras a los campesinos, estamos promoviendo la inversión en la agroindustria”. De esta manera, se logró instaurar las leyes de la Constitución en territorios que anteriormente eran controlados por grupos al margen de la ley, logrando así la inclusión de estos terrenos dentro de diferentes proyectos y, en consecuencia, generar empleos formales e inversión en gran parte del país. (Muy positivo).

No obstante, dicho acuerdo de paz no ha sido bien recibido en algunos sectores del país, lo que ha generado una polarización política interna que dificulta el normal desarrollo de algunas actividades económicas. Además, cabe mencionar que, de acuerdo con Velásquez (2018), el presidente actual, Iván Duque: “Es el presidente de Colombia más impopular en décadas”. Todo esto debido a sus políticas impopulares, que han llegado hasta a generar un paro nacional el 28 de noviembre del 2018. (Muy negativo).

5.1.1.2 Económicos

El eje central de las actividades económicas en Colombia es la energía. Gracias a la electricidad las empresas del país pueden llevar a cabo sus actividades, y las personas que tienen acceso a este servicio pueden desarrollar labores diarias básicas tales como cocinar o ver televisión. Además de las actividades actuales que dependen de la energía, esta constituye un factor indispensable para el continuo desarrollo económico del país, sobre todo si tenemos en cuenta el rápido crecimiento de la tecnología y su papel fundamental en todos los sectores industriales. No obstante, el desarrollo de las energías renovables en el país no ha sido lo suficientemente robusto como para contrarrestar la generación de energía a través de métodos tradicionales, los cuales, como ya se ha mencionado, impactan negativamente el medio ambiente.

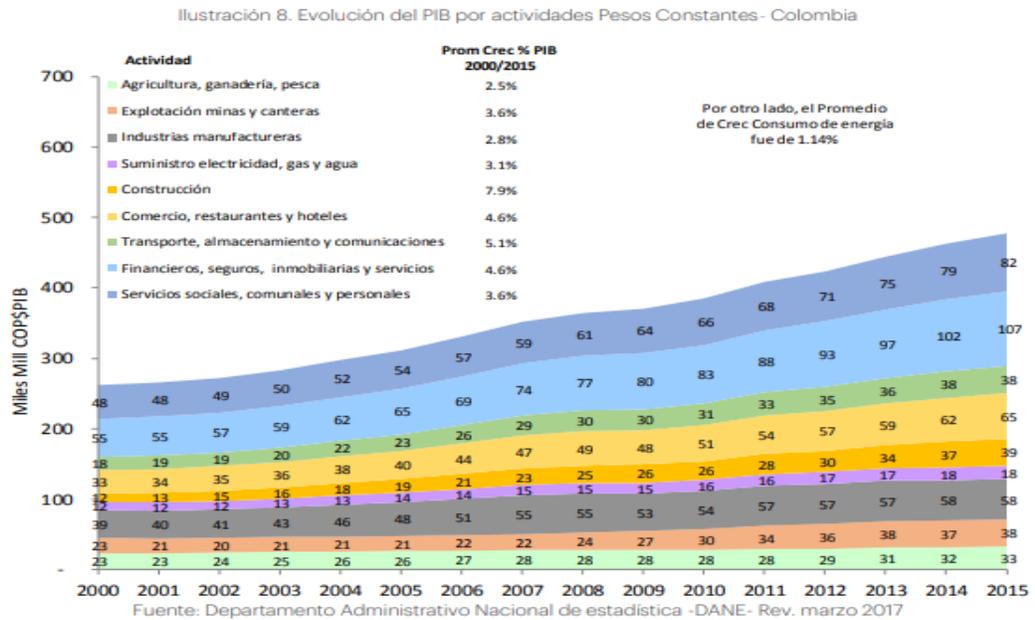


Ilustración 4. Evolución del PIB por actividades en pesos constantes, en Colombia

Fuente: Energy Demand Situation in Colombia (Enersinc y DNP, 2017).

Como se aprecia en la ilustración 5, Colombia ha presentado un aumento en el PIB en las diferentes actividades económicas, lo cual ha representado un incremento en el consumo promedio de energía en un 1,14%, y entre los años 2016 y 2017 presentó un incremento del 1,3% en la demanda promedio de energía de Colombia, según se puede observar en la Ilustración 6.

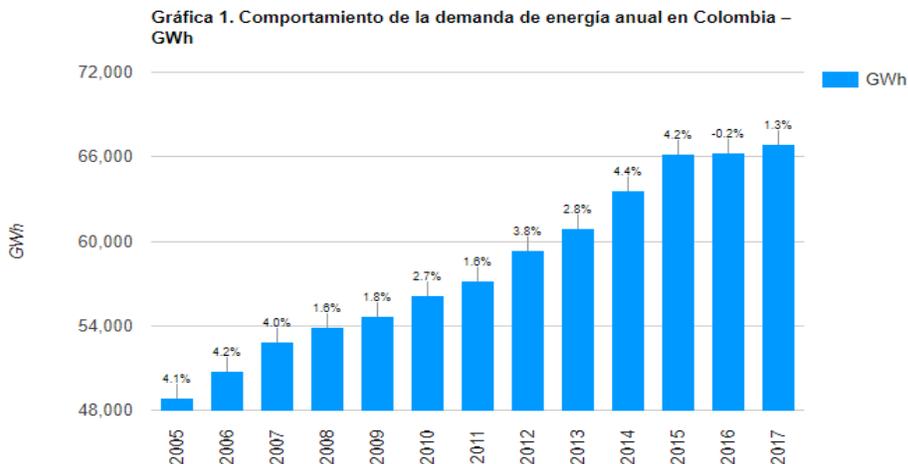


Ilustración 5. Comportamiento de demanda de energía anual en Colombia – GWh

Fuente: Demanda de energía nacional (XM, 2017).

Durante el primer trimestre del año en curso (2019) el PIB presentó un crecimiento del 2,8% respecto al año anterior (2018), que se puede explicar, entre otras razones, por el aumento de las industrias manufactureras en un 2,9%, las cuales Enersinc y DNP (2017) consideran: “Un sector destacado, tanto por su consumo de energía como por su aporte al PIB” (p. 20).

A partir de lo anterior se puede entender entonces la relevancia de las energías en el desarrollo económico del país, por lo cual es importante encontrar estrategias que faciliten el desarrollo de proyectos en los que se aproveche el potencial eólico de Colombia. Según la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena, 2013), este potencial no se ha explotado en los últimos años. Como se puede observar en la ilustración 7, Colombia cuenta desde el 2009 con la misma capacidad de generación eólica en GW.

Wind energy
Énergie éolienne
Energía eólica

CAP (MW)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Oceania	2 250	2 439	2 702	3 235	3 895	4 531	4 975	5 069	5 557	6 500
Australia	1 703	1 864	2 127	2 561	3 221	3 797	4 234	4 327	4 816	5 758
Cook Is	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Fiji	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Fr Polynesia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Guam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marshall Is	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Micronesia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
New Caledon	37	37	38	38	38	38	38	38	38	38
New Zealand	496	524	524	623	623	682	689	689	689	689
Samoa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tonga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vanuatu	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3
S America	846	1182	1 737	2 340	2 843	6 558	9 951	12 949	15 732	18 683
Argentina	28	28	60	137	190	215	215	215	257	750
Bolivia	0	0	0	0	0	3	3	27	27	27
Brazil	602	927	1 426	1 894	2 202	4 888	7 633	10 124	12 294	14 401
Chile	163	163	184	202	301	736	910	1 039	1 305	1 524
Colombia	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Ecuador	2	2	2	2	19	21	21	21	21	21
Falklands Malv	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3
Guyana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peru	1	1	1	1	1	143	240	240	240	372
Uruguay	31	41	44	53	59	481	857	1 212	1 516	1 516
Venezuela	0	0	0	30	50	50	50	50	50	50

Ilustración 6. Energía eólica

Fuente: Energy Demand Situation in Colombia (Enersinc y DNP, 2017).

En Colombia se generan de manera compacta las energías renovables. De acuerdo con Cortés y Arango (2017):

Es necesario que la regulación impulse el desarrollo de este tipo de proyectos energéticos. Al estimular los proyectos en generación de energía con fuentes renovables, Colombia sigue la dinámica mundial donde los entes gubernamentales y la comunidad científica concluyen que la solución para disminuir las emisiones de CO₂ y preservar el medio ambiente se encuentra en las energías alternativas. (p. 389).

(Muy positivo).

5.1.1.3 Socioculturales

La construcción de parques eólicos exige una gran extensión territorial; además, las turbinas eólicas que se requieren son de gran tamaño. Las comunidades de las zonas donde se desarrollan este tipo de proyectos se pueden ver afectadas por estas dos razones y por sus consecuencias. Para llevar a cabo un proyecto de tal

magnitud, como ya se mencionó anteriormente, se necesita un terreno extenso en el cual podrían estar asentadas algunas comunidades nativas de la región, lo cual podría desencadenar su desplazamiento. Otro de los resultados negativos de los parques eólicos es la erosión del suelo causada por el viento en estos sectores. Esta erosión podría afectar a las comunidades que tengan allí sus cultivos. Como consecuencia de esto, muchas personas podrían decidir trasladarse a zonas aledañas donde no se tenga este efecto. (Muy negativo).

A pesar de lo anterior, la construcción de parque eólicos haría posible que la energía llegara a zonas adonde hoy en día es difícil que llegue la energía eléctrica, ya que, por lo general, y por las condiciones anteriormente descritas, estos parques son construidos en zonas con baja densidad poblacional. De esta manera, también se pueden generar nuevos empleos para las personas que habitan en estas regiones, en los que se les asegure un empleo formal, con todas las garantías legales, debido a la magnitud y seriedad del proyecto. Así mismo, se incentivan los estudios en esta área de la ingeniería y se pueden llegar a crear mejor para las causas negativas descritas con anterioridad, e inclusive a la creación de nuevos proyectos. (Positivo).

5.1.1.4 Tecnológico

Hoy en día los avances tecnológicos evolucionan a pasos agigantados, y la energía eólica no es la excepción. A nivel mundial hay una serie de empresas que están adelantando distintos tipos de investigaciones, con el fin de mejorar el servicio actual que prestan las turbinas eólicas.

Según Eoliccat (2016), dichas mejoras incluyen tres frentes: primero, incrementar el tamaño de las hélices con el fin de aumentar la potencia que se genera con las turbinas actuales; esta idea tiene como finalidad reducir costos asociados a la generación de energía por este medio, ya que, entre más potencia, más energía se puede generar en menor tiempo. Segundo, generar un diseño cuyo objetivo sea generar la máxima energía posible en períodos donde los vientos sean pocos.

Tercero, utilizar imanes con el fin de mejorar la capacidad para producir energía principalmente en parque eólicos. (Muy positivo).

