



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN**

**IMPACTO AMBIENTAL EN EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE ENERGÍA  
EÓLICA EN LA REGIÓN DE LA GUAJIRA.**

**DIEGO ALEXANDER ACERO QUINTANA  
BIBIAN YINETH BAEZ SARMIENTO**

**DOCENTE  
CARMEN ELIZABETH CHAPARRO MALAVER**

**BOGOTÁ D.C.  
2023-1.**

## **RESUMEN**

El documento de investigación tiene como objetivo analizar el impacto ambiental generado por el desarrollo de proyectos de energía eólica en comunidades indígenas Wayúu en La Guajira, Colombia, y examinar casos de éxito en América Latina para mitigar su impacto negativo. Se empleará una metodología mixta - cualitativa y cuantitativa - para recopilar y analizar datos. La investigación se centrará en la evaluación del impacto ambiental generado por los proyectos de energía eólica y en la identificación de las necesidades de las comunidades y el desarrollo sostenible. Se revisarán estudios previos y se llevará a cabo una encuesta para finalmente dar respuesta a las variables planteadas y resolver las hipótesis. Con base en esto, se propondrán estrategias de mitigación y recomendaciones para proyectos futuros. El documento contendrá información sobre casos de éxito en países latinoamericanos y su aplicación en proyectos de energía eólica para minimizar su impacto ambiental en las comunidades indígenas Wayúu. Se espera que los hallazgos de esta investigación aporten a la promoción de un desarrollo sostenible y respetuoso con el medio ambiente en el contexto de la energía eólica en La Guajira, Colombia.

## **Palabras Clave**

Energía eólica, indígenas, Wayúu, renovables, impacto negativo, medio ambiente, evaluación, mitigación, comunidades, necesidades, desarrollo sostenible

## INTRODUCCIÓN

El impacto ambiental negativo de los proyectos de energía eólica en el medio ambiente y la vida silvestre es una preocupación cada vez más importante. A medida que la demanda de energía renovable aumenta, es esencial identificar y abordar los impactos negativos de la energía eólica en el ecosistema y la biodiversidad. Esto implica una evaluación cuidadosa de la ubicación de los proyectos, la reducción de las colisiones con aves y murciélagos, y la mitigación de los efectos en el paisaje y la calidad del aire. Los tomadores de decisiones y las empresas deben trabajar juntos para minimizar el impacto negativo de los proyectos de energía eólica, al tiempo que se aseguran de que se cumplan las necesidades de energía de la sociedad y potenciar los impactos positivos que puedan beneficiar tanto a la comunidad Wayúu, cómo al país en el proceso de transición energética; es por esta razón que este trabajo de investigación tiene mayor relevancia dado los numerosos proyectos energía eólica que están en desarrollo en la región de La Guajira, Colombia.

## CONTENIDO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	10
1.1. Pregunta de investigación .....	12
2. OBJETIVOS .....	12
2.1. Objetivo General.....	12
2.2. Objetivos Específicos.....	12
3. JUSTIFICACIÓN .....	13
4. MARCO TEÓRICO.....	15
4.1. Energías Renovables .....	15
4.2. Problemática ambiental asociada a proyectos de energía renovable.....	17
4.3. Pobreza Multidimensional .....	20
4.3.1. Pobreza Multidimensional – La Guajira .....	21
4.3.2. Miseria y Necesidades Básicas Insatisfechas en La Guajira.....	22
4.4. Desarrollo de proyectos de Energía Eólica en La Guajira y América Latina.....	28
4.4.1. Proyección de parques eólicos en La Guajira, Colombia.....	28
4.4.2. Áreas restringidas y factibles para la instalación de parques eólicos en La Guajira.....	30
4.4.3. Parques Eólicos en América Latina.....	32
4.4.3 Casos de éxito .....	34
5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL .....	36
5.1 Marco Legal.....	36
5.2 Marco Institucional .....	38
6. HIPÓTESIS.....	39
7. METODOLOGÍA .....	40
7.1. Enfoque, alcance y diseño de la investigación.....	40
7.2. Definición de Variables .....	41
7.2.1 Variables Independientes y Variables Dependientes .....	41
7.2.2. Variables Objeto de Investigación.....	42
7.3. Población y Muestra .....	43
7.4. Selección de métodos o instrumentos para recolección de información.....	44
7.5. Técnicas de análisis de datos.....	45
7.6. Análisis y discusión de los resultados .....	45
7.6.1. Resultados de la encuesta.....	45
8. CONCLUSIONES .....	51
9. BIBLIOGRAFÍA .....	54

## CONTENIDO DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1</b> Fuente: DANE. Encuesta calidad de vida 2022 .....	20
<b>Gráfica 2</b> Fuente: DANE. Encuesta calidad de vida 2022 .....	21
<b>Gráfica 3</b> Fuente: DANE. Encuesta calidad de vida 2020 .....	22
<b>Gráfica 4</b> Fuente: DANE. Encuesta calidad de vida 2020 .....	22
<b>Gráfica 5</b> Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira 2020 .....	23
<b>Gráfica 6</b> Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira 2020 .....	23
<b>Gráfica 7</b> Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira 2020 .....	24
<b>Gráfica 8</b> Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira 2020 .....	25
<b>Gráfica 9</b> Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira .....	25
<b>Gráfica 10</b> Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira .....	26
<b>Gráfica 11</b> Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira .....	26
<b>Gráfica 12</b> Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira .....	27
<b>Gráfica 13</b> Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira .....	27
<b>Gráfica 14</b> Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira .....	27
<b>Gráfica 15</b> Fuente: IRENA. Capacidad eléctrica América Latina y el Caribe Energía Eólica.....	33

## CONTENIDO DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Fuente: EPM E.S.P Resumen de la evaluación y jerarquización de impactos 2010 .....	18
<b>Tabla 2</b> Fuente: Indepaz: Proyectos de parques eólicos en La Guajira agrupados por empresas .....	29
<b>Tabla 3</b> Fuente: BNamericas.com. Los 10 principales proyectos eólicos de Latinoamérica.....	33
<b>Tabla 4</b> Fuente: Elaboración propia .....	41
<b>Tabla 5</b> Fuente: Elaboración propia .....	43

## CONTENIDO DE MAPAS

<b>Mapa 1.</b> Fuente: Indepaz: Proyectos de parques eólicos en La Guajira .....	30
<b>Mapa 2.</b> Fuente: Ambiente y Desarrollo, 2019 Mapa de áreas restringidas.....	31
<b>Mapa 3.</b> Fuente: Ambiente y Desarrollo, 2019 Mapa de factibilidad.....	31

## GLOSARIO Y ACRÓNIMOS

- **Energía eólica:** Es una fuente de energía renovable que se obtiene de la energía cinética del viento.
- **Energía renovable:** Utilización del sol, viento, agua y calor de la tierra, presentes en la naturaleza para generación de energía.
- **Impacto ambiental:** Alteración del normal y natural comportamiento del medio ambiente.
- **Impacto social:** Cambio al comportamiento normal de una sociedad producto de un proyecto y/o variable.
- **Comunidad:** Personas que conviven en una zona específica y que comparte ciertos elementos en común.
- **Objetivos de desarrollo sostenibles (ODS):** Son 17 objetivos cuya finalidad es el lograr un mejor futuro y sostenibilidad.
- **Parque eólico:** Lugar cuya finalidad es aglomerar y generar energía eólica a partir de aerogeneradores.
- **IBM SPSS Statistics:** Programa estadístico que se compone de una interfaz intuitiva, alta precisión y toma de decisiones de calidad a partir de una data.
- **Media:** Es el valor que se obtiene al dividir la suma de varias variables de números entre la cantidad de sí mismo.
- **Mediana:** Es un valor que se encuentra a la mitad de los otros valores.
- **Moda:** Es el valor que aparece más dentro de una serie de datos.
- **Desviación Estándar:** “Es una medida de extensión o variabilidad en la estadística descriptiva. Se utiliza para calcular la variación o dispersión en la que los puntos de datos individuales difieren de la media” (QuestionPro, 2023)
- **Varianza:** “Es una medida de dispersión que representa la variabilidad de una serie de datos con respecto a su media” (QuestionPro, 2023)
- **OEA:** Organización de los Estados Americanos
- **BID:** Banco Interamericano de Desarrollo
- **Huella de Carbono:** Indicador cuyo propósito es el de identificar la cantidad de gases de efecto invernadero emitidos.

- **IRENA:** International Renewable Energy Agency. Agencia Internacional de las Energías Renovables.
- **CEPAL:** Comisión Económica para América Latina y El Caribe.
- **UPME:** Unidad de Planeación Minero-Energética.
- **IDEAM:** Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- **INDEPAZ:** Instituto de estudios para el desarrollo y la paz.
- **WWF:** World Wide Fund for Nature. Fondo Mundial para la Naturaleza.
- **EPM:** Empresas Públicas de Medellín.

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La humanidad tiene un reto y es la preservación de su medio ambiente para la conservación y vida de las generaciones futuras, ya que, si las naciones no actúan hoy mismo en contra del problema llamado crisis ambiental, que incluye el cambio climático, la contaminación, deforestación, destrucción de ecosistemas y pérdida de diversidad; para el 2030 la Organización para la Cooperación y el Desempeño Económico prevé que:

*“Las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero aumenten un 37% más, y un 52% en 2050. Esto podría ocasionar un aumento de la temperatura mundial por encima de los niveles preindustriales, lo que conllevaría un incremento de las olas de calor, las sequías, las tormentas e inundaciones, con el consecuente daño a infraestructuras clave y a las cosechas, se extingan un considerable número de las especies animales y vegetales, pérdida añadida de hábitats para la vida silvestre, la escasez del agua se agudizará debido al uso y gestión insostenible de este recurso, así como al cambio climático y los impactos de la contaminación atmosférica sobre la salud aumentarán en todo el mundo.”* (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2008)

Por lo anterior, Colombia tiene un papel fundamental en el proceso de transición de biocombustibles a energías renovables y no debe escatimar en esfuerzos para ser un referente regional de este cambio.

La Guajira es una región que cumple con las características óptimas para el desarrollo de proyectos de energía eólica en Colombia por su posición geográfica y condiciones climáticas, razón por lo cual, se hace necesario identificar y evaluar el impacto ambiental que genera el desarrollo de proyectos eólicos en la región, afectando directamente los ecosistemas y las comunidades que la habitan, siendo en su gran mayoría comunidades indígenas Wayúu.

Dichas comunidades señalan amplias y serias inconformidades respecto a la forma en que se ha venido vendiendo los proyectos de energías no renovables, afirmando que esta población ha sido excluida de las discusiones, consultas y convenios que se realizan en torno al uso de los territorios para la adecuación de estos proyectos atentando en contra de sus creencias, medio ambiente y derechos ancestrales (González Posso, 2022). Y por este motivo, el Centro de

Información sobre Empresas y Derechos Humanos señala que “una rápida transición a energías renovables es esencial, pero no será justa para las personas ni sustentable para las empresas a menos que se tomen en cuenta los derechos humanos como núcleo” (Business and Human Rights Resource Center, 2016)

La construcción de parques eólicos genera impactos ambientales tanto positivos como negativos. Dentro de los impactos positivos podemos señalar la generación de energía limpia ya que la energía eólica es renovable y limpia y no emite gases de efecto invernadero ni contaminación atmosférica, además puede generar empleo en los procesos de construcción, mantenimiento y operación contribuyendo a la economía local; adicionalmente se fomenta la innovación tecnológica y contribuye a la reducción de la pobreza energética de la región permitiendo a las comunidades mejorar su acceso a la electricidad.

Por otra parte, los impactos negativos que pueden suceder al desarrollar proyectos de energía eólica incluyen el impacto en la vida silvestre especialmente aves y murciélagos que pueden chocar contra las turbinas, cambios en el paisaje natural ya que se genera un impacto visual claramente negativo, , impacto acústico por el ruido generado por los generadores, impacto en la calidad del aire y el agua en el proceso de construcción, la alteración de la vida cotidiana y la pérdida de recursos naturales en las comunidades aledañas, sin embargo estos impactos pueden variar según el tipo de proyecto y la ubicación de éstos.

Frente a este panorama resulta importante la identificación del impacto ambiental que están generando los proyectos eólicos en la Guajira y la realización de una evaluación cuidadosa de estos impactos potenciales, tanto positivos como negativos para implementar medidas efectivas que maximicen los beneficios y se tomen medidas adecuadas para la mitigación y monitoreo de los impactos negativos en el medio ambiente y las comunidades locales.