El 24 de enero de 2019, el presidente de la República, Iván Duque, sanciona la *Ley 1951, por la cual se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e innovación en Colombia, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones* (Congreso de la República, 2019). Esta ley busca que el nuevo ministerio:

Promueva el conocimiento científico y tecnológico, contribuya al desarrollo y crecimiento del país y se anticipe a los retos tecnológicos futuros, siempre buscando el bienestar de los colombianos y consolidar una economía más productiva y competitiva y una sociedad más equitativa. (art. 1°).

(Muy positivo).

5.1.1.5 Ecológico - Ambiental

Los beneficios ecológicos radican principalmente en que, según lo define la *Enciclopedia Británica* (Eckley, 2019), la energía eólica es el proceso donde turbinas convierten la energía cinética proveniente del viento en energía mecánica o eléctrica. Teniendo en cuenta esta definición, se puede observar que la energía eólica no utiliza recursos naturales limitados para la producción de energía, y tampoco se producen gases que contribuyan al efecto invernadero; por ende, tampoco incrementan los efectos del calentamiento global. (Muy positivo).

En contraste, según Moragues y Rapallini (2003), la energía eólica necesita turbinas muy grandes para generar suficiente energía. Sus aspas pueden llegar a medir 90 metros de diámetro y a tener una velocidad de entre 15 y 40 revoluciones por minuto. Al sumar el efecto de la cantidad de turbinas necesarias en un parque eólico se comienza a erosionar el suelo y los alrededores del lugar donde estas se encuentran; además, no solo las aves que habitan en estos sectores pueden chocar

con las turbinas y morir, sino que los materiales de mantenimiento de estas turbinas pueden llegar a contaminar el agua a través de la lluvia. (Negativo).

5.1.1.6 Legal

En los últimos años el gobierno nacional ha expresado su interés en desarrollar fuentes de energías renovables en el país. Por esta razón, el 16 de julio de 2013 en Colombia se aprobó la *Ley 1665 de 2013. Por medio de la cual se aprueba el Estatuto de la agencia internacional de energías renovables (IRENA)*, cuyo objetivo es “promover la implantación y el uso generalizados y reforzados de las energías renovables con objeto de lograr un desarrollo sostenible” (Congreso de la República, 2013). De esta manera se espera preservar los recursos naturales, disminuir las emisiones de gases, fomentar el crecimiento económico e incrementar el acceso al abastecimiento de energía. Dentro de esta ley se incluyen diferentes tipos de energías renovables, entre las cuales se encuentra la del objeto de interés del presente trabajo de grado: la energía eólica. (Muy positivo).

Un año más tarde, el 13 de mayo de 2014 se aprobó la *Ley 1715* (Twenergy, 2011; Congreso de la República, 2014), cuyo artículo primero expresa como objetivo:

Promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional (...) para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético.

En esta ley se establecen incentivos para proyectos que tengan esta misma finalidad, los cuales se describen en el capítulo 3, específicamente en los artículos 11°, 12° y 13°, los cuales estipulan de forma respectiva: deducción de renta del 50% del total de la inversión realizada por un período no mayor a 15 años, que inicia durante el año gravable de la operación del proyecto. Exclusión del IVA para todos aquellos activos destinados a la utilización y producción de energías renovables a

partir de fuentes no convencionales. Exención de pago de los derechos arancelarios de importación para todos aquellos activos incluidos en las etapas de preinversión e inversión de proyectos de energías renovables.

En virtud de las dos leyes mencionadas (Ley 1665 y Ley 1715), se puede establecer que el gobierno nacional está haciendo una gran promoción que incentiva el desarrollo de energías renovables en Colombia. Con base en este interés gubernamental, el sector de energías renovables se puede tornar muy atractivo para el crecimiento de esta industria en el país. (Muy positivo).

A continuación, en la ilustración 8 se presenta el resumen del análisis Pestel sobre la generación de energía eólica en Colombia.



Ilustración 7. Análisis Pestel.

Fuente: elaboración propia.

5.1.2 PORTER

5.1.2.1 Amenaza de entrada

Diversos factores hacen difícil la entrada a la industria de energías alternativas en Colombia; el principal factor es el alto grado de inversión que cualquier fuente de energía renovable requiere para su puesta funcionamiento. Ligado a lo anterior, el gran esfuerzo necesario tanto para la instalación de infraestructura como para la compra, el alquiler y la adecuación de los amplios terrenos necesarios dificultan la entrada a dicho sector. Por último, las altas penalizaciones por el incumplimiento de oferta establecidas, conocidas como penalización por desviación de despacho.

Hasta el 2019 en Colombia solo existía un parque eólico, llamado Jepírachi, que inició actividades comerciales en 2004. Este parque, ubicado en el departamento de La Guajira y operado por EPM (s. f.), cuenta con 15 aerogeneradores. Sin embargo, después de casi 14 años con Jepírachi funcionando como único parque eólico en Colombia (Anla, 2018): “La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) aprobó la licencia ambiental para el proyecto de ‘Generación de Energía Eólica Alpha’, que será el primero de su clase en Colombia”. Tal como lo indica Portafolio (2019), este proyecto va a ser llevado a cabo por la multinacional EDP Renováveis, cuyo campo son las energías renovables, principalmente la energía eólica. Alpha contará con una inversión de aproximadamente US\$600 millones y 65 aerogeneradores, casi cuatro veces más de los generadores con lo que cuenta Jepírachi al día de hoy.

Adicionalmente, en Colombia funciona la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), cuyo objetivo es que los servicios públicos le sean prestados al mayor número de colombianos, al menor precio posible. Con el fin de cumplir dicho objetivo, la Creg (1998) creó la *Resolución 112 de 1998. Por la cual se reglamentan los aspectos comerciales aplicables a las transacciones internacionales de energía, que se realizan en el mercado mayorista de electricidad, como parte integrante del*

Reglamento de Operación. Dichos aspectos incluyen que las mayoristas de electricidad deben establecer diariamente su oferta energética, y que, en caso de incumplirla, incurrirán en la penalización por desviación de despacho. Las penalizaciones por incumplimiento de oferta energética son sanciones aplicadas por incumplir una oferta previamente pactada.

La energía eólica es un tipo de energía renovable no almacenable y, aunque el viento puede predecirse en ciertas zonas, su predicción no es 100% certera. En este orden de ideas, la penalización por incumplimiento se presenta como una barrera de entrada bastante fuerte para el mercado energético.

Teniendo en cuenta las barreras de entrada mencionadas inicialmente, que se suman a esta de la penalización, se puede observar que las únicas empresas con capacidad para entrar en la industria son las multinacionales cuya experiencia, cobertura y capacidad económica son lo suficientemente amplias para incursionar con proyectos de tal alcance en el territorio nacional. Aunque Enel Green Power cuenta con las siguientes características: en primer lugar, capacidad de gestionar aproximadamente 43GW de energías limpias; en segundo lugar, cobertura en más de 29 países, principalmente en Europa y Latinoamérica, y en tercer lugar, un músculo económico lo suficientemente sólido como para sustentar tanto la inversión como el mantenimiento y las posibles penalizaciones.

5.1.2.2 Influencia de los proveedores

Enel Green Power cuenta con un amplio grupo de proveedores a nivel mundial. Por el gran impacto de los proyectos que Enel desarrolla en todos los países en los que tiene presencia, los proveedores son empresas multinacionales y los contratos por lo general son millonarios. Un mismo proveedor podría tener diferentes contratos para diferentes servicios que presta Enel en varios países, lo que hace a este uno de sus clientes principales. Ahora bien, teniendo en cuenta lo anterior, a primera vista los proveedores pueden tener gran influencia dentro de la compañía; sin

embargo, gracias a una serie de conversaciones con funcionarios de Enel, es un hecho que, a un cambio que haya en el costo de algún servicio que le presta un proveedor a Enel, la compañía puede comenzar a licitar este servicio, y los competidores de los proveedores actuales van a estar altamente interesados dado el volumen y el margen de ganancia del contrato. En conclusión, los proveedores tienen influencia en las decisiones que toma Enel para algunos proyectos; no obstante, su influencia no es determinante en el rumbo del proyecto, dado que en el mercado existe más oferta del servicio que estos le están prestando a la compañía.

5.1.2.3 Influencia de los compradores

Para determinar cuál es la influencia que tienen los compradores de Enel, se deben entender los tipos de compradores con los que cuenta la compañía en el mercado colombiano, que, según la regulación, se clasifican en usuarios regulados y usuarios no regulados, que se describen a continuación.

- *Usuarios regulados*: en el artículo 11 de la Ley 143 de 1994 (Creg, 1994a), un usuario regulado se definió como: “La persona natural o jurídica cuyas compras de electricidad están sujetas a las tarifas establecidas por la Comisión de Regulación de Energía y Gas”. Esto quiere decir que se refiere a todas aquellas empresas que les distribuyen el servicio de electricidad tanto a personas naturales como jurídicas, y cuya obligación es representar la demanda al momento de comprar la energía a empresas como Enel.
- *Usuarios no regulados*: en el artículo 11 de la Ley 143 de 1994 (Creg, 1994a) se definió un usuario no regulado como: “La persona natural o jurídica, con una demanda máxima superior a 2 Mw por instalación legalizada, cuyas compras de electricidad se realizan a precios acordados libremente” . Por lo general, los usuarios no regulados son empresas cuya operación depende de la electricidad y, por ende: su consumo de energía supera los 2 Mw, tienen la libertad de negociar las tarifas con el comercializador de energía (en este caso Enel) y llegar a diferentes acuerdos según sean las necesidades.

Adicionalmente, en Colombia con las Leyes 142 (Creg, 1994b) y 143 (Creg, 1994a) se creó en 1994 el Mercado de Energía Mayorista, o MEM, en el cual participan los actores relevantes del mercado, tales como generadores, distribuidores y usuarios regulados y no regulados (Creg, 2009). Este mercado se divide en dos segmentos (Superservicios, s. f.):

- *Mercado a corto plazo (bolsa de energía)*: en este mercado: “Los generadores diariamente y con resolución horaria realizan ofertas de precio por la disponibilidad de energía puesta a disposición del sistema” (XM, s. f.), y la demanda es quien toma el precio con respecto al precio de bolsa. Dicho precio de bolsa es único cada hora del día.
- *Mercado a largo plazo (mercado de contratos bilaterales)*: en este mercado los compradores y vendedores pueden seguir un esquema de negociación libre donde: “Celebran contratos de energía, estableciendo el precio de electricidad sin intervención alguna del Estado”.

Enel cuenta entre sus clientes tanto con usuarios regulados como no regulados, y al momento de evaluar un nuevo proyecto o una nueva inversión se tienen en cuenta ambos usuarios. Los usuarios regulados son representados por las empresas distribuidoras de energía. Para el caso de Bogotá el cliente de Enel es Codensa, quien representa a todas aquellas personas naturales o jurídicas cuyas tarifas están reguladas por la Creg. Por esto Codensa debe velar por comprar la oferta energética más favorable que se presente en el mercado, y distribuirla a la población descrita anteriormente. Por el lado de los usuarios no regulados, Enel puede negociar de manera libre, con las personas naturales o jurídicas descritas anteriormente, el precio al que se venderá el servicio de electricidad.

Es así como en Colombia, mediante las Leyes 142 y 143 de 1994, se regula el precio de la energía con el fin de generar un mercado donde participen todos los entes relevantes; es decir, donde se garanticen transacciones de compra y venta de energía según la oferta y la demanda existentes. De aquí se puede concluir

que la influencia de los compradores puede llegar a ser determinante para Enel, ya que, si llegado el caso los compradores no efectúa negociaciones con Enel, este puede llegar a presentar exceso de oferta, lo que desencadenaría una pausa en su producción; o, en caso contrario, cuando la existencia de otros compradores o más negocios sobrepasen la capacidad de producción de energía de Enel. En ambos casos se estaría incumpliendo con la desviación de despacho, lo que significa penalizaciones para la compañía y el surgimiento de grandes cambios internos, con el fin de estabilizar la producción.

5.1.2.4 Amenaza de los sustitutos

Los productos sustitutos de la energía eólica son todas aquellas formas de energías alternativas o renovables; es decir, aquellas energías que no requieren de recursos naturales limitados para su producción. Aunque la gran mayoría de las energías renovables actuales podrían ser generadas en Colombia, las más utilizadas son las siguientes:

- *Energía hidroeléctrica*: es la energía que se genera a partir del movimiento del agua, principalmente de los ríos. Gracias a la riqueza hídrica de Colombia, se pueden encontrar al menos nueve centrales hidroeléctricas distribuidas a lo largo de las tres cordilleras del país. Algunas de estas hidroeléctricas son Hidroituango, El Quimbo y San Carlos, entre otras (Universidad Central, s. f.).
- *Energía solar*: es la energía generada mediante el aprovechamiento de los rayos solares que llegan a la superficie terrestre. Actualmente, este tipo de energía está siendo utilizada en distintos lugares de todo el territorio nacional, gracias a su fácil instalación. Al ser requerida en grandes cantidades, su eficiencia se puede incrementar si los colectores se ubican en zonas que tengan alta radiación solar a lo largo del día. Esta característica se presenta principalmente en La Guajira, la Costa Atlántica y la Orinoquía (Upme, 2005).

- *Energía eólica*: esta energía, que es de interés para el presente trabajo de investigación, se produce gracias al viento, y puede ser producida en algunas zonas puntuales del territorio nacional. La zona más propicia para su producción es La Guajira, donde, gracias a su posicionamiento geográfico, se presenta la mayor cantidad de viento durante todo el año.

Teniendo en cuenta que la región propicia para la instalación del parque eólico es La Guajira, a partir de esta premisa se llevó a cabo el análisis que se presenta a continuación.

Aunque una central hidroeléctrica solo utiliza el agua como combustible y no genera residuos contaminantes, construir una de estas centrales no solo demanda una gran inversión, sino que puede tomar años, puede alterar el relieve de la zona donde es construida y una vez puesta en marcha puede verse altamente afectada en épocas de sequía. Al comparar estos aspectos con los de la generación de energía eólica en La Guajira, se pudo evidenciar que, a pesar de que en los proyectos de generación eólica es necesaria una inversión alta, esta no llega a ser igual a la que se requiere para construir una central hidroeléctrica. Esto por cuanto en esta región no se requiere hacer un esfuerzo tan grande para construir la infraestructura necesaria para un parque eólico. Además, porque, a pesar de que La Guajira cuenta con recursos hídricos, las altas temperaturas y los fuertes vientos no son favorables para la instalación de una central hidroeléctrica, pero en cambio sí para un parque eólico. Por esta razón, no se considera la energía hidroeléctrica como un sustituto que pueda representar una gran amenaza.

La energía solar, por su parte, representa una fuerte amenaza de sustituto, ya que, como lo expresó el exministro de medio ambiente Luis Gilberto Murillo (Minambiente, 2017): “La Guajira tiene un enorme potencial en materia de generación de energías de fuentes no convencionales, sobre todo eólica y solar”. Esto no es algo de extrañar, debido a su facilidad de instalación, a sus costos no tan elevados de infraestructura y a los beneficios geográficos que La Guajira ofrece

para su funcionamiento. Ambas fuentes de energía se presentan como alternativas de energías renovables atractivas para el departamento y como proyectos rentables para las empresas.

5.1.2.5 Rivalidad entre competidores existentes

Además de Jepírachi, ANLA aprobó el proyecto de generación de energía eólica Alpha, el cual será llevado a cabo en la misma región donde se ubica Jerípachi, será operado por la multinacional EDP Renováveis y tendrá una capacidad aproximada cuatro veces superior a la del parque actual.

La competencia en el sector de energía renovables no convencionales en Colombia, específicamente de energía eólica, aún no está muy desarrollado; sin embargo, en octubre de 2019 el Ministerio de Minas y Energía realizaría la segunda subasta de energía renovables en el país (Minenergía, 2019): “En cumplimiento del objetivo de contar con una matriz de generación de energía eléctrica resiliente y complementaria mientras se reducen las emisiones de gases del efecto invernadero (GEI)”. A dicha subasta, según Upme (2019): “Se presentaron debidamente 53 participantes, de los cuales 26 son Comercializadores y 27 como Generadores, estos últimos, con 56 proyectos de generación con fuentes no convencionales de energía renovable”. Entre los participantes en esta subasta se encuentra Enel Green Power Colombia, como oferente generador. De esta manera, el Ministerio de Minas y Energía está promoviendo la participación y la competencia en el sector, para así acelerar el desarrollo del uso de energías renovables no convencionales en el país.

A continuación, en la ilustración 9 se presenta el resumen de las cinco fuerzas de Porter, asociadas a la generación de energía eólica en Colombia.

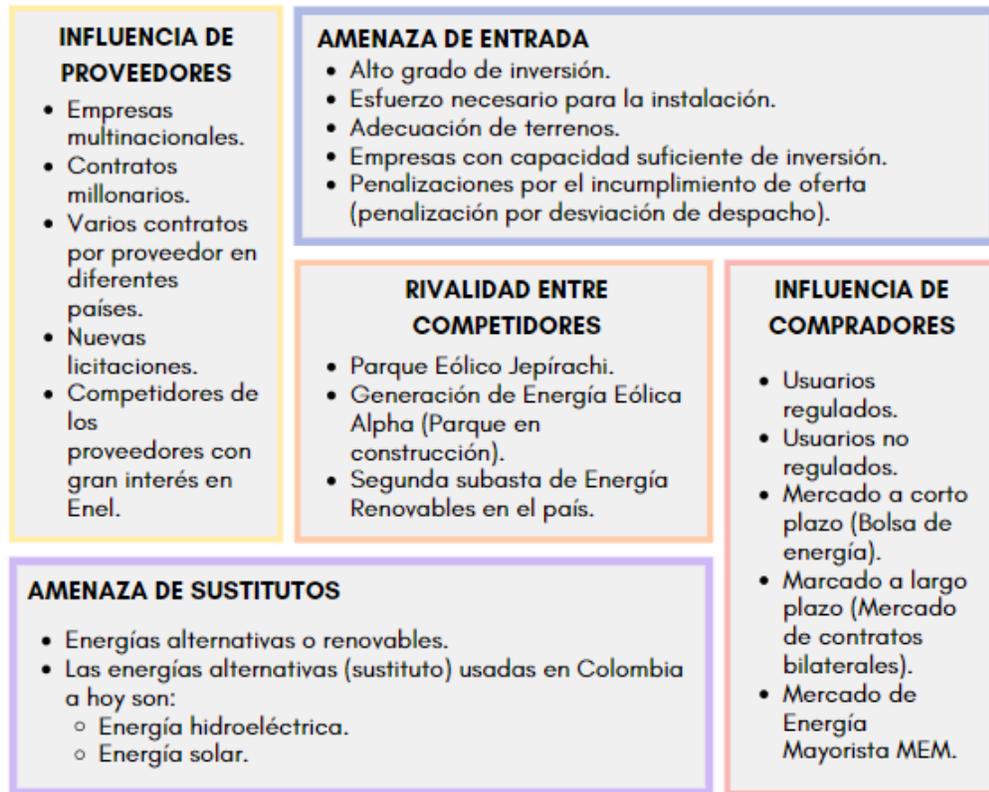


Ilustración 8. Las cinco fuerzas de Porter

Fuente: elaboración propia.

5.1.3 ANSOFF

Como se pudo observar más arriba en el numeral 3.5 del presente trabajo, la matriz de Ansoff les facilita a las compañías la posibilidad de entender el tipo de crecimiento que más se ajusta a sus necesidades, según sus objetivos. Para el caso de Enel Green Power, se consideró que la mejor estrategia de crecimiento es la estrategia de desarrollo de producto. Dicha estrategia se ajusta a las necesidades, por cuanto, a pesar de que el grupo Enel cuenta con numerosos desarrollos de energía eólica en otros países del mundo, en Colombia, aunque ya presta el servicio de energía, aún no ha desarrollado ningún parque de energía eólica. Es precisamente por esta razón que dicha compañía comenzaría a desarrollar una estrategia de nuevo producto.

De acuerdo con las entrevistas realizadas a expertos en el tema de energía se tomaron los siguientes puntos relevantes para su posterior análisis.

- Licitarse fuertemente en las subastas gubernamentales en proyectos de energía eólica a largo plazo; en los cuales, a diferencia del mercado *spot*, para la compañía es más rentable licitar en este tipo de proyectos (C. Echenique, entrevista personal).

Tal como se mencionó anteriormente, el Gobierno ha llevado a cabo en el país una serie de esfuerzos con el fin de desarrollar en mayor medida las energías renovables no convencionales. Uno de estos esfuerzos corresponde a las subastas que hace el Gobierno, en las que participan empresas del sector energético, con el fin de adelantar diversos proyectos y desarrollar el marco de energías renovables no convencionales en Colombia. La importancia para los proyectos de energía eólica de licitar en estas subastas es la seguridad del largo plazo; es decir, en este plazo se tiene certeza del tiempo en el que se va a tener un retorno económico, se va a suplir el costo de inversión y se van a obtener ganancias.

- Iniciar el proceso de autorización en regiones marítimas (costa afuera), con el fin de efectuar la primera instalación de aerogeneradores en este tipo de territorios (J. Sierra, entrevista personal).

Según la entrevista efectuada a Jorge Sierra (anexo B), quien es CEO y fundador de la empresa Enersinc, y de acuerdo con la bibliografía consultada, el aprovechamiento del potencial del viento es mayor en territorio marítimo. Esta técnica es utilizada en varios países alrededor del mundo, tales como Reino Unido, Holanda, China o Alemania, lo que ha generado avances tecnológicos y ha ido disminuyendo sus costos cada vez más.