Finalmente, tener información de casos de éxito en la región de implementación de proyectos de energía eólica es importante porque ayuda a validar la tecnología, identificar desafíos y soluciones, mejorar la eficiencia y promocionar el proyecto a inversores y partes interesadas.

## **1.1. Pregunta de investigación**

¿Cuál es el impacto ambiental generado por el desarrollo de proyectos de energía eólica en La Guajira Colombia y que casos de éxito en los países Latinoamericanos podemos tomar como ejemplo para mitigar el impacto negativo?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Identificar el impacto ambiental generado por el desarrollo de proyectos de energía eólica en la Guajira, Colombia.

### **2.2. Objetivos Específicos**

1. Conocer las buenas prácticas que se han logrado consolidar a partir de la energía Eólica en países de la región.
2. Identificar los impactos ambientales en los ecosistemas y medio ambiente que se pueden presentar en el desarrollo de proyectos de energía eólica en la Guajira, Colombia.
3. Especificar la afectación a las comunidades en términos ambientales derivadas del desarrollo de proyectos de energía eólica en la Guajira.
4. Sintetizar las acciones que se deben llevar a cabo por las empresas desarrolladoras de proyectos de energía eólica en la Guajira para mitigar el impacto negativo en los ecosistemas y las comunidades.

### 3. JUSTIFICACIÓN

El Gobierno Nacional estableció una hoja de ruta al 2030 que propende adoptar objetivos de desarrollo sostenibles (ODS), entre algunos destacados como lo son: fin del hambre, educación, agua limpia y saneamiento, energía asequible, industria, innovación e infraestructura y acción por el clima etc. (Departamento Nacional de Planeación, 2021). Dicha hoja de ruta pretende ser integrada por las MIPYMES colombianas, generando una distinción y en algunos casos un reconocimiento tributario.

Colombia se ha convertido en uno de los principales países con mayor avance en transformación energética en Latino América y el Caribe, en el país se ha avanzado en diferentes proyectos de energía renovable en diferentes regiones del país tales como el meta, el valle y la región caribe.

Por lo anterior, en los últimos años, se ha incrementado el interés entre otros aspectos de algunas empresas nacionales y multinacionales de invertir en proyectos asociados a energías renovables y alternativas, cuyo foco principal por posición geográfica y condiciones climatológicas es La Guajira, es por esto y como lo menciono Irene Vélez, Ministra de Minas y Energía, *“El gobierno escogió a la Guajira como el epicentro del inicio del dialogo social para una transición energética en Colombia por su potencial”* (Ministerio de Minas y Energía, 2022).

La región de La Guajira cuenta con las condiciones óptimas para el desarrollo de proyectos de energía eólica en el que *“prevalecen vientos con intensidades iguales o superiores a 5 m/s y persistentes a lo largo del año”* (UPME, IDEAM, 2006) y una mayor radiación, estableciendo la importancia de la región para el aprovechamiento de estos recursos eólicos permitiéndole en términos generales al país avanzar en el desarrollo de este tipo de proyectos encaminados al logro de los objetivos de desarrollo sostenible.

*“En La Guajira se proyecta la construcción de más de 50 parque eólicos que tendrían una capacidad de 6 862 megavatios; de acuerdo a la Unidad de Planeación Minero-Energética (Upme), el potencial de generación eólica sería próximo a los 15 000 MW de capacidad instalable, lo que posiciona al departamento como el pilar de las energías renovables en la región Caribe y el país”* (Rodríguez, 2021) posicionando a esta región como un referente en la producción de energía a partir de sistemas eólicos.

La Guajira se destaca por ser un departamento pluricultural, evidencia de esto, es que, en su territorio, residen aproximadamente 7 diferentes tribus, como lo son los *“kinqui, ika, kogui, wiwa, criollos, árabes o turcos con una población aproximada de más de 500.000 personas”* (Sistema Nacional de Información de Cultura, 2023) cuyas costumbres muy arraigadas a dioses mitológicos como el Dios sol, agua, viento, madre tierra, entre otros. *“Una serie de condiciones especiales para el ingreso a sitios específicos que según la creencia de estas poblaciones indígenas se debe contar con el debido permiso de los seres espirituales mediante rituales de limpieza, purificación y armonización”* (Ministerio de Cultura, 2022), dando prioridad a los recursos naturales, que en los últimos años se ha sido gravemente afectados por las actividades extractivistas e invasivas, generando daños irreparables para los ecosistemas.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1. Energías Renovables

El desarrollo de proyectos de energías renovables se ha convertido en una alternativa cada vez más atractiva para la generación de energía eléctrica en muchos países del mundo. Estas tecnologías contribuyen a reducir la emisión de gases de efecto invernadero y otros contaminantes, “las energías renovables son fuentes de energías que derivan y son producto de la naturaleza, un ejemplo de estos es el viento y la luz”. (Naciones Unidas, 2023); para entender la relevancia que tienen estas tecnologías a nivel global permitiendo reducir la dependencia de combustibles fósiles y a contribuir a la mitigación del cambio climático, es fundamental comprender cada una de ellas; por ejemplo, la energía solar es de las más abundantes y poco aprovechadas por las regiones que cuentan con las condiciones necesarias, *“las tecnologías solares pueden producir calor, refrigeración, luz natural, electricidad y, también, combustibles para multitud de aplicaciones. Las tecnologías solares convierten la luz solar en energía eléctrica, ya sea mediante paneles fotovoltaicos o a través de espejos que concentran la radiación solar”*. (Naciones Unidas, 2023). En cuanto a *“la energía hidroeléctrica aprovecha la energía que produce el movimiento del agua cuando se eleva o desciende de forma pronunciada. Puede generarse a partir de embalses y ríos”*. (Naciones Unidas, 2023) sigue siendo a nivel mundial una de las principales fuentes de energía renovable y tiene bastante relevancia especialmente en aquellos países con gran cantidad de recursos hídricos como lo es Colombia. Caso similar sucede con la energía oceánica o mareomotriz que se puede obtener de diferentes maneras, una de ellas muy similar a las centrales hidroeléctricas, *“La energía oceánica deriva de las tecnologías que utilizan las energías térmicas del agua marina, las olas o las corrientes de agua, por ejemplo, para producir electricidad o calor”*. (Naciones Unidas, 2023) así como también mediante el aprovechamiento del movimiento de las olas mediante unos dispositivos que se mueven con la fuerza de estas y finalmente a partir de la diferencia de temperatura entre la profundidad del océano y la superficie del agua.

Por otra parte, tenemos la energía geotérmica que al igual que la mareomotriz se puede obtener de diferentes maneras, *“La energía geotérmica utiliza la energía térmica disponible del interior de la Tierra. El calor se extrae de unos depósitos geotérmicos a través de pozos u otros*

*medios*". (Naciones Unidas, 2023) en estos pozos el agua subterránea se calienta generando vapor que se puede utilizar para generar electricidad mediante turbinas de vapor, además el calor de la tierra se puede emplear para refrigeración y calefacción empleando sistemas geotérmicos de climatización, es también una fuente de energía limpia y renovable pero para su aprovechamiento se requiere de unas condiciones geológicas particulares.

Con respecto a la Bioenergía o energía de biomasa *"se produce a partir de diversos materiales orgánicos, denominados biomasa, como la madera, el carbón, el estiércol y otros abonos utilizados para la producción de calor y electricidad, y los cultivos agrícolas destinados a biocombustibles líquidos. La mayor parte de la biomasa se utiliza en las zonas rurales para cocinar, aportar iluminación y calor en estancias, y por parte de las poblaciones más desfavorecidas en los países en desarrollo"* (Naciones Unidas, 2023), este tipo de energía es resultado de diferentes procesos como gasificación, pirólisis o fermentación de la biomasa, éste último con el objetivo de producir biocombustibles como el bioetanol, este tipo de producción de energía a diferencia de las mencionadas anteriormente si genera gases de efecto invernadero y otros agentes contaminantes dependiendo de la biomasa empleada por lo que es fundamental implementar prácticas eficientes y sostenibles para el aprovechamiento de éste tipo de energía.

Finalmente, la energía eólica parte fundamental de esta investigación *"aprovecha la energía cinética del aire en movimiento gracias al uso de enormes turbinas eólicas ubicadas en superficies terrestres, en alta mar o en aguas dulces (sobre la superficie acuática)"*. (Naciones Unidas, 2023); para que estas turbinas funcionen apropiadamente es necesario que sean instaladas en terrenos con ciertas condiciones ambientales. Este tipo de energías en las últimas décadas se ha transformado en una potente manera de producir electricidad y las grandes empresas energéticas han venido trabajando en la estructuración de tecnología que permita la potencialización de turbinas y motores más grandes que permitan su aprovechamiento y en la última década han tomado mayor fuerza a nivel mundial y Colombia no es ajena a ello; ejemplo de esto, la Guajira que se ha caracterizado por ser un departamento enfocado en la extracción de hidrocarburos y parte de su economía se basa en esta actividad, tan solo en la última década ha empezado a dar pasos vinculándose en el desarrollo de proyectos con énfasis en energías renovables y alternativas, como evidencia de esto, en la actualidad, *"la Guajira cuenta con 16 proyectos de energía eólica y de transición con inversiones de más de USD 2.525 millones,*

*compuesto por dos líneas de transmisión (GEB e ISA)” (La República, 2023), razón por lo cual, se esperaría desarrollo producto de la generación de empleos, desarrollo en vías, turismo, inversión extranjera, inversión social, entre otros aspectos.*

En América Latina, varios países han desarrollado proyectos de energía eólica con buenas prácticas que se pueden replicar en otros proyectos similares. Algunos de estos países son México, Brasil, Uruguay, Chile y Argentina.

En el marco de un proyecto de energía eólica, es importante considerar los impactos ambientales, sociales y económicos que pueden derivarse de su desarrollo. Entre los efectos positivos se incluyen la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes, la generación de empleo y la creación de nuevas oportunidades económicas en comunidades rurales.

#### **4.2. Problemática ambiental asociada a proyectos de energía renovable**

En la actualidad los problemas ambientales constituyen una preocupación global, ya que se debe pensar en un planeta habitable para las futuras generaciones, recursos físicos y biológicos. Esto dado que en las últimas décadas hemos presentado incremento de población mundial, modificación del entorno con el crecimiento acelerado de nuevas tecnologías que han atentado contra el medio ambiente y sus ecosistemas, así como el calentamiento global derivado de las grandes industrias, ente otros. (Neschuk, 2018)

Colombia tiene una serie de problemas ambientales como la deforestación que para el año 2021 aumento un 8%, con fuerte participación en la amazonia y la zona pacifica colombiana (Fundación FEPROPAZ, 2022), Adicional a lo anterior, el *“Aumento del calentamiento global, ya que se derriten los polos, sube el nivel del mar y las poblaciones costeras se ven afectadas. La agricultura sufre y peligra la seguridad alimentaria. Los fenómenos climáticos son más intensos, frecuentes e impredecibles. Según la ONU, Colombia es el tercer país del mundo más vulnerable frente al cambio climático”*. (WWF, 2023)

Considerando lo anteriormente dicho, se deben tomar acciones para mitigar esta problemática y se debe fomentar la responsabilidad general en la población, así como la adopción de nuevas fuentes sostenibles que conlleven a una reducción del impacto ambiental y a

restituir nuestros ecosistemas; por este motivo un grupo interdisciplinario de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. realizó un estudio de impacto ambiental para establecer la viabilidad del proyecto Jepirachi primer parque eólico del país registrado oficialmente en las Naciones Unidas como punto de partida de la estrategia frente al cambio climático y establecieron las bases sobre las cuales se cimentarían los proyectos de energía eólica en la región, en palabras de los líderes de EPM a cargo del desarrollo del proyecto “el aprendizaje más valioso se centra en la creación de lazos de confianza con la población indígena Wayúu del área de influencia del parque” (Empresas Públicas de Medellín E.S.P., 2010). El plan de manejo ambiental fue diseñado para establecer detalladamente las acciones a desarrollar para prevenir, mitigar o corregir y compensar los efectos ambientales negativos a causa del desarrollo del proyecto. Determinaron cinco criterios medibles que son: presencia, evolución, duración, magnitud y clase y un nivel de relevancia para los siguientes impactos:

ÁREA	IMPACTO
Social	Generación de empleo
Social	Aporte al conocimiento tecnológico nacional
Social	Aumento de ingresos municipales en Uribe
Social	Alteración de resguardo por demanda de espacio
Social	Deterioro de la infraestructura existente
Social	Alteración del patrimonio arqueológico
Social	Alteración de la dinámica comunitaria local
Social	Potenciación de conflictos por la presencia de personal foráneo
Físico	Alteración del paisaje
Físico	Incremento en los niveles de ruido
Físico	Deterioro de la calidad del aire
Físico	Alteración y pérdida de suelo
Físico	Contaminación del suelo
Biótico	Muerte de aves por choque
Biótico	Muerte de animales domésticos por atropellamiento
Biótico	Deterioro de las coberturas vegetales actuales

**Tabla 1.** Fuente: EPM E.S.P Resumen de la evaluación y jerarquización de impactos 2010

En el documento final del estudio ambiental del proyecto Jepirachi se identifican los 16 aspectos evaluados sobre el medio ambiente y determinaron que “13 poseen clase negativa y solo tres positiva; entre los negativos, uno de importancia media, ocho de importancia baja y cuatro

de importancia muy baja” (Empresas Públicas de Medellín, 2002) indicando así que el medio ambiente en la zona de desarrollo del proyecto no tendría una grave afectación y tendrían la oportunidad de mitigar dichos impactos negativos mediante la adopción de medidas necesarias; indicando finalmente que los impactos de mayor puntaje fueron uno enfocado a la generación de empleo y el otro que es negativo en términos de alteración del paisaje.