Este tipo de parques eólicos ubicados en el mar hace que el servicio de energía se produzca de manera eficiente y diferente, al compararla con lo que hoy en día se tiene en Colombia.

- Invertir en aerogeneradores modernos, mínimo de cuarta generación, con rotores de más de 13 metros de diámetro que sean capaces de generar más de 4,5 megavatios de potencia nominal (J. Sierra, entrevista personal).

Con el fin de tener un parque eólico marítimo (costa afuera), con las condiciones y características solicitadas por el gobierno en las subastas de energías no convencionales, es necesario invertir en las herramientas de última generación. De esta forma se busca brindar en Colombia un servicio de energía de manera diferente, de acuerdo con el proyecto de largo plazo en el que se busca licitar y tener un diferencial frente a los competidores no solo en la propuesta, sino en la infraestructura.

- Planear un parque eólico con una instalación con capacidad mínima de producción de 500 megavatios con el fin de duplicar los planes actuales de energía renovable no convencional que tienen otras compañías (C. Echenique, entrevista personal).

Como proyecto, el grupo Enel debe capitalizar todas aquellas lecciones aprendidas del proyecto pionero de nuestro país, para así pensar en un producto de inversión de una dimensión mucho mayor, para el mercado colombiano. De acuerdo con lo anterior, Enel se debe enfocar en el desarrollo de producto, en este caso de servicio, con instalaciones mucho más modernas y grandes para que pueda ser un proyecto competitivo y ambicioso en la región, con un producto limpio y beneficioso para la sociedad y el medio ambiente.

5.2 HALLAZGOS

Para identificar los factores externos a Enel Green Power que pueden llegar a limitar o a potenciar el desarrollo de la energía eólica en el país, se desarrolló un análisis Pestel en el que se tuvieron los siguientes hallazgos: en primer lugar, en cuestiones

políticas, la firma del Acuerdo de Paz en Colombia trajo consigo beneficios en diferentes sectores del país. El más relevante para el interés de este trabajo de grado es la constitución de territorios que antes estaban en poder de los grupos subversivos. Dichos territorios hoy en día están siendo acogidos por diferentes proyectos, tanto sociales como empresariales, los cuales benefician el desarrollo del país. No obstante, Colombia aún no cuenta con una estabilidad política que garantice al 100% el normal desarrollo de las diferentes actividades políticas, económicas o sociales.

En segundo lugar, la importancia del papel de la energía en el desarrollo económico colombiano se fundamenta en que todas las labores necesarias requeridas por las personas y las empresas se pueden llevar a cabo gracias a la energía. Un ejemplo de ello a pequeña escala es la importancia de la energía en los hogares colombianos para desarrollar tareas básicas como cocinar. De esta misma forma, las empresas necesitan la electricidad para llevar a cabo sus operaciones. Adicionalmente, en la actualidad la industria funciona teniendo como base la tecnología, la cual al mismo tiempo necesita de energía para poder ejecutar las tareas diarias de las compañías.

En tercer lugar, en cuanto a los beneficios sociales que trae consigo la energía eólica es la disminución de gases nocivos para la salud de las personas; además, permite el acceso a la electricidad de manera constante, en zonas en las que hoy cuentan con acceso a la electricidad de manera intermitente, lo que permite generar nuevos puestos laborales e incentivos al desarrollo de la industria; sin embargo, la necesidad de grandes territorios para la instalación de los parques eólicos podría afectar a diferentes comunidades nativas de las regiones donde se pueden situar los terrenos que cuenten con las condiciones necesarias para instalar los parques.

En cuarto lugar, los beneficios tecnológicos de la energía eólica, respecto a los cuales existen diversos estudios efectuados por las multinacionales productoras de hélices para la producción de energía a partir del viento, en estos productos se están

realizando mejoras que permitirán obtener mayor generación de energía en los parques eólicos y no depender de un gran número de hélices para producir la misma cantidad de energía. Esta ventaja reduciría los costos de inversión y al mismo tiempo impactaría positivamente el costo de la energía para la sociedad.

En quinto lugar, los beneficios ecológicos donde las energías renovables traen consigo la disminución significativa de residuos nocivos para el medio ambiente, a través de la no utilización de recursos naturales limitados. De igual manera lo hace la energía renovable, ya que esta genera energía gracias al viento, un recurso natural ilimitado, y que no contribuye al incremento del calentamiento global; sin embargo, su instalación puede generar impactos en la zona, por cuanto sus grandes hélices pueden afectar a las aves que transitan por el terreno donde sean ubicados, los vientos generados pueden producir erosión en los terrenos y el mantenimiento de las turbinas puede ocasionar contaminación en las fuentes de agua cercanas.

Finalmente, en términos legales, en Colombia el Gobierno ha aprobado dos leyes que ofrecen beneficios para las empresas que cuenten con proyectos de generación de energía a partir de energía renovables. Lo anterior se da gracias al esfuerzo del Gobierno por promover el desarrollo de fuentes de generación de energía de carácter renovable en el territorio nacional.

Ahora bien, para determinar cómo se puede mejorar la posición actual de Enel Green Power, con el fin de desarrollar una estrategia para la implementación de energía eólica en Colombia, se hizo un análisis de las cinco fuerzas de Porter (1998). De dicho análisis se obtuvieron los hallazgos que se presentan a continuación.

La primera fuerza de Porter, *amenaza de entrada*, la más grande que puede encontrar cualquier empresa que tenga la intención de incursionar en el mercado con una energía renovable es el alto grado de inversión que se requiere para lograrlo. Sin embargo, al ser Enel Green Power parte de la multinacional Enel,

cuenta con el músculo económico necesario para superar esta barrera. Adicional a ello, y como se explicó con anterioridad, otra barrera que impacta económicamente a las empresas presentes en el mercado son las altas penalizaciones por el incumplimiento de la oferta pactada.

La segunda fuerza, *influencia de proveedores*, no se considera una fuerza tan grande para Enel Green Power, dados los contratos altamente lucrativos con los que cuentan los proveedores, por los proyectos relevantes con los que cuenta la compañía en varios países alrededor del mundo. Por esto los competidores de los proveedores de Enel siempre están a la espera de nuevas licitaciones, con el fin de obtener un contrato con la multinacional, y al presentarse algún cambio con los proveedores actuales, Enel no dudaría en abrir una licitación para conseguir los servicios con otro proveedor.

La tercera fuerza, *influencia de los compradores*, es una fuerza que genera gran impacto en Enel por la mencionada penalización por el incumplimiento de la oferta pactada; es decir, al no tener suficientes compradores, ya sean regulados o no regulados, Enel tendría una sobreoferta; en caso contrario, al tener más compradores de los que puede satisfacer, Enel estaría incumpliendo. Cualquiera de los dos casos generaría grandes penalizaciones para la compañía, además de generar una mala imagen como empresa.

La cuarta fuerza, *amenaza de sustitutos*, considera todas aquellas energías renovables como productos sustitutos. Actualmente, en Colombia la mayor fuente de producción de energía son las hidroeléctricas; sin embargo, la inversión inicial es bastante alta. De las otras energías se tiene conocimiento de que existen estudios para posibles proyectos; no obstante, las dos energías que mayor avance y desarrollo han tenido en el país son la energía eólica y la energía solar. La energía solar, por su parte, tiene un alto potencial de desarrollo en gran parte del país, pero su inversión inicial sigue siendo mayor que la necesaria para la instalación de un parque eólico. En conclusión, la amenaza de sustituto más grande que tiene la

energía eólica en Colombia es la energía solar, y actualmente se puede observar en el número actual de proyectos en desarrollo en el país.

Finalmente, la quinta fuerza, *rivalidad de competidores*, no está tan desarrollada como tal en Colombia, ya que en la actualidad solo existe el parque eólico Jepírachi, ubicado en el departamento de La Guajira, y la multinacional EDP Renováveis está desarrollando un proyecto de gran magnitud en esta misma región. No obstante, y como se nombró anteriormente, el Gobierno está haciendo un gran esfuerzo direccionado al desarrollo de energía renovables en Colombia; por ello se están llevando a cabo subastas con diferentes empresas, para desarrollar una matriz de generación energética que se adapte a diferentes cambios.

6. CONCLUSIONES

Después de analizar el entorno energético del país se encontraron algunas barreras, las cuales, a pesar de no ser limitantes totales, logran reducir en gran parte el normal desarrollo de proyectos eólicos en Colombia. Una de las barreras que más limita el desarrollo de energía eólica en el país está dada por el gobierno. Aunque en los últimos años este ha tratado de impulsar los proyectos de energías renovables no convencionales, dichos esfuerzos no han sido suficientes frente a los incentivos dados a otros tipos de energía, ya sean energías convencionales o energías renovables, tales como la energía hidráulica, que genera aproximadamente el 70% de la energía en Colombia. De la misma manera, leyes como la 142 de 1993 generan desincentivos para las empresas privadas, ya que en esta se estipula que el Estado intervendrá en un 100% en los servicios públicos prestados para el país.

Igualmente, hay que reconocer que en los últimos años se han creado leyes y procesos de subasta enfocados únicamente a las energías renovables no convencionales. De centrarse en este entorno, en el largo plazo las limitantes

nombradas anteriormente dejarán de ser una barrera parcial para futuros proyectos de energía eólica.

En la actualidad, en los terrenos propicios (costa adentro) para instalar parques eólicos habitan comunidades indígenas (La Guajira) o personas de bajos recursos en terrenos de invasión. Dicha barrera hace que el proyecto planeado en estas zonas genere un desplazamiento social de esos grupos sociales hacia otros lugares del país. La reubicación de estas personas reviste alta complejidad para el proyecto, al igual que un incremento en su inversión.

Adicionalmente, durante el análisis sobresalió la poca capacitación o conocimiento términos de energía eólica, sobre todo en los últimos desarrollos tecnológicos que se tienen en otros países. Es decir, a nivel internacional la energía eólica en los últimos años ha crecido de manera potencial, como por ejemplo el desarrollo de herramientas costa afuera, también llamadas *off shore*. Para dichas instalaciones, ni el gobierno (dueño de los terrenos a concesionar), ni las empresas cuentan con el conocimiento necesario para producir la energía eólica en este territorio.

A nivel competitivo, aunque el grupo Enel cuenta con competidores en Colombia, el mercado del país se puede considerar un oligopolio, ya que tanto las empresas que ingresaron al país como las propias nacionales se reparten con holgura el negocio de la energía en Colombia. Además, en el país solo existe el parque eólico Jepírachi, el cual no genera una cantidad considerable de energía. No obstante, en la actualidad la multinacional EDP Renováveis está dando sus primeros pasos en el departamento de La Guajira, con el que será el parque más grande a nivel nacional. Adicional a ello, el Gobierno ha venido mostrando interés por desarrollar en mayor medida las energías renovables no convencionales a través de diferentes subastas. Por ello en la actualidad el entorno competitivo de Enel en Colombia para el desarrollo de energía eólica no es grande, pero en uno años lo será, dados los proyectos que hay en desarrollo.