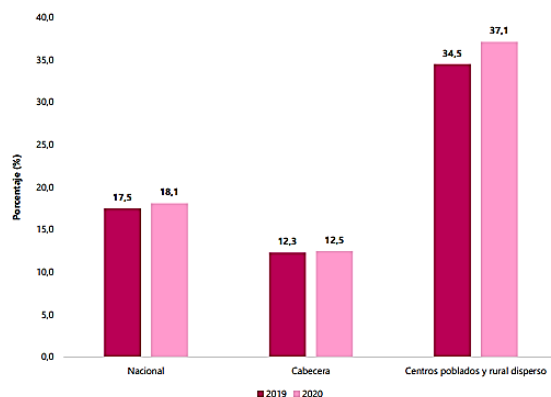
Por otra parte, desde el punto de vista de las comunidades Wayúu, en el documento “Efectos sociales y ambientales en comunidades Indígenas Wayúu por la construcción del parque Eólico Jepirachi” los autores concluyen que “Los cambios en las dinámicas sociales y ambientales producto de la llegada del parque eólico Jepirachi a las comunidades Wayúu de la Alta Guajira no fueron satisfactorios en la medida en la que no se aportó en gran medida al etno-desarrollo de dichas comunidades” (Gallego Taborda & Yangana Franco, 2016) y adicionalmente señalaron la importancia del desarrollo de proyectos de energías renovables en pro de la preservación del medio ambiente con la necesidad de enfocar el trabajo con las comunidades de una manera integral y holística para que en el proceso las comunidades no queden con la sensación de inconformidad que lleve a pensar que las mesas de negociaciones no fueron eficientes y concluyentes.

Ahora, desde el punto de vista de un modelo participativo comunitario la autora del documento “Participación Ambiental Comunitaria Indígena: Identificación de un modelo participativo comunitario Wayuu, para el fortalecimiento de la gestión ambiental comunitaria, en los procesos de desarrollo de los proyectos de energía eólica en territorios de la Alta y Media Guajira” logró concluir que “para que exista una participación activa y proactiva por parte de la comunidad indígena Wayúu, se debe de mejorar ciertos aspectos dentro del modelo o sistema participativo, que se ha manejado hasta el momento” (Fajardo Toro, 2021) y señala los aspectos

fundamentales a considerar dentro del marco de las regulaciones para el desarrollo de éste tipo de proyectos indicando que la falta de regulación o claridad en ésta conlleva a limitar la participación comunitaria en el sentido más amplio y que les confiera la potestad de decidir sobre su territorio en pro de una verdadera participación comunitaria argumentando además que las consultas y mesas de negociaciones en gran parte se desarrollan por el cumplimiento de un requisito más no por la consideración de la participación comunitaria como base fundamental para lograr establecer compensaciones y beneficios acordes a la realidad de las comunidades.

### 4.3. Pobreza Multidimensional

La pobreza multidimensional *“es un mecanismo que permite al gobierno Nacional identificar los niveles de pobreza desde condiciones educativas del hogar, condiciones de la niñez y juventud, salud, trabajo, acceso a servicios públicos domiciliarios y condiciones de la vivienda”* (Departamento Nacional de Planeación, 2022)

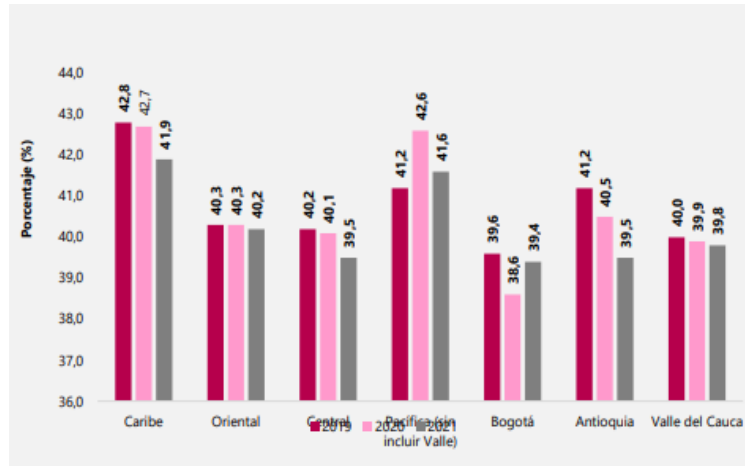


Gráfica 1. Fuente: DANE. Encuesta calidad de vida 2022

A partir de la imagen anterior, podemos identificar que 489.000 personas entraron a la pobreza multidimensional para el año 2020. (DANE, 2022), incremento representado en estadística nacional, cabeceras y centros poblados y rural disperso, lo anterior, motivado un incremento en la inasistencia escolar, desempleo, acceso al agua, acceso a la salud, y servicios en

el cuidado infantil, entre otros aspectos como lo fue la pandemia de COVID 19 lo que conllevó al cierre de unidades productiva.

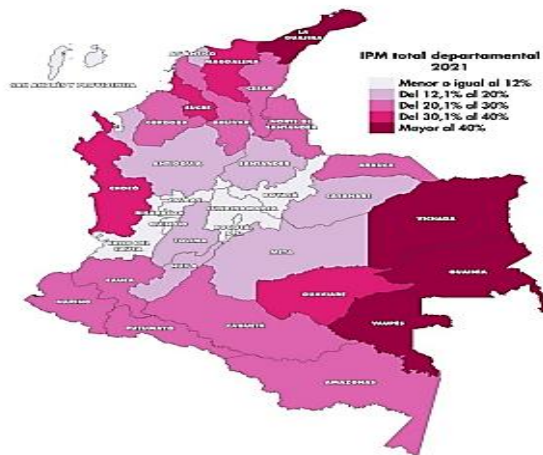
Para el año 2021, se pudo evidenciar que la región con un mayor índice de pobreza es la región Caribe con un porcentaje de participación del 41,9%, seguida de la Pacífica con un 41,6% y oriental con un 40,2% (DANE, 2022), de conformidad a la siguiente imagen:



**Gráfica 2.** Fuente: DANE. Encuesta calidad de vida 2022

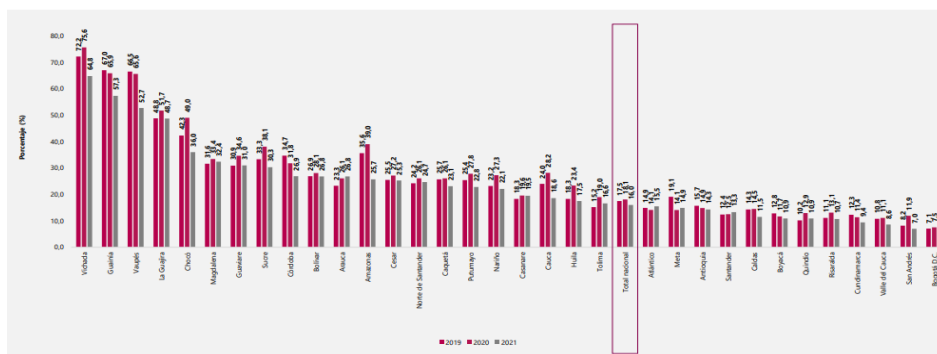
### 4.3.1. Pobreza Multidimensional – La Guajira

La Guajira no ha sido ajena a las problemáticas sociales y políticas de Colombia que han conllevado a que un gran porcentaje de ciudadanos de esta región vivan en condición de pobreza, siendo una de las regiones más pobres de Colombia, representando para el año 2021 una pobreza del 48,7% del total de su población (DANE, 2022), tal cual como se evidencia en las siguientes imágenes:



Gráfica 3. Fuente: DANE. Encuesta calidad de vida 2020.

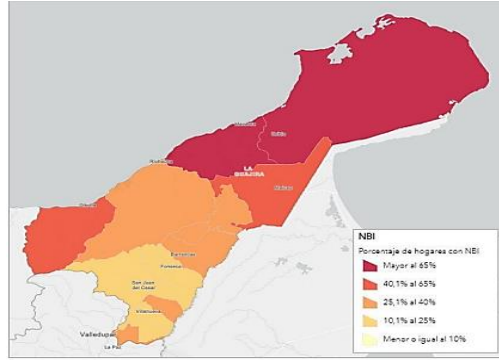
El problema en la Guajira representa una variable critica, ya que el nivel de pobreza esta un 32,7% por encima de la media nacional (DANE, 2022) ocupando el 4 puesto en regiones más pobres de Colombia.



Gráfica 4. Fuente: DANE. Encuesta calidad de vida 2020

### 4.3.2. Miseria y Necesidades Básicas Insatisfechas en La Guajira

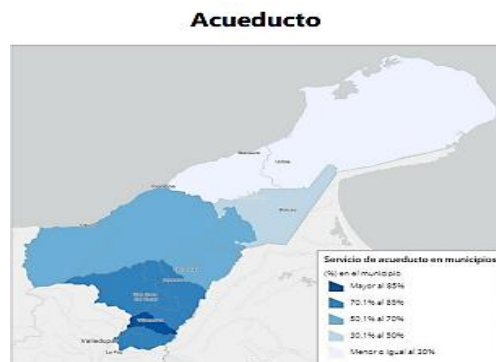
La población de la Guajira en su totalidad cuenta con necesidades básicas insatisfechas, en algunas partes como lo es Uribia, Dibulla y Maicao más del 65% del total de población representando un porcentaje muy elevado, carecen de necesidades básicas y poca calidad de vida (DANE, 2020). Dichas necesidades relativas a aspectos relacionados con acueducto, alcantarillado y Energía, entre otras variables.



**Gráfica 5.** Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira 2020.

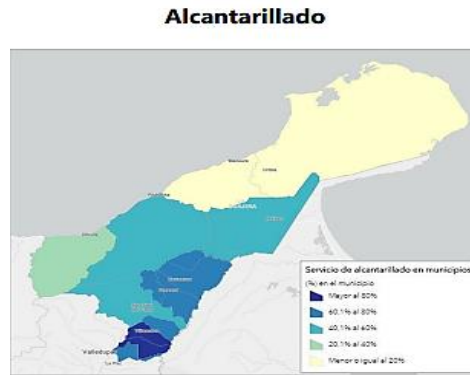
#### 4.3.2.1. Cobertura de servicios públicos en La Guajira

El acueducto y acceso a agua potable es una de las problemáticas sociales más graves que representa la Guajira en la actualidad, para el año 2020 en partes como Uribia, Maicao, San Juan del Cesar, Dibulla, entre otras, la población cuenta con menos del 30% de acceso a acueducto (DANE, 2020), siendo paradójico, ya que esta región del país cuenta con grandes recursos y yacimientos hídricos en los cuales de destacan el rio Ranchería, Cesar y Villanueva. *“En el 2020, 65 niños y niñas fallecieron en La Guajira por causas prevenibles asociadas a la ausencia de agua potable. En los primeros cinco meses del 2021, según el DANE, habían muerto 18 menores de edad”* (Semana, 2021).



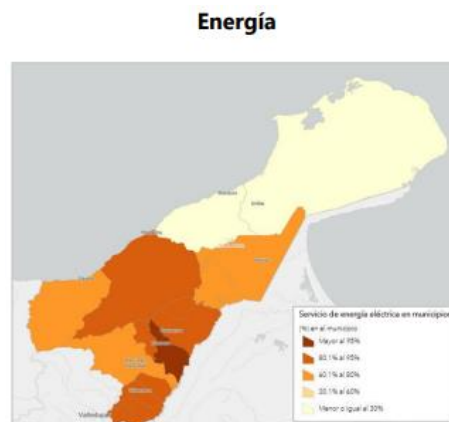
**Gráfica 6.** Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira 2020.

La Guajira no cuenta con la infraestructura de alcantarillado solido que permita suministrar agua potable a las partes más remotas de la región, en zonas como lo son Manaure y Uribia menos de un 20% de la región cuenta con alcantarillado (DANE, 2020), lo que limita la posibilidad de circulación de agua potable y a la calidad de vida para niños y adultos mayores.



**Gráfica 7.** Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira 2020.

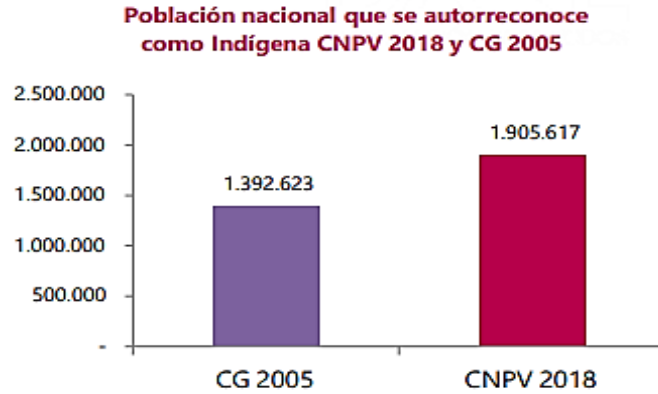
Al igual que las dos variables anteriores, la Guajira tiene una problemática seria en suministro de energía para su región, a pesar de contar con grandes proyectos de energía renovables y no convencional, las comunidades indígenas carecen de este servicio, regiones como Manaure y Uribia se carece de este servicio las comunidades indígenas de esta región.



**Gráfica 8.** Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira 2020.

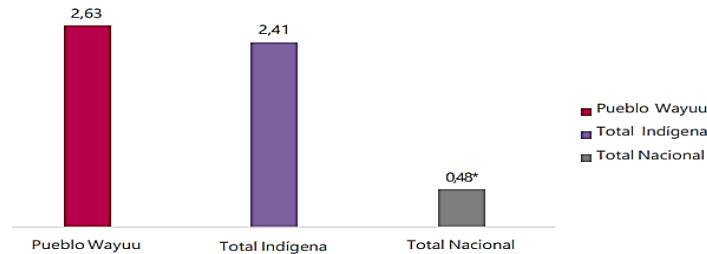
### 4.3.2.2. Comunidades indígenas Guajira.

A partir del censo realizado en el año 2018, se evidencio un aumento del 40% de población Wayúu (DANE, 2020), de conformidad a lo siguiente:



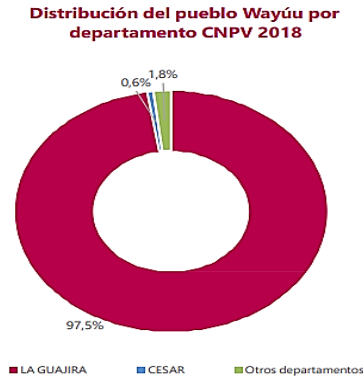
Gráfica 9. Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira.

No obstante, se dio un incremento en población Wayúu en una mayor participación respecto al total y población nacionales, motivado por los altos niveles de fecundación, un mejor método en aplicación de censo y una alta inmigración Wayúu desde Venezuela por la crisis social y económica que vive el vecino país.



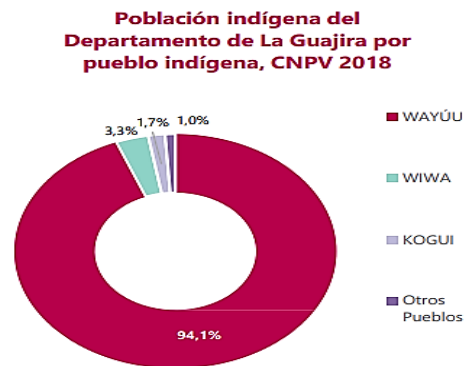
Gráfica 10. Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira

El 97,5% de la población indígena del pueblo Wayúu está ubicado en la Guajira, tan solo el 0,6% se ubica en el cesar y el 1,8% en otras regiones del país (DANE, 2020).



**Gráfica 11.** Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira.

Ahora bien, si hacemos un zoom en la Guajira podemos identificar que un 94,1% de indígenas corresponden a la comunidad Wayúu, el 3,3% a Wiwa, 1,7% a Kogui y el 1,0% restante a otros pueblos ancestrales (DANE, 2020), razón por lo cual, la mayor participación de comunidad indígena está asociada a la población Wayúu.



**Gráfica 12.** Fuente: DANE. Toma de decisiones de departamentos, Guajira.

Resulta interesante, resaltar la relevancia que tiene la población Wayúu en la Guajira, ya que para el año 2018 se encuentra ubicada con una presencia de más de 20.000 habitantes en zonas como Uribia, Maicao, Manaure y Riohacha, y con una presencia de más 8.000 habitantes en zonas como Albania y Barrancas, por esta razón, en aspectos sociales, políticos, económicos y culturales, entender la cultura, ideología y necesidades de la comunidad Wayúu resulta como pilar fundamental para el desarrollo de la región.



#### 4.4. Desarrollo de proyectos de Energía Eólica en La Guajira y América Latina

##### 4.4.1. Proyección de parques eólicos en La Guajira, Colombia

Acorde a estudios realizados por INDEPAZ – Instituto de estudios para el desarrollo y la paz y presentados en el documento “El viento del este llega con revoluciones”, la región de La Guajira, Colombia es fundamental en el desarrollo de proyectos de energía eólica en el país e indican que se tiene una proyección de alrededor de 59 proyectos para el 2030 (INDEPAZ, 2019) detallados a continuación:

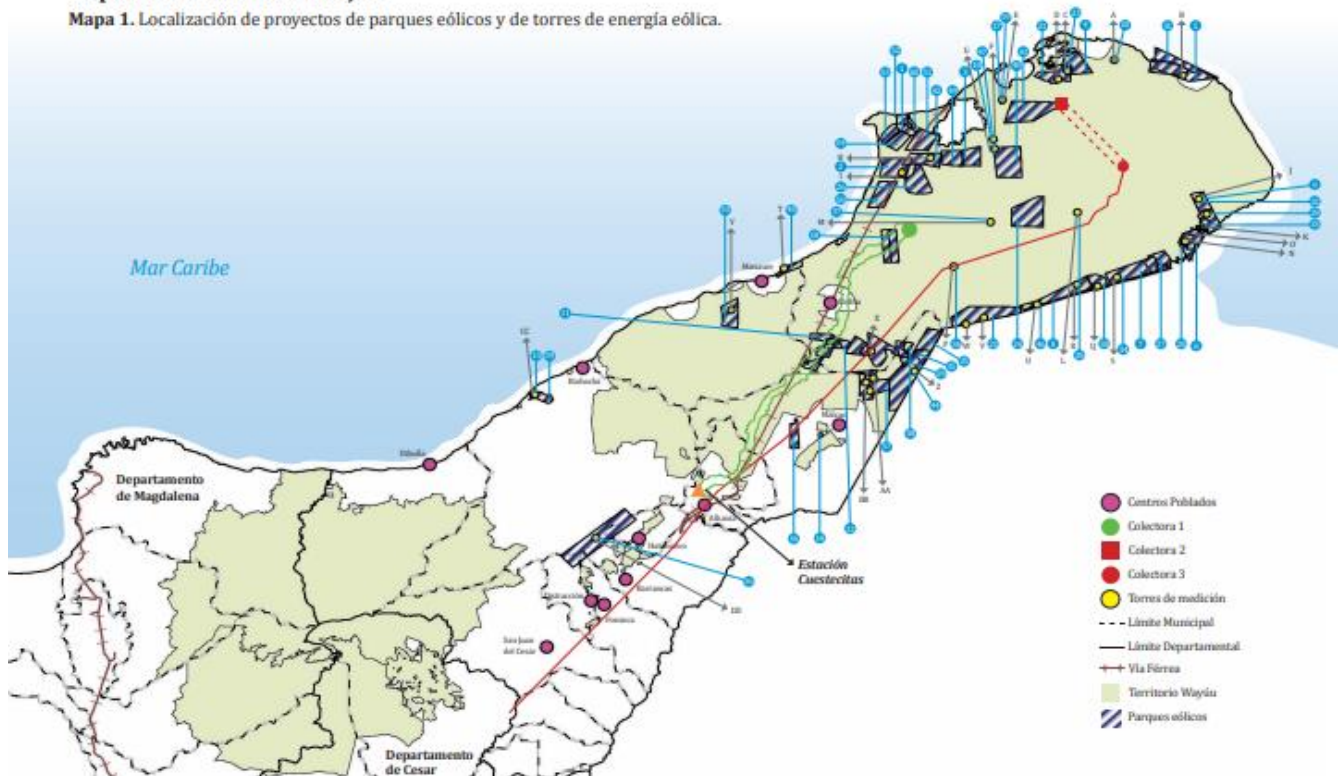
No.	Nombre del proyecto	Empresa
1	Warepet	Acquaire
2	Alupa 1n	Alupar
3	Alupa 2n	Alupar
4	Apula 3n	Alupar
5	Alupa 4n	Alupar
6	Alupa 5n	Alupar
7	Alupa 6n	Alupar
8	Alupa 7n	Alupar
9	Antena satsapa	Alupar
10	Antena zukaramana	Alupar
11	Camelia	Begonia Power
12	Camelia I	Begonia Power
13	Camelia II	Begonia Power
14	Acacia 2	Begonia Power
15	Parque de generación eólica La manita	Colgeólica
16	Parque eólico kumarka	Desarrollos eólicos cuatro vías
17	P-sarrut-1	Desarrollos eólicos de uribia
18	P-jokormahana	Desarrollos eólicos de uribia
19	Youlepa	Desarrollos eólicos de uribia
20	Epm Eo400t	Empresas públicas de medellín
21	Epm Eo300m	Empresas públicas de medellín
22	Epm Eo200i Ipapure	Empresas públicas de medellín
23	Kuisa	Enel green power
24	Windpechi	Enel green power
25	Urraichi-chemeski	Enel green power

26	Florguajira	Enel green power
27	Castillete	Enel green power
28	Warrutumana	Enel green power
29	Watchuali	Enel green power
30	Patomana	Enel green power
31	Enramada I	Enel green power
32	Enramada III	Enel green power
33	Torre kanas	Enel green power
34	Proyecto beta	Eolos
35	P6	Eviva energy martifer renewables
36	P7 (torreM)	Eviva energy martifer renewables
37	P8 (torre L)	Eviva energy martifer renewables
38	El ahumado	Guajira eólica I
39	Parque eólico dividivi	Guajira eólica II
40	Parque eólico parashi	Guajira eólica II
41	Parque rutkain	Guajira eólica La vela
42	Parque trupillo	Guajira eólica La vela
43	Parque Guajira II	Isagén
44	Parque y torre de medición zona 1	Isagén
45	Torre de medición zona K (Uyatpana)	Isagén
46	Parque y torre de medición la loma	Isagén
47	Guajira III	Isagén
48	Iraipa	Jemewaa'kai
49	Carizal	Jemewaa'kai
50	Casa eléctrica	Jemewaa'kai
51	Parque Jotomana	Jemewaa'kai
52	Apotolorro	Jemewaa'kai
53	Apotolorro II	Jemewaa'kai
54	Parque eólico musichi	Musichi
55	Brittos	Sowitec energía de colombia
56	Alpha	Vientos del norte
57	Beta 3	Vientos del norte
58	Beta 4	Vientos del norte
59	Joutaki	Wayúu S.A - Convenio interinstitucional con Isagen

**Tabla 2.** Fuente: Indepaz: Proyectos de parques eólicos en La Guajira agrupados por empresas.

## Departamento de La Guajira.

Mapa 1. Localización de proyectos de parques eólicos y de torres de energía eólica.