Como ventajas de Enel frente a sus competidores, hay dos puntos relevantes: el primero de ellos es su músculo financiero para la inversión en la tecnología, la cual será diferencial frente a otros proyectos. El segundo, la gran experiencia internacional con la que cuenta Enel, al ser una empresa multinacional con una filial llamada Enel Green Power, la cual se dedica exclusivamente a proyectos de energías renovables, incluyendo la tratada en este trabajo, la energía eólica. Con este segundo punto, Enel tiene la manera de romper la barrera de conocimiento existente, y así lograr un proyecto con tecnologías mucho más limpias y modernas para su desarrollo.

Finalmente, se pudo entender un poco más acerca del entorno de Enel en Colombia, de sus ventajas y desventajas, y se puede concluir que la estrategia debe ir enfocada a un mismo mercado (Colombia), basarse en el desarrollo del producto (servicio) y competir con base en la diferenciación de este. Para ello es necesario que el grupo Enel haga uso de sus dos principales fortalezas frente a la competencia en Colombia: su músculo económico, acompañado de su experiencia y conocimiento. Al aprovechar estas fortalezas, debe invertir en tecnologías para la instalación de un parque costa afuera, en el cual desarrolle un proyecto de manera distinta, y sea un diferencial frente a los demás proyectos presentados por la competencia para el servicio de energías en Colombia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldana, E., y Alvarado, A. (2004). *Disolver Problemas: Criterio para Formular Proyectos Sociales*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Amengual, R. (2004). *Análisis de la evolución histórica de las máquinas térmicas durante el periodo 1826-1914 a través de las patentes españolas de la época* [disertación doctoral]. Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid. Disponible en <http://oa.upm.es/356/>

- Amérigo, M. (1993). Metodología de cuestionarios: principios y aplicaciones. *Boletín de la ANABAD*, 43(3-4), 263-272. Disponible en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=224222>
- Antolínez, M. (s. f.). *Energías renovables: marco conceptual de la energía eólica, su importancia, tipos de turbinas eólicas, curvas de rendimiento, potencial de energía y densidad, eficiencia de la turbina, y límite de Betz mediante un proceso de recopilación de información*. Recuperado de https://www.academia.edu/34673728/Energ%C3%ADas_renovables_marco_conceptual-Energ%C3%ADa_E%C3%B3lica
- Asociación Empresarial Eólica (2018). *La eólica en el Mundo*. Recuperado de <https://www.aeeolica.org/sobre-la-eolica/la-eolica-en-el-mundo>
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – Anla (18 de noviembre, 2018). *ANLA otorga su primera licencia para generación de energía eólica*. Recuperado el 5 de septiembre de 2019, de <http://www.anla.gov.co/Noticias-ANLA/anla-otorga-su-primer-licencia-generacion-energia-eolica>
- Barreto, C., Escobar, C., y Benavides, J. (2008). *Camino y espacio comercial en Colombia para la implementación de la energía eólica* [tesis de Maestría]. Universidad de los Andes, Bogotá.
- Benites, E. (s. f.). *Gestión de Outsourcing Logístico para almacén de productos farmacéuticos* [tesis digitales de UNMSM]. Recuperado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/benites_le/cap1.pdf
- Besanko, D., Dranove, D., Shanley, M., & Schaefer, S. (2010). *Economics of Strategy* (6th ed.). Hoboken: John Wiley & Sons.
- Castillo, Y., Castrillón, M., Vanegas-Chamorro, M., Valencia, G., & Villicaña, E. (2015). Rol de las Fuentes No Convencionales de Energía en el sector eléctrico colombiano. *Prospectiva*, 13(1), 39. <https://doi.org/10.15665/rp.v13i1.358>
- Cerdá, E. (junio, 2012). *Energía obtenida a partir de biomasa*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/277264682>

Colprensa (23 de enero, 2018). *Presidente Santos habló de los beneficios económicos del acuerdo de paz con las Farc*. Recuperado el 4 de agosto de 2019, de <https://www.elpais.com.co/colombia/presidente-santos-hablo-de-los-beneficios-economicos-del-acuerdo-de-paz-con-las-farc.html>

Comisión de Regulación de Energía y Gas – Creg (18 de diciembre, 2009). Resolución 183. Por la cual se adoptan reglas relativas al cambio de usuarios entre el mercado no regulado y el mercado regulado y se adoptan otras disposiciones. *Diario Oficial*, 47.576. Recuperado el 17 de septiembre de 2019, de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/1537b9d298788e2b0525785a007a7218?OpenDocument>

Comisión de Regulación de Energía y Gas – Creg (29 de septiembre, 1998). Resolución 112. Por la cual se reglamentan los aspectos comerciales aplicables a las transacciones internacionales de energía, que se realizan en el mercado mayorista de electricidad, como parte integrante del Reglamento de Operación. *Diario Oficial*, 43.428. Recuperado el 16 de septiembre de 2019, de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resolución-1998-CREG112-98>

Comisión de Regulación de Energía y Gas – Creg (1994a). *Ley 143 de 1994. Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética*. Recuperado el 19 de noviembre de 2019, de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Leyes-1994-Ley143-1994>

Comisión de Regulación de Energía y Gas – Creg (1994b). *Ley 142 de 1994. Servicios públicos domiciliarios. por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones*. Recuperado el 19 de noviembre de 2019, de <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Leyes-1994-Ley142-1994>

Congreso de la República (2019). *Ley 1951 de 2019, por la cual crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se fortalece el Sistema Nacional de*

Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones. Disponible en

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201951%20DEL%2024%20DE%20ENERO%20DE%202019.pdf>

Congreso de la República (2014). Ley 1715 de 2014. Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. *Diario Oficial*, 49.150. Recuperado el 4 de agosto de 2019, de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1715_2014.html

Congreso de la República (2013). *Ley 1665 del 16 de julio de 2013. Por medio de la cual se aprueba el Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), hecho en Bonn, Alemania, el 26 de enero de 2009.* Recuperado de http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/2013/LEY_1665_DEL_16_DE_JULIO_DE_2013.pdf

Cortés, S., y Arango, A. (2017). Energías renovables en Colombia: una aproximación desde la economía. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), 375-390. Disponible en <https://revistas.upb.edu.co/index.php/cienciasestrategicas/article/view/8012/7305>

Daft, R. (2011). *Teoría y diseño organizacional* (10ª. ed.). México D.F.: Cengage.

Dickson, M., y Fanelli, M. (s. f.). *¿Qué es la Energía Geotérmica?* (A. Lahsen, trad.). Istituto di Geoscienze e Georisorse, Pisa. Recuperado de http://www.lis.edu.es/uploads/812fe7d1_d505_4825_9db3_8438d78a406c.PDF

Dvoskin, R. (2004). *Fundamentos de marketing. Teoría y experiencia.* Buenos Aires: Granica.

Eckley, N. (2019). Wind power. *Encyclopaedia Britannica*. Recuperado el 4 de agosto de 2019, de <https://www.britannica.com/science/wind-power>

Enel-Codensa (2018). *Innovación y sostenibilidad.* Recuperado el 4 de agosto de

2019, de <https://www.enel.com.co/es/medio-ambiente-desarrollo-sostenible.html>

Enel-Emgesa (2018). *Sobre nosotros*. Recuperado el 4 de agosto de 2019, de <https://www.enelgreenpower.com/es/sobre-nos>

Enel Green Power (28 de mayo, 2018). *Colombia emprende la senda de las renovables con EGP*. Recuperado el 4 de agosto de 2019, de <https://www.enelgreenpower.com/es/historias/a/2018/05/colombia-emprende-la-senda-de-las-renovables-con-egp>

Enel Green Power (septiembre, 2017). *Sostenibilidad*. Recuperado el 4 de agosto de 2019, de <https://www.enelgreenpower.com/es/sobre-nos/a/2017/09/sostenibilidad>

Energía y Departamento Nacional de Planeación – DNP (2017). *Energy Demand Situation in Colombia*. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Energia/MCV - Energy Demand Situation VF.pdf>

Eoliccat (4 de abril, 2016). *Innovaciones en tecnología eólica*. Recuperado el 4 de agosto de 2019, de <http://eoliccat.net/innovaciones-en-tecnologia-eolica/?lang=es>

EPM (s. f.). *Parque Eólico Jepírachi*. Recuperado el 5 de septiembre de 2019, de <https://www.epm.com.co/site/home/nuestra-empresa/nuestras-plantas/energia/parque-eolico>

Gouet, I., y Áviles, C. (s. f.). *Mercados ERNC en Chile*. Disponible en <http://hrudnick.sitios.ing.uc.cl/alumno14/mercados/lectura/historia>

Grupo Enel (s. f.). *Descripción de la compañía*. Recuperado el 21 de octubre de 2018, de <https://www.enel.com.co/es/conoce-enel/grupo-enel.html>

Minenergía (20 de mayo, 2019). Todo sobre la segunda subasta de Energías Renovables. Recuperado el 18 de septiembre de 2019, de <https://www.minenergia.gov.co/en/web/10180/1332?idNoticia=24108763>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Minambiente (2017). *La Guajira es el departamento con mayor potencial para la generación de energía limpia en Colombia*. Recuperado el 5 de septiembre de 2019, de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2743-la-guajira-es-el-departamento-con-mayor-potencial-para-la-generacion-de-energia-limpia-en-colombia>
- Moragues, J., y Rapallini, A. (2003). *Energía eólica*. Recuperado el 19 de noviembre de 2019, de <https://docplayer.es/10404081-Energia-eolica-jaime-moragues-y-alfredo-rapallini.html>
- National Geographic (5 de septiembre, 2010). *Energía hidroeléctrica. Medio Ambiente*. Recuperado el 15 de octubre de 2018, de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/energia-hidroelectrica>
- Organización Mundial de la Salud – OMS (27 de febrero, 2015). 1100 millones de personas corren el riesgo de sufrir pérdida de audición. Comunicado de prensa. Disponible en <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/es/>
- Portafolio (19 de marzo, 2019). *Un grande en renovables llega al país para iniciar operación*. Recuperado el 5 de septiembre de 2019, de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/un-grande-en-renovables-llega-al-pais-para-iniciar-operacion-527657>
- Porter, M. (1998). Ser competitivo. Edición actualizada y aumentada. *Harvard Business Press*. México: McGraw-Hill.
- Ren21 (2019). Why is renewable energy important? Recuperado el 4 de agosto de 2019, de <https://www.ren21.net/why-is-renewable-energy-important/>
- Reve (6 de noviembre, 2018). *Energía eólica de Brasil cuenta con 14.300 megavatios*. Recuperado el 25 de septiembre de 2019, de <https://www.evwind.com/2018/11/06/energia-eolica-de-brasil-cuenta-con-14-300-megavatios/>
- Rocha, C. (2006). *La gerencia de proyectos hacia una construcción sostenible* [tesis

de Maestría]. Recuperado de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/9302/u276940.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rudnick, H. (2010). Energía eólica. La generación eólica. En Colegio de Ingenieros de Chile A.G. *Energías Renovables No Convencionales: Energía Sustentable para Chile* (pp. 81-99). Recuperado de <http://hrudnick.sitios.ing.uc.cl/paperspdf/CapituloEolico.pdf>