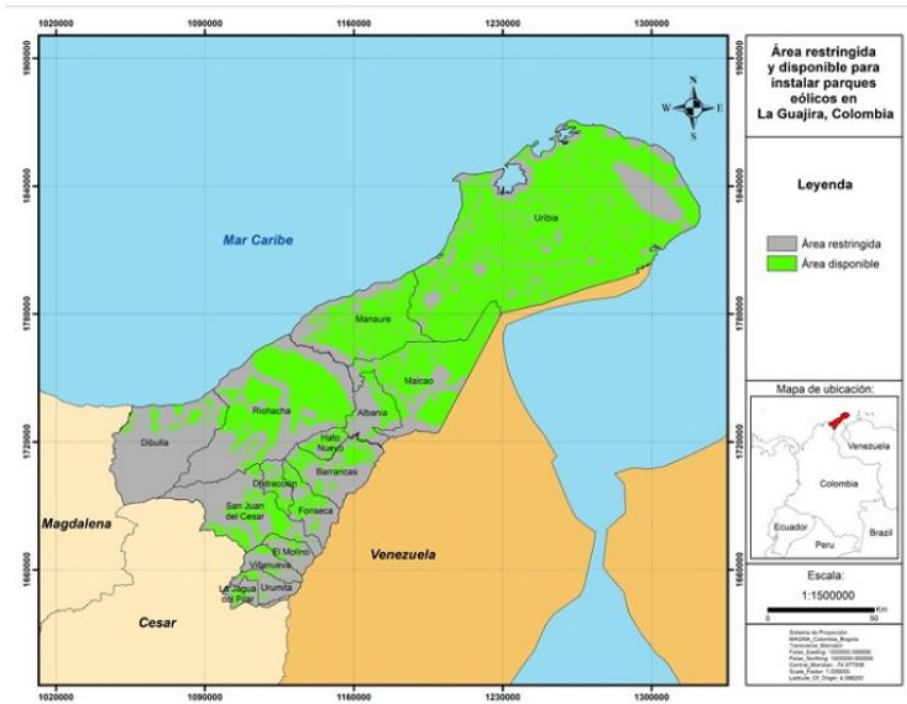


Mapa 1. Fuente: Indepaz: Proyectos de parques eólicos en La Guajira

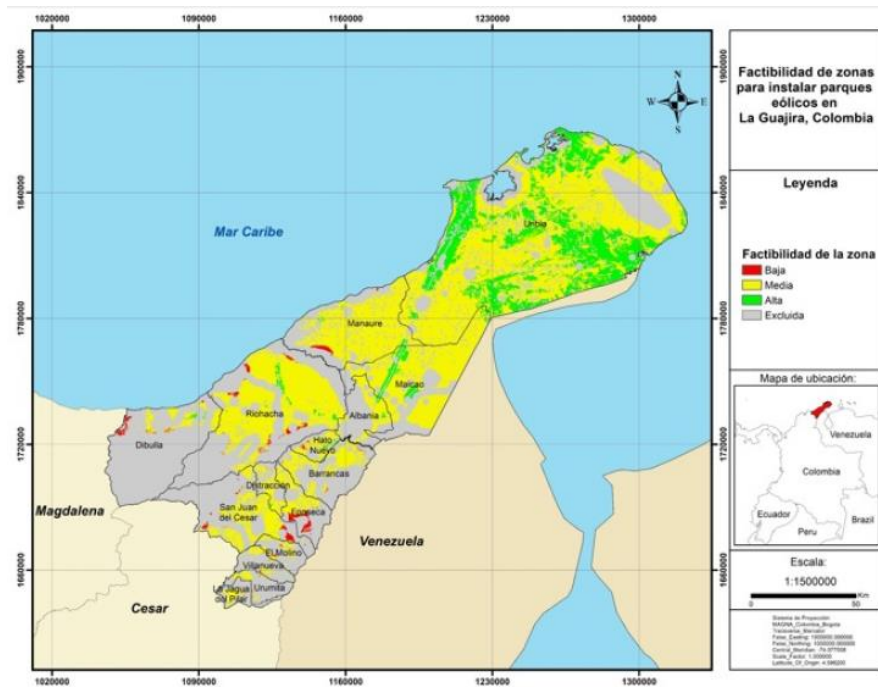
### 4.4.2. Áreas restringidas y factibles para la instalación de parques eólicos en La Guajira

En el artículo “Energía Eólica y territorio: sistemas de información geográfica y métodos de decisión multicriterio en La Guajira (Colombia)” los autores señalan que “La selección de la ubicación de proyectos de generación eólica es fundamental para el óptimo desarrollo de éstos. La planeación de un proyecto de generación eólica es muy compleja, dada la cantidad de variables para tener en cuenta en la selección de una zona adecuada para su asentamiento” (Guerrero Hoyos, Vélez Macías, & Morales Quintero, 2019) y realizan una evaluación a fin de determinar con claridad las zonas aptas para el desarrollo de proyectos de energía eólica en la región de la Guajira, entregando un mapa detallando las zonas restringidas y factibles teniendo en consideración temas normativos, limitaciones técnicas y económicas. Con la identificación de estos mapas afirman “que existe suficiente espacio para el desarrollo de la energía eólica en el departamento de La Guajira” (Guerrero Hoyos, Vélez Macías, & Morales Quintero, 2019);

además de señalar que la metodología empleada para la definición del mapa de factibilidad puede ser aplicable en otras zonas de Colombia.



Mapa 2. Fuente: *Ambiente y Desarrollo*, 2019 Mapa de áreas restringidas



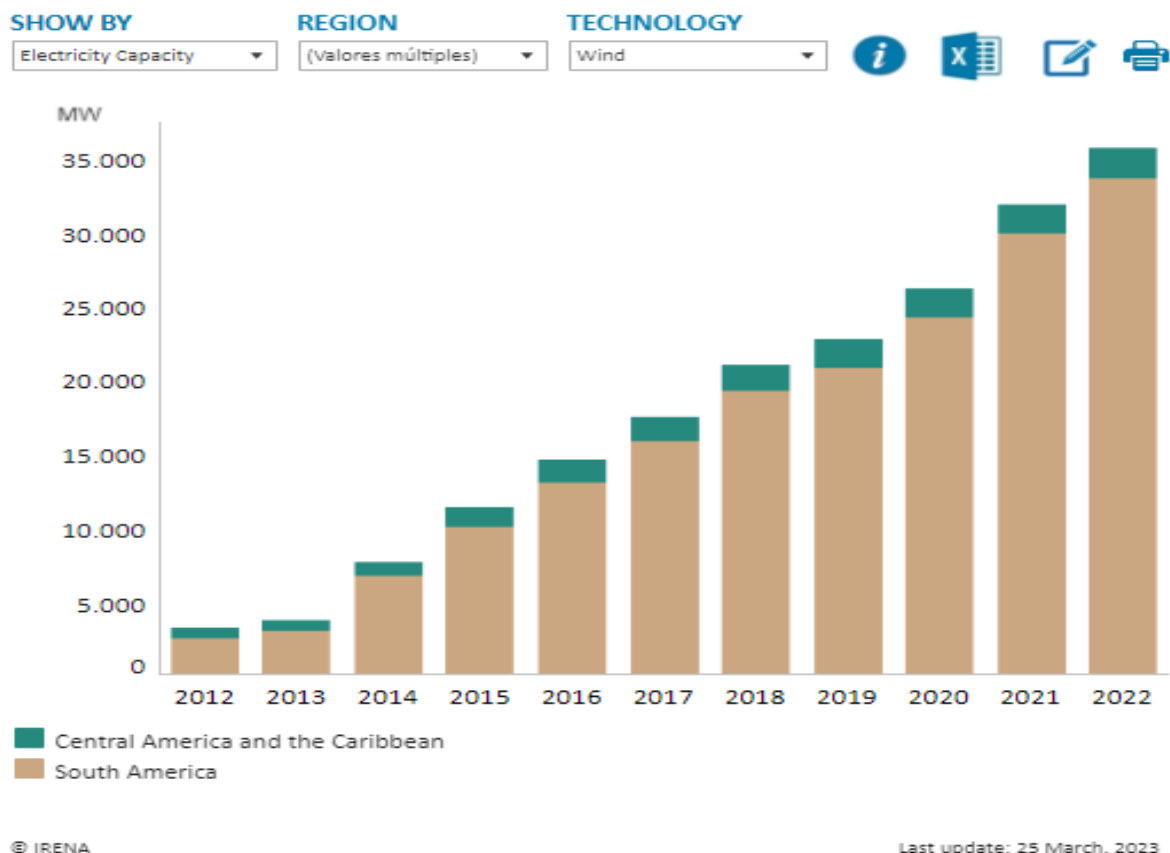
Mapa 3. Fuente: *Ambiente y Desarrollo*, 2019 Mapa de factibilidad

#### 4.4.3. Parques Eólicos en América Latina

Para tener un contexto global, partimos con la CEPAL que en su documento “Políticas de atracción de inversiones para el financiamiento de la energía limpia en América Latina” indica que “las inversiones en energía solar y eólica a nivel mundial representaron un 95% del total de las inversiones en energías renovables para el año 2020, con USD 114 mil millones en inversiones en energía solar (41%) y USD 153 mil millones para la energía eólica” (CEPAL, 2022) y es que éste documento realiza un análisis exhaustivo sobre la capacidad de generación eléctrica con energías renovables en Argentina, Brasil, Colombia y México; y señala además que producto del conflicto entre Rusia y Ucrania la inversión en energías renovables tendrían un impulso sobre todo considerando que varios países europeos buscan reducir la dependencia energética y en un mediano y largo plazo como una opción indispensable frente al cambio climático y como un recurso para garantizar la seguridad energética.

Ahora en relación con América Latina y El Caribe, la Agencia Internacional de las energías renovables nos dice que *“Los sectores energéticos en la región se caracterizan por una alta dependencia de la energía hidroeléctrica, y aprovechar la complementariedad entre la energía hidroeléctrica y las fuentes de energía renovable variables es un factor clave para todas las renovables en América Latina. La Inversión total en generación de energía alcanzó casi los 120 mil millones de dólares entre 2010 y 2015 incluidos 38 millones de dólares para proyectos hidroeléctricos a gran escala”*. (IRENA, 2023).

También, la Agencia Internacional de las energías renovables nos argumenta que se debe considerar que la región ha experimentado un interés creciente en la energía eólica y se espera que se sigan desarrollando este tipo de proyectos en el futuro sobre todo por el compromiso que está haciendo cada país de la región hacia fuentes de energía más limpias y sustentables. “Los costos de las tecnologías de energía renovable han disminuido hasta el punto en que la energía solar y eólica terrestre ya no necesitan apoyo financiero para competir con la generación de energía convencional en un número creciente de países latinoamericanos”. (IRENA, 2023)



**Gráfica 15.** Fuente: IRENA. Capacidad eléctrica América Latina y el Caribe Energía Eólica

Consultando BNamericas.com encontramos un listado de proyectos eólicos costa afuera ocho de ellos en Brasil y dos en Chile con una inversión que sobrepasa los cincuenta millones de dólares.

No.	Nombre del proyecto	País	Capacidad instalada (MW)
1	H2 Magallanes	Chile	10,000
2	Ventos do Sul	Brasil	6,507
3	Ventos do Atlantico	Brasil	5,009
4	Gente Grande	Chile	3,000
5	Aguas Claras	Brasil	3,000
6	Jangada	Brasil	3,000
7	Maravilha	Brasil	3,000
8	Ventos Fluminenses	Brasil	2,820
9	Ventos do Mar Potiguar	Brasil	2,484
10	Maral	Brasil	2,012

**Tabla 3.** Fuente: BNamericas.com. Los 10 principales proyectos eólicos de Latinoamérica

#### 4.4.3 Casos de éxito

Para tener una clara visión de lo que constituye el desarrollo de proyectos de energía eólica en América Latina logramos identificar alrededor de 1.200 proyectos de los cuales podemos destacar Colombia con 59, Chile con 116, México con 70, Argentina con 98, Perú con 64, Ecuador con 10 y Costa Rica con 7. (BNamericas.com, 2023) sin embargo encontrar proyectos que sean casos de éxito y sean un punto de referencia para la región ha sido una tarea un tanto complicada por el componente social que está relacionado con el estudio ambiental ya que si bien es cierto se generan instancias de negociación, los proyectos a largo plazo generan situaciones de conflicto que dificultan la construcción y operación de los proyectos de energía eólica en la región; al terminar la redacción de éste documento justamente estaban anunciando en las noticias que el proyecto Windpeshi de la región de La Guajira fue suspendido, para la revista portafolio Eugenio Calderón Gerente de ENEL Green Power señaló: *“Esta decisión, que no solo nos duele como compañía, sino como ciudadanos que le apuestan con mucha ilusión y responsabilidad a la transición energética, fue tomada luego de realizar rigurosos análisis y estudios de viabilidad, que concluyeron que no es posible continuar con la construcción de Windpeshi”* (Portafolio, 2023)

4.3.3.1. Parque Eólico Wigton – Jamaica: Este Parque Eólico inició operaciones en el 2005 y desde entonces “han logrado la disminución de más de 562.000 toneladas de dióxido de carbono, con el inicio de las operaciones se enfrentó a “diversas barreras relativas al financiamiento, la adquisición de tierras, las consultas con las partes interesadas, las oposiciones de grupos ambientalistas y la negociación de la paridad del poder de compra, entre otras”. (CEPAL, 2004)

Los objetivos del proyecto tienen un enfoque en el que se incluye “la utilización de recursos indígenas (sostenibles), la reducción de emisiones y la adopción de medidas tangibles y positivas por parte de Jamaica en el marco de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. (CEPAL, 2004)

4.3.3.2. Costa Rica: “Desde 1996 cuando se iniciaron las operaciones del primer parque eólico en Costa Rica, este país ha mantenido el liderazgo en América Latina en cuanto a capacidad de generación de electricidad a partir del viento” (CEPAL, 2004). Costa Rica adelantó una Ley que permite a los privados participar en la generación de energía eléctrica mediante energías renovables y además se estipularon incentivos en términos de reducción de impuestos para

promover la inversión y ejecución de este tipo de proyectos de generación eléctrica; en términos generales en Costa Rica este proceso ha sido exitoso y el programa pretende lograr una cobertura del 100% para lo cual tienen planificado el desarrollo de fuentes renovables en comunidades apartadas que tienen dificultad para conectarse a la red central.

## 5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

### 5.1 Marco Legal

En la formulación de proyectos de energías renovables en Colombia participan diversos sectores tanto privados como estatales, entre los que se puede nombrar el Ministerio de Minas y Energía, cuyo marco de acción se encuentra regulado principalmente por la Constitución Política como carta magna del territorio colombiano, y junto a ella múltiples leyes, entre las que se encuentran las siguientes:

1. Constitución Política de Colombia, capítulo 3, artículo 79: en este documento recae la mayor autoridad del país en términos legales, y desde este capítulo 3 donde se habla de los derechos colectivos y del ambiente, precisamente en el artículo en mención, se establece el derecho que tienen las personas a gozar de un ambiente sano dentro del territorio nacional, lo cual implica un compromiso por parte de las autoridades y el Estado de proteger y garantizar que se cumpla de tal manera (Constitución Política de Colombia, 1991, p. 14).
2. Constitución Política de Colombia, título 1, artículo 8: *“Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”* (Constitución Política de Colombia, 1991)
3. Constitución Política de Colombia, Título 2, Capítulo 3, artículo 79: *“Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”* (Constitución Política de Colombia, 1991)
4. Constitución Política de Colombia, Título 11, Capítulo 4, artículo 330: *“De conformidad con la Constitución y las leyes, los territorios indígenas estarán gobernados por consejos conformados y reglamentados según los usos y costumbres de sus comunidades. La explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas se hará sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas. En las decisiones que se adopten respecto de dicha explotación, el Gobierno propiciará la participación de los representantes de las respectivas comunidades”* (Constitución Política de Colombia, 1991)

5. Ley 1715 de 2014: en esta ley "Se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional" (Congreso de Colombia, 2014). Mediante esta ley se realiza un planteamiento que resulta interesante puesto que reconoce la existencia de las fuentes de energía renovables a las que provienen de los combustibles fósiles que son comúnmente utilizadas en el sistema energético del país; al mismo tiempo se resalta el papel relevante que hay en tales fuentes de energía dentro del desarrollo del país y su compromiso con factores ambientales como es el cambio climático.
6. Ley 142 de 1994: Se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios ((Departamento Administrativo de la Función Pública, 1994)
7. Ley 143 de 1994: 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 (Departamento Administrativo de la Función Pública, 1994)
8. Ley 2099 de 2021: "Por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y se dictan otras disposiciones" (Congreso de Colombia, 2021). Mediante esta ley se presentan adiciones y modificaciones a lo establecido en la ley 1715 de 2014, con el fin de robustecer el contexto de las energías renovables en Colombia.
9. Decreto 2143 de 2015: "Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo III de la Ley 1715 de 2014" (Presidencia de la República, 2015).
10. Decreto 1608 de 1978: "*Desarrolla el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente en materia de fauna silvestre y reglamenta por tanto las actividades que se relacionan con este recurso y con sus productos*" (Departamento Administrativo de la Función Pública, 1978)
11. Decreto 2143 de 2015: "*Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, Decreto 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos*" (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2015)

## 5.2 Marco Institucional

Por otra parte, dentro de nuestro marco institucional, contemplamos aquellas normas y reglamentaciones establecidas por entidades involucradas en el desarrollo de proyectos de energía eólica que pueden ser universidades, entidades no gubernamentales, empresas de investigación y busca abarcar áreas fundamentales en el desarrollo de un proyecto como la ética, propiedad intelectual, derechos de autor, protección de datos y seguridad.

1. Agenda para el desarrollo sostenible 2030. “Aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 estados miembros” (Agenda 2030 en América Latina y el Caribe, 2015)
2. El Foro de los Países de América Latina y el Caribe sobre Desarrollo Sostenible. Auspiciado por la CEPAL y dirigido a los países de América Latina y el Caribe en el que además de incentivar la cooperación se realiza un intercambio de buenas prácticas y se discuten temas en común.
3. Fuentes Renovables de Energía en América Latina y El Caribe: Situación y propuestas de políticas. (CEPAL, 2004)
4. Políticas de atracción de inversiones para el financiamiento de la energía limpia en América Latina. (CEPAL, 2022)
5. Parque Eólico Piloto Jepirachi. Estudio de Impacto ambiental, Informe final. (Empresas Públicas de Medellín, 2022)

## 6. HIPÓTESIS

Las hipótesis planteadas en este documento buscan explorar y plantear posibles escenarios y resultados que pueden surgir en la implementación de proyectos de energía eólica en la región de La Guajira, Colombia; particularmente se enfocan en la reducción de la dependencia de combustibles fósiles y la disminución de gases efecto invernadero, así como también destacar la importancia del compromiso a largo plazo y la colaboración interdisciplinaria para lograr una transición exitosa hacia fuentes de energía renovables.

1. La implementación de proyectos de energía eólica en Colombia puede reducir la dependencia de combustibles fósiles y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que puede contribuir a mitigar los efectos del cambio climático.
2. La producción de energía eólica en Colombia puede tener impactos ambientales negativos si no se implementan prácticas sostenibles, pero su uso adecuado puede ser una fuente valiosa de energía renovable y contribuir a la transición hacia una economía más verde.
3. La transición hacia fuentes de energía renovable en Colombia requiere de una colaboración interdisciplinaria y compromiso a largo plazo de diferentes actores y sectores, pero puede generar importantes beneficios económicos y sociales, así como fomentar la innovación y el avance tecnológico en sectores clave.

## **7. METODOLOGÍA**

### **7.1. Enfoque, alcance y diseño de la investigación**

La metodología elegida para llevar a cabo la presente investigación es de tipo mixta, con el propósito de abordar el tema desde diferentes enfoques de investigación. Esta metodología se deriva de procesos críticos y sistemáticos de recolección y análisis de información documental y cuantitativa. Por lo tanto, se estructurará una investigación coherente, basada en la evidencia y en estudios previos, con el objetivo de cumplir los objetivos establecidos y resolver las hipótesis planteadas en este documento.

La investigación cuantitativa entendida como un proceso sistemático y probatorio que deriva de una serie de objetivos, una formulación de una pregunta de investigación, revisión de literatura para la construcción de una perspectiva teórica, objetivos, estructuración de hipótesis y la determinación de variables para que tenga como finalidad el extraer una serie de conclusiones. (Sampieri, 2014)

Por otra parte, la investigación cualitativa tiene como principal diferencia respecto a la cuantitativa la formulación de preguntas e hipótesis antes, durante y después de la recolección y análisis de datos, con la finalidad de contar con los elementos para descubrir cuales son las preguntas de investigación más relevantes, perfeccionarlas y dar respuesta a las mismas. Basada en una labor de indagación dinámica y continua. (Sampieri, 2014)

La investigación abordará la región de la Guajira, involucrando la población de la zona en especial las comunidades indígenas Wayúu; empresas y personas involucradas en el desarrollo de proyectos y operación de energía eólica en la zona; y finalmente la identificación de los impactos ambientales que ha tenido el desarrollo de estos proyectos en esta región. Se estructurarán y ejecutaran instrumentos que nos proporcionen información para la formulación de conclusiones y así realizar un aporte académico a los entes gubernamentales, comunidad Wayuu y a empresarios que propenden el desarrollo de sus actividades económicas relacionadas con la energía eólica en la región.

## 7.2. Definición de Variables

### 7.2.1 Variables Independientes y Variables Dependientes

La identificación y definición de las variables en la presente investigación permitirá contemplar los atributos que serán medidos en la misma, razón por lo cual en la siguiente tabla se evidencian las variables independientes y dependientes cuyo objeto es la medición y estudio que nos permitirán obtener las herramientas para cumplir con el objetivo general.

VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLE INDEPENDIENTE
Los impactos socioculturales generados por proyectos de energía eólica	Los impactos ambientales generados por proyectos de energía eólica
Los impactos económicos generados por proyectos de energía eólica	Las buenas prácticas de proyectos consolidados en países de la región
Desarrollo de los parques eólicos	
Participación comunitaria	

Tabla 4. Fuente: Elaboración propia

Respecto a la anterior tabla, es importante mencionar que se estableció como variable independiente “*los impactos ambientales generados por proyectos de energía eólica*” al considerarse que la misma tiene una relación de causa con las demás variables, ya que esta variable al ser transversal nos permitirá identificar las necesidades y el estado actual del impacto de los proyectos de energía eólica en la Guajira específicamente en la comunidad Wayuu, y por otra parte la recopilación de información de buenas prácticas de proyectos consolidados en países de la región con el objetivo de entregar puntos de referencia que permitan el desarrollo de proyectos en los que se puedan replicar o como mínimo ser un punto de referencia.

No obstante, como efecto de la variable independiente tenemos *los impactos socioculturales generados por proyectos de energía eólica, los impactos económicos generados por proyectos de energía eólica, Desarrollo de los parques eólicos y Participación comunitaria*. las cuales se establecen como variables dependientes, es decir, dependiente del impacto ambiental que se genere por proyectos de energía eólica, así mismo, será el resultado de los impactos sociales, económicos y de participación comunitaria.

Ahora bien, se puede inferir que sobre las variables dependientes *los impactos socioculturales generados por proyectos de energía eólica y los impactos económicos generados por proyectos de energía eólica*, como también para la variable independiente *los impactos ambientales generados por proyectos de energía eólica*, se abordará una investigación cualitativa y respecto a las variables *desarrollo de los parques eólicos y participación comunitaria*, se empleará una investigación cuantitativa.

### 7.2.2. Variables Objeto de Investigación

Se formula cada variable objeto de estudio de esta investigación, dando a conocer su definición en materia conceptual, operacional y dimensional. Dichas variables se citan en la siguiente tabla y a partir de las mismas se determinará el impacto ambiental generado por el desarrollo de proyectos de energía eólica en la Guajira, Colombia y nos permitirá contar con la información necesaria para el armónico desarrollo de la investigación.

No	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN(ES) OPERACIONAL(ES)	DIMENSIÓN(ES)
1	los impactos socioculturales generados por proyectos de energía eólica	Son todas las afectaciones en estos aspectos que pueden deteriorar social y culturalmente a la población Wayuu.	* Numero de nuevos integrantes a comunidades indígenas Wayuu. * Porcentaje de la población que conserva el dialecto y tradiciones de la cultura indígena Wayuu.	Social: Pérdida de comunidades y tradiciones

2	los impactos económicos generados por proyectos de energía eólica	Son todas las afectaciones en estos aspectos que pueden afectar factores económicos a la población Wayuu.	* Porcentaje de pobreza * Porcentaje de acceso a la salud * Porcentaje de acceso y asistencia escolar	Económico: Falta de ingreso mínimo vital para una vida digna
3	los impactos ambientales generados por proyectos de energía eólica	Son todas las afectaciones en estos aspectos que pueden afectar ambientalmente a la población Wayuu.	* Porcentaje de deforestación * Alto, medio o bajo	Ambiental: Perspectiva de deterioro ambiental en las comunidades Wayuu
4	Desarrollo de los parques eólicos	Numero de parques eólicos operando en la Guajira	Número de parques eólicos en operación	Económico, social y cultural: Utilización de energía eólica como fuente de energía
5	Participación comunitaria	Perspectiva de porcentaje de participación de la comunidad Wayuu en los proyectos de energía eólicas	Alto, medio o bajo	Gestión de participación ciudadana: Promover la participación de la comunidad Wayuu en la toma de decisiones respecto al uso de sus tierras ancestrales
6	Buenas prácticas en países de la región	Las actividades positivas que han entregado buenos resultados en términos de impacto ambiental en el desarrollo de proyectos similares a los del objeto de estudio en países de la región.	Casos de éxito en el desarrollo, implementación y operación de proyectos de energía eólica en países de la región.	Económica, social, cultural y participación ciudadana: Identificación de buenas prácticas en estas variables para ser replicadas o tener como punto de referencia.