Secretaría de Energía (2008). *Energías renovables*. Recuperado el 19 de noviembre de 2019, de http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_eolica.pdf

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – Superservicios (s. f.). *Mercado de Energía Mayorista*. Recuperado el 18 de septiembre de 2019, de <https://www.superservicios.gov.co/servicios-vigilados/energia-gas-combustible/energia/mercado-de-energia-mayorista>

Twenergy (18 de octubre, 2011). *¿Qué es la energía geotérmica?* Recuperado el 15 de octubre de 2018, de <https://twenergy.com/a/que-es-la-energia-geotermica-que-aplicaciones-tiene-108>

Unidad de Planeación Minero Energética – Upme (2019). *Anexo circular externa No. 29-2019*. Recuperado de http://www1.upme.gov.co/Normatividad/Circular_29_2019_Anexo.pdf

Unidad de Planeación Minero Energética – Upme (2005). *Atlas de Radiación Solar de Colombia*. Recuperado el 19 de noviembre de 2019, de <https://biblioteca.minminas.gov.co/pdf/Atlas%20de%20radiaci%C3%B3n%20solar%20Colombia.pdf>

Universidad Central (s. f.). Centrales hidroeléctricas en Colombia. Recuperado el 5 de septiembre de 2019, de <https://www.arcgis.com/apps/MapTour/index.html?appid=704786e586d1439bbf8d3419200b02db>

- Uribe, S. (2008). *Introducción a la importancia del pronóstico de la potencia del viento como herramienta para la implementación de la energía eólica al sistema de red eléctrica* [tesis de grado]. Universidad de los Andes, Bogotá. Recuperado de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/20439/u335987.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Velásquez, M. (2018). Iván Duque es el presidente de Colombia más impopular en décadas. *CNN*. Recuperado el 4 de agosto de 2019, de <https://cnnespanol.cnn.com/2018/12/04/ivan-duque-es-el-presidente-colombiano-mas-impopular-en-decadas/>
- XM (s. f.). *Mercado de energía*. Recuperado el 18 de septiembre de 2019, de <http://www.xm.com.co/Paginas/Mercado-de-energia/descripcion-del-sistema-electrico-colombiano.aspx>
- XM (2017). *Demanda de energía nacional*. Recuperado de <http://informesanuales.xm.com.co/2017/SitePages/operacion/4-1-Demanda-de-energia-nacional.aspx>

ANEXOS

ANEXO A. FORMATO DE CUESTIONARIO A EXPERTOS

Trabajo de grado – Estrategia para la implementación de energía eólica

El siguiente cuestionario tiene un fin netamente académico y busca obtener información acerca del desarrollo y las características de la energía eólica. El manejo de la información será de carácter confidencial.

Contestarla le tomará un máximo de tres minutos, le agradecemos su colaboración.

Pregunta 1. *¿Qué cargo ocupa en la empresa?*

Pregunta 2. *¿Tiene títulos o estudios en energías renovables? Si la respuesta es afirmativa, ¿cuáles?*

- a. Sí (1)
- b. No (2)
- c. ¿Cuáles? (3) _____

Pregunta 3. *¿Cuántos años de experiencia tiene en proyectos de energía?*

- a. 0 (sin experiencia) (1)
- b. 1-5 años (2)
- c. 5-10 años (3)
- d. Más de 10 años (4)

Pregunta 4. *¿Qué zonas de Colombia tienen más potencial para la explotación de energía eólica?*

- a. Región Caribe (1)
- b. Región Pacífica (2)
- c. Región Andina (3)
- d. Región Amazónica (4)
- e. Región Llanos Orientales (5)
- f. Región Insular (6)

Pregunta 5. *¿Para usted cuáles son en Colombia las principales limitantes del desarrollo de la energía eólica?*

- a. Costos de implementación (1)
 - b. Terreno (tamaño parques, geografía, etc.) (2)
 - c. Políticos (3)
 - d. Económicos (enfocados en Colombia) (4)
 - e. Otros. ¿Cuáles? (5)
-

Pregunta 6. *¿Conoce algún tipo de ley que favorezca el desarrollo de energía eólica en Colombia? Sí la respuesta es afirmativa, ¿Cuáles?*

- a. Sí (1)
- b. No (2)
- c. ¿Cuál? (3) _____

Pregunta 7. *¿Conoce algún tipo de ley que desfavorezca el desarrollo de energía eólica en Colombia? Si la respuesta es afirmativa, ¿cuáles?*

- a. Sí (1)

- b. No (2)
- c. ¿Cuál? (3) _____

Pregunta 8. *¿Cuáles son los competidores más fuertes de la compañía en la que trabaja, para el desarrollo de energía eólica en Colombia?*

- a. EDP Renováveis (1)
 - b. EPM (2)
 - c. Otro. ¿Cuál? (3)
-

Pregunta 9. *Califique de 1 a 5 el impacto del competidor de la compañía en la que trabaja en Colombia, donde 1 es el de menor impacto y 5 el de mayor impacto.*

Pregunta 10. *¿Para usted cuáles son los principales beneficios sociales que traería un desarrollo en energía eólica? Organice de mayor a menor.*

- _____ Acceso a zonas donde actualmente no se cuenta con servicio eléctrico. (1)
- _____ Nuevos empleos formales. (2)
- _____ Inversión al país. (3)
- _____ Costos asequibles de energía. (4)
- _____ Incentivo para el desarrollo sostenible. (5)

Pregunta 11. *Basado en su conocimiento social del contexto colombiano, ¿cuáles serían para la gente las principales desventajas de los proyectos de desarrollo eólico?*

- a. Reubicación. (desplazamiento social) (1)
 - b. Ruidos ocasionados por la nueva infraestructura. (2)
 - c. Incremento del costo de vida en zonas aledañas. (3)
 - d. Otros. ¿Cuáles? (4)
-

Pregunta 12. *¿Qué ventajas frente a sus competidores tiene la compañía en la que trabaja?*

- a. Experiencia en proyectos renovables. (1)
 - b. Capacidad económica. (2)
 - c. Herramientas humanas capacitadas. (3)
 - d. Otras. ¿Cuáles? (4)
-

Pregunta 13. *¿Qué desventajas frente a sus competidores tiene la compañía en la que trabaja?*

- g. Experiencia en proyectos renovables. (1)
 - a. Capacidad económica. (2)
 - b. Herramientas humanas capacitadas. (3)
 - c. Otras. ¿Cuáles? (4)
-

Pregunta 14. *¿Cómo considera que es la relación de un proyecto de energía eólica en Colombia, a nivel costo-beneficio?*

- a. Bajo
- b. Medio
- c. Alto

ANEXO B. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO, EN ORDEN ALFABÉTICO

Pregunta 1. ¿Qué cargo ocupa en la empresa?

1. Analista
2. Analista
3. Analista
4. CEO
5. Coordinador de proyectos
6. Coordinador de proyectos
7. Especialista comercial
8. Especialista en planeación de operación
9. Experto en contratación de energía
10. Gerente de proyecto
11. *Head of Risk Management*
12. Ingeniero en eficacia energética
13. Líder Comercial
14. Middle office and Risk management Analyst
15. Profesional Experto
16. Profesional Experto Middle Office
17. Profesional Middle Office
18. Responsable de la Oficina Comercial
19. Wind Resource Analyst

Pregunta 2. ¿Tiene títulos o estudios en energías renovables? Si la respuesta es afirmativa, ¿cuáles?

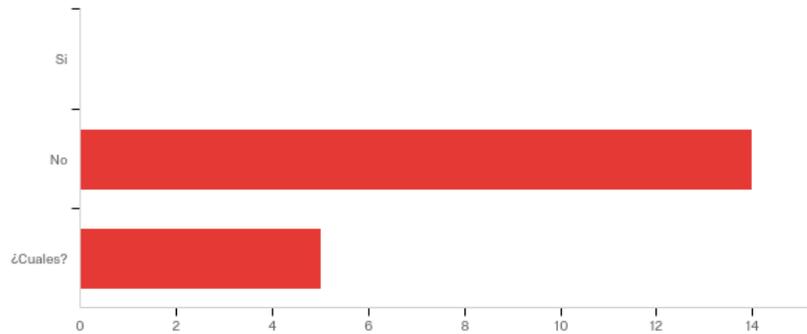


Gráfico 1. Respuestas a pregunta 2 del cuestionario

Tabla 1. Respuestas a pregunta 2 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	Sí	0,00%	0
2	No	73,68%	14
3	¿Cuáles?	26,32%	5
	TOTAL	100%	19

¿Cuáles?, en orden alfabético

1. Certificación Franhoufer
2. Especialización en Regulación de Energía y Gas
3. Predoctorado en técnicas avanzadas de análisis de sistemas renovables
4. Pregrado en ingeniería mecánica, maestría en ciencia de materiales
5. Regulación energética

Pregunta 3. ¿Cuántos años de experiencia tiene en proyectos de energía?

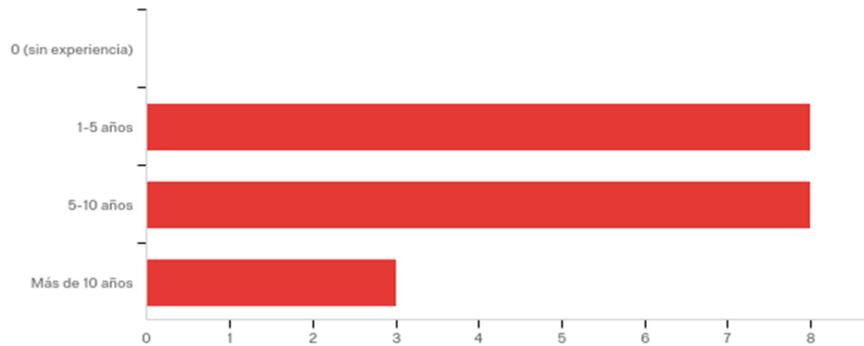


Gráfico 2. Respuestas a pregunta 3 del cuestionario

Tabla 2. Respuestas a pregunta 3 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	0 (sin experiencia)	0,00%	0
2	1-5 años	42,11%	8
3	5-10 años	42,11%	8
4	Más de 10 años	15,79%	3
	TOTAL	100%	19

Pregunta 4. ¿Qué zonas de Colombia tienen más potencial para la explotación de energía eólica?