**Tabla 5.** Fuente: Elaboración propia

### 7.3. Población y Muestra

La población objeto de estudio en la presente investigación son los líderes de la comunidad

Wayuu, junto con los empresarios, colaboradores y/o partes de interés de aquellas empresas de energía eólica que tienen presencia en la Guajira, ahora bien, teniendo en cuenta que el 97,5% de la población indígena del pueblo Wayuu está ubicado en la Guajira, tan solo el 0,6% se ubica en

el cesar y el 1,8% en otras regiones del país (DANE, 2020), razón por lo cual el enfocar la investigación en la comunidad Wayuu resulta de gran importancia.

No obstante, para el año 2018 se identificó una presencia de más de 20.000 habitantes en zonas como Uribia, Maicao, Manaure y Riohacha, representando más del 50% de la población de cada municipio, razón que la muestra de la presente población se tomará de estos municipios y partiendo de la premisa de que sobre los mismos se evidencian el desarrollo de los principales proyectos de energía eólica que tiene la región.

Para la presente investigación, se aplicó un muestreo aleatorio simple, otorgando una unidad a la muestra que se denominará objetivo y a la misma le asignaremos un número, posterior a este ejercicio se determinó un conjunto de numero aleatorios y su selección compondrá la muestra, la misma se compondrá por 27 casos, los cuales se pondrá a dar cumplimiento a las variables cuantitativas citadas en el anterior capitulo denominado “*Definición de Variables*”, ahora bien, se tomará cinco fuentes que serán el insumo para la aplicación de las variables cualitativas del mismo capitulo y que se basaran en una técnica de investigación documental.

#### **7.4. Selección de métodos o instrumentos para recolección de información**

Respecto a los métodos o instrumentos de recolección de información seleccionados para esta investigación, se procederá a realizar en primera instancia la aplicabilidad de la metodología cualitativa a partir de una búsqueda bibliográfica y de estudio de caso enfocado identificar casos de éxito de proyectos de energía eólica en países de la región considerando, impactos ambientales, sociales y económicos; y por otra parte el desarrollo de estos proyectos en la Guajira específicamente en la región que habitan las comunidades Wayúu, y para esta búsqueda bibliográfica se utilizarán como fuentes de información las bases de datos de la Universidad EAN, textos académicos e información de fuentes gubernamentales.

Adicional a lo anterior, se aplicará la metodología cuantitativa a través de una encuesta que será aplicada a empresarios, colaboradores y/o partes de interés de aquellas empresas que desarrollan proyectos de energía eólica en la Guajira; el análisis de estos resultados permitirá sintetizar las acciones que se deben llevar a cabo en adelante en el desarrollo de proyectos de energía eólica en la Guajira para mitigar el impacto negativo en todas sus dimensiones y variables.

## **7.5. Técnicas de análisis de datos**

Se empleó en la investigación para las variables cualitativas la técnica de teoría fundamentada y de estudio de caso, en donde se analizará las fuentes bibliográficas y los datos de las mismas, dando aplicabilidad a cada una de las variables establecidas y previamente mencionadas en el capítulo denominado “*Definición de Variables*”, adicional, se aplicó una técnica para las variables cuantitativas de estadística descriptiva que permite la comprensión de información y la identificación de patrones y comportamientos generales, mediante la herramienta IBM SPSS Statistics.

Con lo anterior, se pretende conocer de manera crítica, analítica y acertada los antecedentes, experiencias y nuevas conclusiones que permitan a este documento ser una herramienta para dar solución a la problemática y cumplir con el objetivo general de la presente investigación.

## **7.6. Análisis y discusión de los resultados**

### **7.6.1. Resultados de la encuesta**

La encuesta tuvo como finalidad identificar el impacto ambiental generado por el desarrollo de proyectos de energía eólica en la Guajira, Colombia. La muestra objeto estudio son 27 individuos con relación directa en el desarrollo de proyectos de energía eólica particularmente en La Guajira, Colombia.

## Información General

La información plasmada en la encuesta tiene una escala de 1 – 5 en la cual el número 1 es la calificación más baja y 5 la calificación más alta. A continuación, se citan las escalas de medición:

- Muy Relevante (5) – Relevante (4) – Neutral (3) – Irrelevante (2) – Muy Irrelevante (1)
- Muy de acuerdo (5) – De acuerdo (4) – Neutral (3) – En desacuerdo (2) – Muy en desacuerdo (1)
- Muy positivo (5) – Positivo (4) – Neutral (3) – Negativo (2) – Muy negativo (1)
- Totalmente involucrado (5) – Involucrado (4) – Neutral (3) – Poco involucrado (2) – Nada Involucrado (1)

A continuación, se plasma el resultado y análisis de la encuesta desarrollada:

- ❖ Variable objeto de estudio: Los impactos ambientales generados por proyectos de energía eólica.

Para el estudio de esta variable a partir del instrumento cuantitativo (encuesta) se busca identificar los impactos negativos y positivos que se pueden dar en el desarrollo de proyectos de energía eólica en La Guajira, Colombia. Mediante esta información, contamos con los insumos para dar cumplimiento a uno de nuestros objetivos generales “Identificar los impactos ambientales en los ecosistemas y medio ambiente que se pueden presentar en el desarrollo de proyectos de energía eólica en la Guajira, Colombia”. Sobre el mismo se concluye:

Respecto a los impactos negativos, se identificó que el más relevante señalado por los individuos encuestados, es la preservación de la flora y fauna con una media de 4,26, seguido de la contaminación del suelo con un 4,11, los cambios del paisaje natural con un 4,07, una alteración y pérdida del suelo con un 4,04 y finalmente la contaminación de ríos y mares. Estas variables con una media de 4, una desviación estándar de 1,11 y una varianza de 1,2 y sus resultados catalogados en la escala como relevantes. Razón por lo cual, los individuos involucrados en el desarrollo de proyectos de energía eólica, particularmente en La Guajira, Colombia, desde la etapa de estudios previos o planificación deberán estructurar estrategias que conlleven a la mitigación de estos impactos, así como un plan de compensación destinado a la

conservación y bienestar de ecosistemas; dichas acciones, deberán ser previstas y presupuestadas como ítems en el presupuesto general del proyecto.

Ahora bien, en lo relativo a los impactos positivos, se concluye que los más relevantes son la preservación del medio ambiente y el desarrollo energías limpias y renovables con una media de 4,74, seguido de un ahorro de costos energéticos, reducción de huella de carbono y oportunidades de desarrollo en la región y empleo con un 4,52. una desviación estándar de 0,5 y una varianza de 0,2 y sus resultados catalogados en la escala como relevantes, Por lo cual, es fundamental resaltar y dar a conocer a la comunidad Wayuu que estos impactos positivos tienen una gran importancia, dado que se preservará el medio ambiente y se mitigara el consumo extractivista por uno eólico que es más amigable con el medio ambiente y el ecosistema, al generar la energía empleando el aire tendrá un menor costo, beneficiando a la región y en redundancia a la comunidad Wayuu. Adicionalmente, este tipo de proyectos conllevan al desarrollo de infraestructura como vías, redes y tecnificación en zonas y corregimientos alejados de las grandes ciudades, dicho desarrollo involucra mano de obra local impactando la calidad de vida de los habitantes.

❖ Variable objeto de estudio: Desarrollo de los parques eólicos.

Con el estudio realizado, se resuelve uno de nuestros objetivos generales, el poder especificar la afectación a las comunidades en términos ambientales derivadas del desarrollo de proyectos de energía eólica en la Guajira, Colombia. Para lo cual, en nuestro instrumento de medición, se establecieron dos variables, la primera con la finalidad de medir la percepción del desarrollo de proyectos de energía eólica con relación a la comunidad Wayuu, y la segunda, el identificar las principales barreras que los empresarios deben contemplar al momento de desarrollar proyectos de energía eólica en La Guajira, Colombia.

Teniendo en cuenta lo anterior y como resultado de la primera variable, se concluye que el 44,4% de los individuos encuestados consideran positivo el desarrollo de proyectos de energía eólica en la Guajira, Colombia; el 22,2% muy positivo, el 14,8% están neutral, el 14,8% negativo y tan solo el 3,7% están en una posición muy negativa, con una media de 3,67, una desviación estándar de 1,1 y una varianza de 1,2, Por lo cual, la percepción ante el desarrollo de proyectos de energía eólica en La Guajira, Colombia, es positiva; sin embargo, se debe trabajar en el afianzamiento y consolidación de la relación con las comunidades Wayuu, ya que la

relación actual tiene oportunidades de mejora considerando que los mismos ven en el desarrollo de este tipo de proyectos una amenaza a sus costumbres y tradiciones, así mismo, se considera relevante la sustentación de los beneficios que pueden dar como resultado, ya que una gran parte de esta población los desconoce.

Ahora bien, referente a las barreras que se deben considerar al momento del desarrollo de proyectos de energía eólica en la Guajira, Colombia, se concluye que la barrera más relevante es la desinformación por parte de la comunidad indígena Wayúu con una media de 4,56, seguido de las costumbres y creencias de las comunidades indígenas con un 4,44 y temas relativos a seguridad (Bloqueos, manifestaciones Etc.), con una desviación estándar de 0,9 y una varianza de 0,9, Por esta razón, las empresas que desarrollen proyectos en ésta zona frente al planteamiento y planificación de estos, deben contemplar variables sociales que permitan educar a la comunidad Wayúu respecto a los impactos ambientales derivados de proyectos de energía eólica, así mismo, el despejar aquellos mitos provenientes de creencias, como también, la tarea de conocer la cultura con la finalidad de tener una mayor perspectiva desde el punto de vista de la comunidad y así poder formular estrategias más acertadas.

❖ Variable objeto de estudio: Participación comunitaria.

El 33,3% de los individuos encuestados, señalan como “poco involucrado” a la comunidad indígena en la toma de decisiones respecto a sus territorios frente al desarrollo de proyectos de energía eólica, el 22,2% Totalmente involucrado, el 22,2% Involucrado, 11,1% Neutral y el 11,1% están en una posición Nada involucrado, con una media de 3,11, una desviación estándar de 1,3 y una varianza de 1,9. Por lo cual podemos interpretar que las empresas deben trabajar en planes de acción que conlleven a integrar en la planificación y estudios previos a las comunidades indígenas para educar, resolver dudas e informar impacto, mitigación y beneficios para la comunidad que conllevará el desarrollo de proyectos de energía eólica, dado que tan solo un 44,4% se considera que está involucrado o muy involucrado con los proyectos, y el sentimiento es de exclusión o poca relevancia a su participación.

❖ Variable objeto de estudio: Buenas prácticas en países de la región

Para el estudio de esta variable se consideraron dos aspectos, el primero enfocado en conocer algunas buenas prácticas de alguno de los países de la región en términos de impacto ambiental;

y el segundo, enfocado en la identificación de las acciones que deben desarrollar los países frente a situaciones no previstas por parte de los grupos de interés. A través de esta información, damos cumplimiento a uno de nuestros objetivos generales “Sintetizar las acciones que se deben llevar a cabo por las empresas desarrolladoras de proyectos de energía eólica en la Guajira para mitigar el impacto negativo en los ecosistemas y las comunidades”. Sobre los mismo se concluye:

Primero, el 44,4% de los encuestados informaron que, si conocen buenas prácticas de algún país de la región en términos de impacto ambiental, razón por lo cual, a continuación, se citan las principales practicas aportadas:

- En Chile realizan estudios acústicos que les permite conocer cuál será el efecto del parque eólico frente a las comunidades indígenas, además para las sombras que genera y afecta la iluminación solar en la naturaleza, hacen estudios donde planean un horario en donde se gestione el movimiento de las palas frente a la luz del sol.
- Reforestación por medio de la siembra.
- En Suecia el uso de energías renovables en la mayor parte del país sirve como ejemplo a citar ante las comunidades Indígenas.
- En México se tiene como buena práctica la socialización con las comunidades indígenas y la estructuración de un plan de beneficios para la misma con la finalidad de contar con el apoyo de esta y evitar desmanes en el desarrollo del proyecto.
- La OEA y el BID desde hace varios años vienen desarrollando estrategias de integración a tal punto que han creado una plataforma de intercambio de información teniendo en cuenta que cada país tiene necesidades diferentes, por lo cual el intercambio de conocimiento puede ser punto de partida.
- A través del Decreto Legislativo N° 1002 en Perú se promueve la inversión de energías eólicas y la misma obliga a recompensar al ambiente y comunidad que se llegara a impactar.
- En Colombia, la Hidroeléctrica La Miel es el benchmarking. Las operaciones mineras y petroleras (formales) han realizado por años procesos de mitigación y compensación ambiental que son un referente.
- En Ecuador se realiza una mesa previa de viabilidad y aceptación con comunidades indígenas.