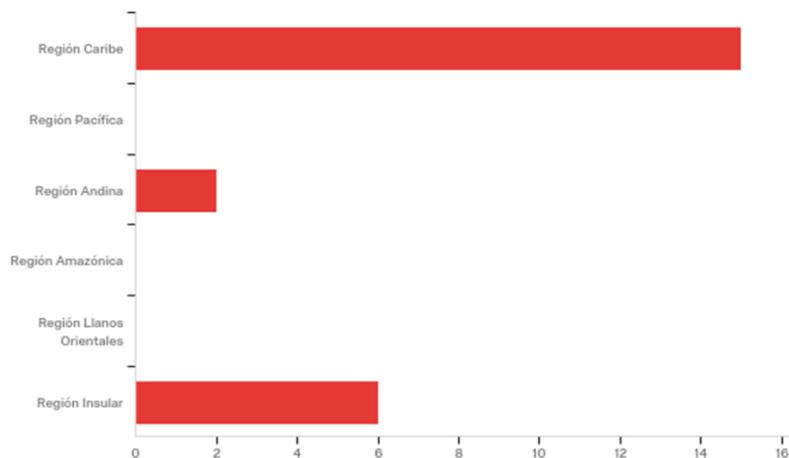


Gráfico 3. Respuestas a pregunta 4 del cuestionario

Tabla 3. Respuestas a pregunta 4 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	Región Caribe	65,22%	15
2	Región Pacífica	0,00%	0
3	Región Andina	8,70%	2
4	Región Amazónica	0,00%	0
5	Región Llanos Orientales	0,00%	0
6	Región Insular	26,09%	6
	TOTAL	100%	23

Pregunta 5. ¿Para usted, cuáles son las principales limitantes en Colombia de desarrollo de energía eólica?

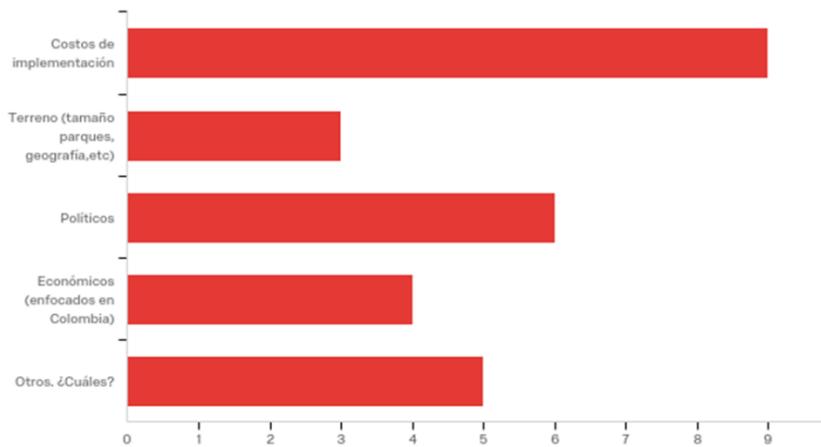


Gráfico 4. Respuestas a pregunta 5 del cuestionario

Tabla 4. Respuestas a pregunta 5 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	Costos de implementación	33,33%	9
2	Terreno (tamaño parques, geografía, etc.)	11,11%	3
3	Políticos	22,22%	6
4	Económicos (enfocados en Colombia)	14,81%	4
5	Otros. ¿Cuáles?	18,52%	5
	TOTAL	100%	27

¿Cuáles? En orden alfabético

1. Infraestructura de transporte y puntos de conexión.
2. Interconexión al SIN, comunidades.
3. Las principales limitantes para el desarrollo de energía eólica en Colombia son: aunque ya existe un mecanismo que viabiliza la entrada de estos proyectos (subasta de LP), es necesario que se definan aspectos regulatorios referente a la operación. Este año en la subasta de cargo por confiabilidad tuvo cabida la energía eólica y solar; sin embargo, no es un mecanismo diseñado para viabilizar el cierre financiero de estas tecnologías, esto por la carencia de firmeza en su energía. También juega en contra el costo de las tecnologías, que, aunque han bajado significativamente, seguramente en unos años el precio será aún más competitivo.
4. Sociales – comunidades
5. Sociales (Guajira)

Pregunta 6. ¿Conoce algún tipo de ley que favorezca el desarrollo de energía eólica en Colombia? Si la respuesta es afirmativa, ¿cuáles?

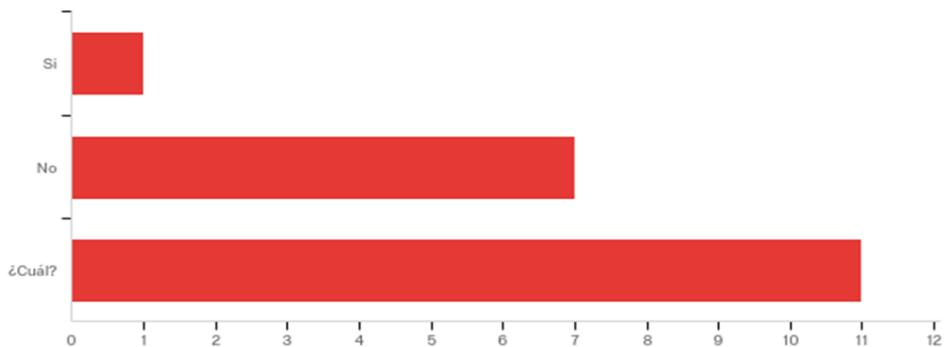


Gráfico 5. Respuestas a pregunta 6 del cuestionario

Tabla 5. Respuestas a pregunta 6 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	Sí	5,26%	1
2	No	36,84%	7
3	¿Cuál?	57,89%	11
	TOTAL	100%	19

¿Cuál?

1. 1715
2. Ley 1715 de 2014, Decreto 1543 de 2017
3. Ley 1715 y la de subasta de largo plazo
4. 1665 1715
5. Ley 1715
6. Decreto 2642 de 2018
7. Ley 1715
8. Resolución 1715, CREG 030
9. Subastas de Largo del MME
10. Leyes: 1715 de 2014, 1955 de 2019 PND y los Decretos reglamentarios
11. Ley 1715 de 2014

Pregunta 7. ¿Conoce algún tipo de ley que desfavorezca el desarrollo de energía eólica en Colombia? Si la respuesta es afirmativa, ¿cuáles?

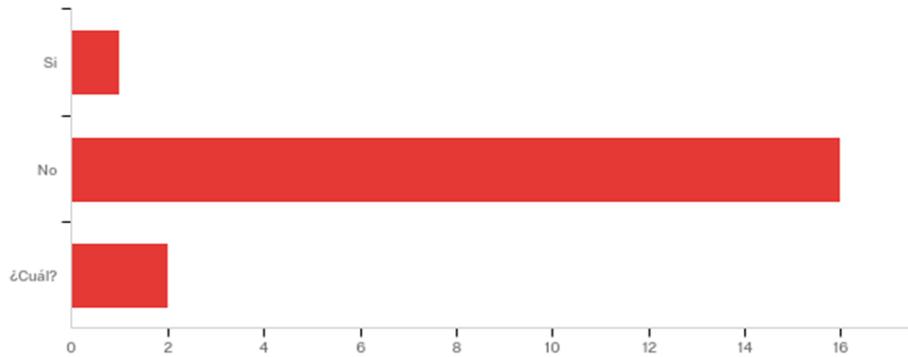


Gráfico 6. Respuestas a pregunta 7 del cuestionario

Tabla 6. Respuestas a pregunta 7 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	Sí	5,26%	1
2	No	84,21%	16
3	¿Cuál?	10,53%	2
	TOTAL	100%	19

¿Cuál?

Ley 142

Más que ley, es la regulación actual que está enfocada en tecnologías convencionales.

Pregunta 8. ¿Cuáles son los competidores más fuertes de la compañía en la que trabaja, para el desarrollo de energía eólica en Colombia?

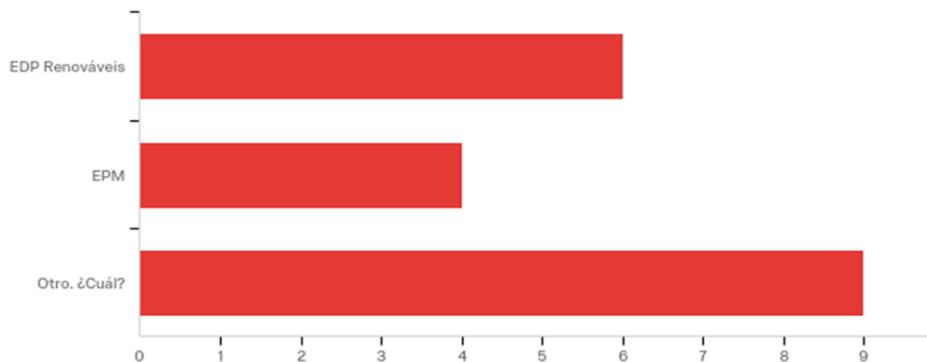


Gráfico 7. Respuestas a pregunta 8 del cuestionario

Tabla 7. Respuestas a pregunta 8 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	EDP Renováveis	31,58%	6
2	EPM	21,05%	4
3	Otro. ¿Cuál?	47,37%	9
	TOTAL	100%	19

¿Cuál? En orden alfabético

Acciona, EDP, Engie, EDF, EPM, Celsia

AES

AES

AES, Celsia, Enel

CELSIA

Celsia zona franca

Isagen, Chivor, EGP

Jemeeiwaa Kai

Pregunta 9. Califique de 1-5 el impacto del competidor para la compañía en la que trabaja en Colombia, donde 1 es el de menor impacto y 5 el de mayor impacto.

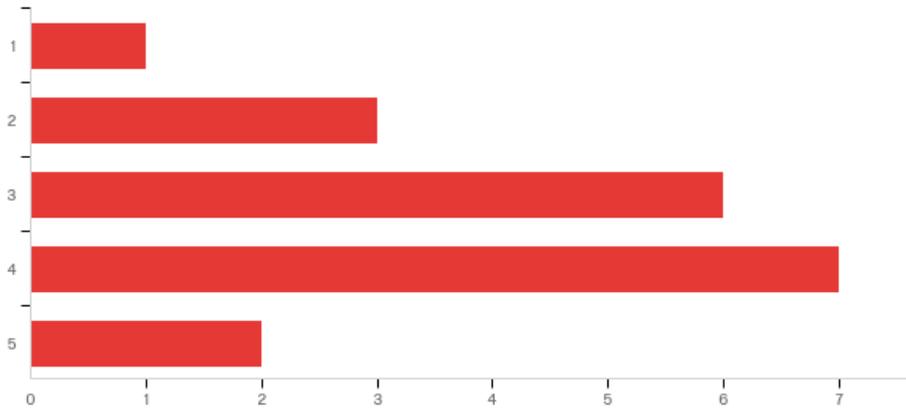


Gráfico 8. Respuestas a pregunta 9 del cuestionario

Tabla 8. Respuestas a pregunta 9 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	1	5,26%	1
2	2	15,79%	3
3	3	31,58%	6
4	4	36,84%	7
5	5	10,53%	2
	TOTAL	100%	19

Pregunta 10. ¿Para usted cuáles son los principales beneficios sociales que traería un desarrollo en energía eólica? Organice de mayor a menor.

Tabla 9. Respuestas a pregunta 10 del cuestionario

#	Pregunta	1	2	3	4	5	Total					
1	Acceso a zonas donde actualmente no se cuenta con servicio eléctrico	21,05%	4	21,05%	4	15,79%	3	15,79%	3	26,32%	5	19
2	Nuevos empleos formales	6,25%	1	37,50%	6	50,00%	8	6,25%	1	0,00%	0	16
3	Inversión al país	22,22%	4	11,11%	2	16,67%	3	33,33%	6	16,67%	3	18
4	Costos asequibles de energía	22,22%	4	22,22%	4	11,11%	2	11,11%	2	33,33%	6	18
5	Incentivo para el desarrollo sostenible	11,76%	2	5,88%	1	11,76%	2	41,18%	7	29,41%	5	17

Pregunta 11. Basado en el conocimiento social colombiano, ¿cuáles serían las principales desventajas para la gente con proyectos de desarrollo eólico?

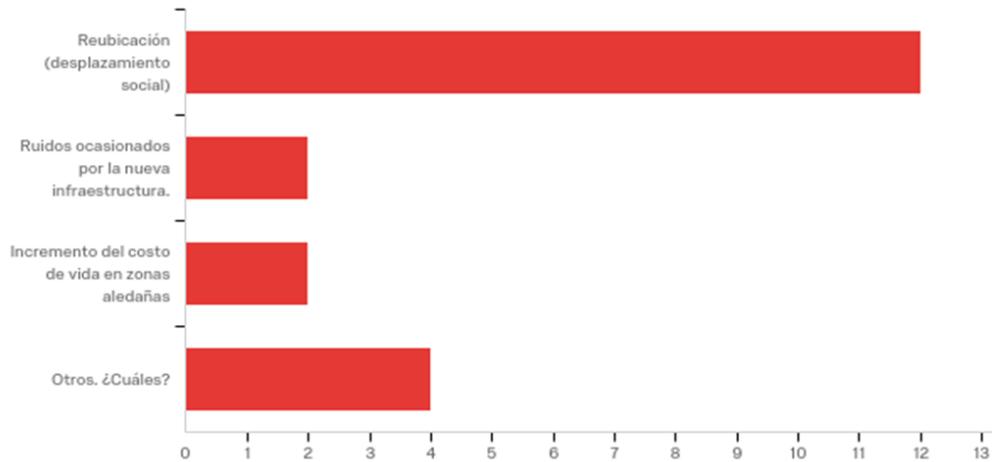


Gráfico 9. Respuestas a pregunta 11 del cuestionario

Tabla 10. Respuestas a pregunta 11 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	Reubicación (desplazamiento social)	60,00%	12
2	Ruidos ocasionados por la nueva infraestructura	10,00%	2
3	Incremento del costo de vida en zonas aledañas	10,00%	2
4	Otros. ¿Cuáles?	20,00%	4
	TOTAL	100%	20

¿Cuáles?

1. Intervención del paisaje.
2. No.
3. Resistencia por parte de comunidades indígenas.
4. Paisajismo.

Pregunta 12. ¿Qué ventajas tiene la compañía en la que trabaja frente a sus competidores?

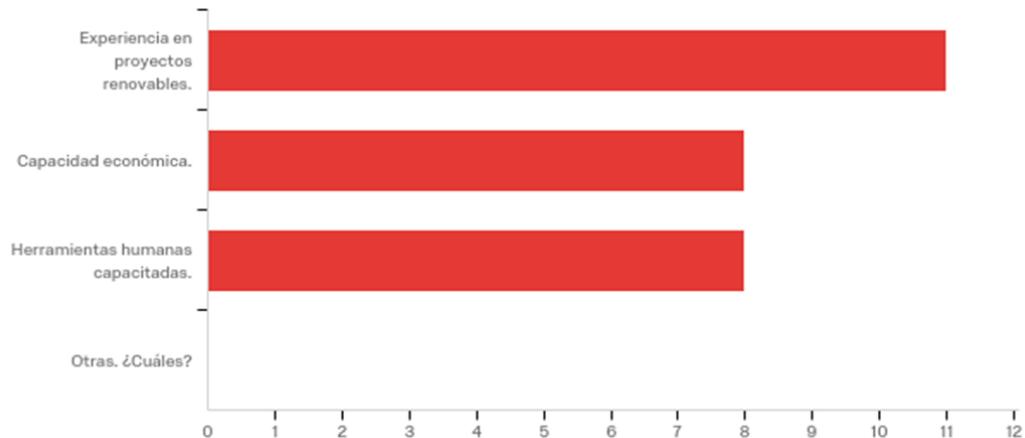


Gráfico 10. Respuestas a pregunta 12 del cuestionario

Tabla 11. Respuestas a pregunta 12 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	Experiencia en proyectos renovables.	40,74%	11
2	Capacidad económica.	29,63%	8
3	Herramientas humanas capacitadas.	29,63%	8
4	Otras. ¿Cuáles?	0,00%	0
	TOTAL	100%	27

Pregunta 13. ¿Qué desventajas tiene la compañía en la que trabaja frente a sus competidores?

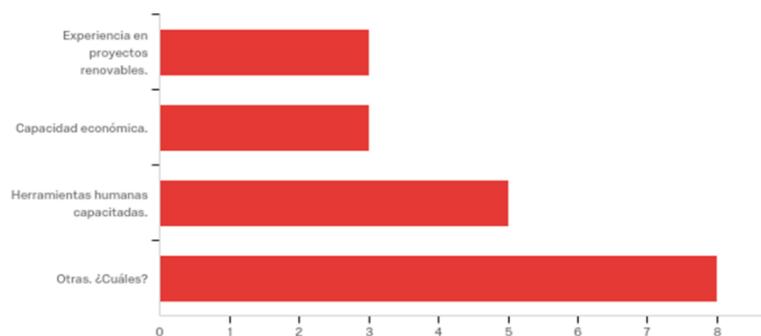


Gráfico 11. Respuestas a pregunta 13 del cuestionario

Tabla 12. Respuestas a pregunta 13 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	Experiencia en proyectos renovables.	15,79%	3
2	Capacidad económica.	15,79%	3
3	Herramientas humanas capacitadas.	26,32%	5
4	Otras. ¿Cuáles?	42,11%	8
	TOTAL	100%	19

¿Cuáles? En orden alfabético

1. Competencia en precios.
2. Exigencias retornos corporativos.
3. La concentración del mercado a la hora de participar en la subasta. Esto puede causar un efecto con el de la primera subasta de LP realizada en febrero.
4. Oportunidad en la toma de decisiones.
5. Política.

Pregunta 14. ¿Cómo considera que es la relación a nivel costo-beneficio de un proyecto de energía eólica en Colombia?

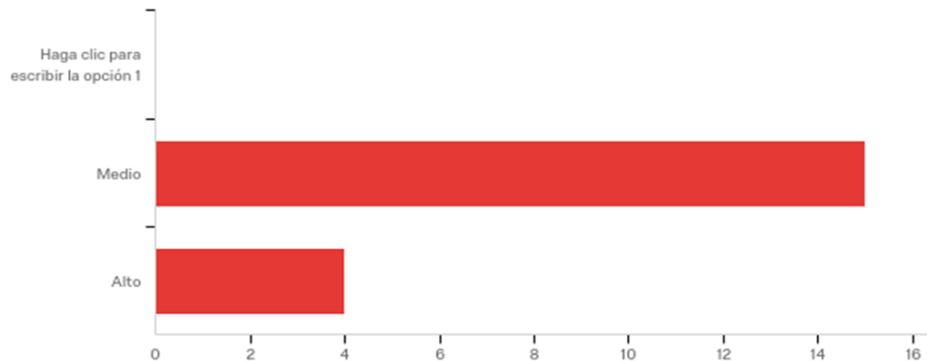


Gráfico 12. Respuestas a pregunta 14 del cuestionario

Tabla 13. Respuestas a pregunta 14 del cuestionario

#	Respuesta	Porcentaje	Recuento
1	Haga clic para escribir la opción 1	0,00%	0
2	Medio	78,95%	15
3	Alto	21,05%	4
	TOTAL	100%	19

ANEXO C. FORMATO DE ENTREVISTA A EXPERTOS

Objetivo general

Identificar los factores relevantes frente al desarrollo de proyectos de energía eólica para Enel.

Objetivos específicos

1. Determinar el potencial de energía eólica en Colombia.
2. Determinar los limitantes para el desarrollo de proyectos de energía eólica en Colombia.
3. Identificar las fortalezas y limitaciones que tienen los proyectos eólicos en Colombia.
4. Identificar la ventaja competitiva que este tipo de proyectos puede tener en el país, especialmente en su desarrollo y su ejecución.

A través del modelo de entrevista que se presenta a continuación se espera obtener información primaria para la investigación, si se considera la experticia de los participantes con respecto al desarrollo de energía renovable en el país.

La participación en esta entrevista es voluntaria. La información obtenida a través de este ejercicio será utilizada exclusivamente con fines académicos, en pro del logro del objetivo de esta investigación.

La entrevista será grabada en el formato de audio, y todos los derechos de propiedad, copia y uso de esta grabación será exclusivo de los estudiantes. El participante acepta, de manera expresa, ser grabado.

Información de contacto investigación:

Estudiantes: Héctor Andrés Mantilla Barbosa

Aspirante al título de Magíster en Administración 2019, Universidad EAFIT.

Ficha participante:

Nombre (opcional):

Cargo y empresa para la que trabaja:

Firma de consentimiento para el tratamiento de los datos personales con fines de la investigación:

1. ¿Cuál es su experiencia en el desarrollo de proyectos de energías renovables?
2. En su opinión, ¿cuál es el potencial energético que tiene Colombia en recurso eólicos?
3. En su opinión, ¿cuáles son las principales limitantes de desarrollo de este tipo de proyecto en el país? (basado en su conocimiento y trayectoria en Enel).
4. ¿Qué fortalezas tiene Enel como compañía para ejecutar y desarrollar proyectos de energía eólica?
5. En su opinión, ¿cuáles pueden ser los puntos más relevantes al momento de ser competitivo en el desarrollo de proyectos eólicos en Colombia?
6. ¿Qué puede hacer que un proyecto de energía eólica sea más competitivo que otro?