Ahora bien, respecto a las acciones a desarrollar por parte de los países ante situaciones no previstas por los grupos de interés, la información suministrada nos indica:

- Previamente deberían validar el proyecto y socializarlo con las poblaciones afectadas a fin de tomar en cuenta los planteamientos y poder abordar las soluciones a los mismos; así mismo dentro del proyecto validar a nivel nacional o internacional si se han presentado situaciones en proyectos similares y adoptar las mejoras planteadas o validar las acciones correctivas sobre lo ocurrido.
- Pactos de no bloqueo al momento del inicio de construcción ya que todos los pendientes deben estar resueltos antes del inicio del proyecto.
- Acciones de mitigación a estas situaciones como asambleas en donde se eduque y se comunique a la comunidad de los nuevos proyectos y también donde estas comunidades puedan interactuar y dar varias alternativas para mitigar los impactos negativos.
- Apoyo del gobierno en la interacción con las comunidades para evitar la desinformación.
- Beneficiar directamente a las comunidades dónde se lleven a cabo los proyectos ya que hacen la obra y muchos beneficiarios no cuentan con la experiencia y capacitación.
- Contar con programas de capacitación y concientización para las comunidades y además de esto exponer el plan que se va a realizar para que los grupos estén informados.
- Divulgar los planes de acción para generar interés
- Mantener una matriz de riesgo actualizada con su plan de respuesta y una reserva financiera para una rápida respuesta, adicional, personal calificado con experiencia en atender estas situaciones.
- Se debe realizar un estudio de mercado y estudio social con el fin de conocer la necesidad del grupo de interés y como se verán afectadas por el parque eólico. Si son negativas, se deben plantear estrategias para brindar una pronta solución a partir del parque.

## 8. CONCLUSIONES

La humanidad tiene un reto y es la preservación de su medio ambiente para la conservación y vida de las generaciones futuras, razón por lo cual, es importante la potencialización de energías como la eólica que tengan un impacto menos invasivo que los métodos extractivos y en Colombia, la región de La Guajira cumple con las características óptimas para el desarrollo de proyectos de energía eólica por su posición geográfica y condiciones climáticas.

El objetivo de este documento era identificar cuál es el impacto ambiental generado por el desarrollo de proyectos de energía eólica en La Guajira Colombia y que casos de éxito en los países Latinoamericanos podemos tomar como ejemplo para mitigar el impacto negativo y poder resolver las hipótesis planteadas partiendo por la primera que busca confirmar si la implementación de proyectos de energía eólica en Colombia puede reducir la dependencia de combustibles fósiles y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que puede contribuir a mitigar los efectos del cambio climático, para lo cual se concluye, que se cumple a partir del análisis cualitativo y cuantitativo, siempre y cuando, se tengan en consideración las buenas prácticas y se generen estrategias que permitan mitigar los efectos negativos en el desarrollo de este tipo de proyectos.

En relación con la segunda hipótesis en la que afirmamos que la producción de energía eólica en Colombia puede tener impactos ambientales negativos si no se implementan prácticas sostenibles, pero su uso adecuado puede ser una fuente valiosa de energía renovable y contribuir a la transición hacia una economía más verde, podemos concluir basados en la información recopilada tanto a nivel documental, como en el instrumento aplicado que el desarrollo de este tipo de proyectos efectivamente tiene impactos negativos, sobre todo en términos del paisaje natural, conservación de suelos, preservación de la flora y fauna, ecosistemas y biodiversidad; y que efectivamente como fuente valiosa de energía renovable trae consigo impactos positivos como la generación de empleo, preservación de medio ambiente, desarrollo de energías limpias y renovables y desarrollo de infraestructura, entre otros, impactando positivamente la calidad de vida de los habitantes de la región, ya que la generación de energía eólica es renovable y limpia, no emite gases de efecto invernadero ni contaminación atmosférica.

Por otra parte, y en relación a la tercera hipótesis que se pretende comprobar, la cual hace énfasis en que la transición hacia fuentes de energía renovable en Colombia requiere de una colaboración interdisciplinaria y compromiso a largo plazo de diferentes actores y sectores, pero puede generar importantes beneficios económicos y sociales, así como fomentar la innovación y el avance tecnológico en sectores clave, y para ello debemos partir de la premisa que La Guajira es una región en la cual la cultura Wayuu predomina en su población y la misma carece de servicios básicos esenciales para tener una vida digna, dentro de los servicios que carecen, está precisamente el acceso a la energía eléctrica y además se identificaron como principales barreras la desinformación por parte de la comunidad indígena, las costumbres y creencias de las comunidades indígenas y temas relativos a seguridad en el desarrollo de proyectos, ya que, a causa de la limitada participación de las comunidades Wayuu en la planificación de los proyectos, se presentan situaciones imprevistas que impiden el desarrollo normal de los proyectos en la región.

Por lo anterior, debemos señalar que Colombia deberá implementar normativas encaminadas a fortalecer en el desarrollo de los proyectos acciones que conlleven a las empresas que desarrollan los proyectos en la región a realizar estudios de mercado, estudios sociales con el fin de conocer a profundidad las necesidades de los grupos de interés, como se verán afectados por el desarrollo de estos proyectos y plantear estrategias para brindar una pronta solución a partir de los riesgos negativos que se puedan presentar en el desarrollo del proyecto una vez identificados y documentados.

No obstante, lo anterior, con la finalidad de reforzar y/o implementar prácticas de otros países de la región en materia de preservación del medio ambiente derivado de proyectos de energía eólica como lo es en Chile con los estudios acústicos que les permite conocer cuál será el efecto del parque eólico frente a las comunidades indígenas, y en Ecuador que realizan una mesa previa de viabilidad y aceptación con comunidades indígenas de los proyectos a ejecutar informando alcance, impacto, beneficios y mitigación y como en Suecia en donde el uso de energías renovables están determinadas como política de estado.

Finalmente, es importante establecer las limitaciones presentada en el desarrollo de la investigación con el fin de enmarcar el resultado obtenido con base a la documentación e instrumento aplicados que tienen relación con la dificultad para tener acceso a la información

relacionada con los proyectos de energía eólica que se están desarrollando en la Guajira, Colombia, y la falta de estudios previos en el tema.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- (Departamento Administrativo de la Función Pública. (1994). Ley 142 de 1994. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=2752>
- Agenda 2030 en América Latina y el Caribe. (Septiembre de 2015). Obtenido de <https://agenda2030lac.org/es/acerca-de-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible>
- BNamericas.com. (2023). *BNamericas*. Obtenido de [www.BNamericas.com](http://www.BNamericas.com)
- Business and Human Rights Resource Center. (9 de Nov de 2016). <https://www.business-humanrights.org/>. Obtenido de <https://www.business-humanrights.org/es/denosotros/informes/towards-responsible-renewable-energy/>
- Centro de información sobre empresas y derechos humanos. (1 de Diciembre de 2022). *business-humanrights.org*. Obtenido de <https://www.business-humanrights.org/es/%C3%BAltimas-noticias/colombia-relator%C3%ADa-especial-desca-de-la-cidh-constata-en-visita-asimetr%C3%ADas-de-poder-de-las-comunidades-frente-a-empresas-de-energ%C3%ADa-y-carb%C3%B3n/>
- CEPAL. (19 de Mayo de 2004). Obtenido de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/31904/1/S0400009\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/31904/1/S0400009_es.pdf)
- CEPAL. (2022). *Políticas de atracción de inversiones para el financiamiento de la energía limpia en América Latina*. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48084/1/S2200585\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48084/1/S2200585_es.pdf)
- Corredor, R. S. (16 de enero de 2023). *elespectador.com*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/colombia-20/conflicto/el-costodel-progreso-parques-eolicos-en-la-guajira-un-dilema-sin-revolver-para-los-indigenas-wayuus/>
- Constitución Política de Colombia. (1991). Constitución Política de Colombia. 108. Obtenido de <https://www.registraduria.gov.co/IMG/pdf/constitucion-politica-colombia-1991.pdf>
- DANE. (2020). *LA INFORMACIÓN DEL DANE EN LA TOMA DE DECISIONES DE LOS DEPARTAMENTOS GUAJIRA*. Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-desarrollo-territorial/050220-Info-Gobernacion-La-Guajira.pdf>
- DANE. (2022). *Pobreza monetaria y grupos de ingreso en Colombia*. Bogota D.C. Obtenido de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/pobreza/2021/Presentacion-pobreza-monetaria\\_2021.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2021/Presentacion-pobreza-monetaria_2021.pdf)
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (1978). Decreto 1608 de 1978. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=8241#:~:text=El%20presente%20decreto%20desarrolla%20el,recurso%20y%20con%20sus%20productos.>

- Departamento Administrativo de la Función Pública. (1994). Ley 143 de 1994. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4631#:~:text=Por%20la%20cual%20se%20establece,otras%20disposiciones%20en%20materia%20energ%C3%A9tica>.
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (2015). Decreto 2143 de 2015. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=64682>
- Departamento Nacional de Planeación. (2021). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://ods.dnp.gov.co/es/about>
- Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Definición del Índice de Pobreza Multidimensional - IPM*. Obtenido de <https://pazvictimas.dnp.gov.co/MecanismosFinanciacion/Paginas/indice-de-pobreza-multidimensional-IPM.aspx>
- Empresas Públicas de Medellín. (Junio de 2002). *Parque Eólico Jepirachi - Estudio de Impacto Ambiental Informe Final*. Medellín: Gerencia de Generación de Energía.
- Empresas Públicas de Medellín. (Junio de 2022). Obtenido de <https://documents1.worldbank.org/curated/en/427541468248967090/pdf/multi0page.pdf>
- Empresas Públicas de Medellín E.S.P. (Abil de 2010). *Libro Jepirachi*. Obtenido de <https://www.epm.com.co/site/documentos/mediosdecomunicacion/publicacionesimpresas/jepirachi/LibroJepirachienespanol.pdf>
- Fajardo Toro, V. E. (2021). *Participación Ambiental Comunitaria Indígena: Identificación de un modelo participativo comunitario Wayúu, para el fortalecimiento de la gestión ambiental comunitaria, en los procesos de desarrollo de los proyectos de energía eólica en territorios de la A*. Bogotá: Universidad EAN, Facultad de Ingeniería.
- Fundación FEPROPAZ. (20 de 04 de 2022). *Los desafíos ambientales de Colombia en el 2022*. Obtenido de <https://fepropaz.com/desafios-ambientales-de-colombia-2022/>
- Gallego Taborda, I. C., & Yangana Franco, Y. S. (2016). *Efectos sociales y Ambientales en comunidades indígenas Wayúu por la construcción del parque eólico, Jepirachi*. Popayán: Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales.
- Gallego Taborda, Y. F. (2016). *unicauca.edu.co*. Obtenido de <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/3128/Efectos%20sociales%20y%20ambientales%20en%20comunidades%20ind%C3%ADgenas%20Way%C3%BAu%20por%20la%20construcci%C3%B3n%20del%20parque%20e%C3%B3lico%20Jep%C3%ADrachi.pdf?sequence=1&isAll>
- González Posso. (2022). *Guajira 1. Las Verdades Ocultas del Único Parque Eólico Instalado - "Renovable sí, Pero no Así", dicen Comunidades*. Obtenido de <https://indepaz.org.co/guajira-1-las-verdades-ocultas-del-unico-parque-eolico-instalado-renovables-si-pero-no-asi-dicen-comunidades/>

- Guarin, L. D. (2020). *Impactos ambientales de la producción petrolera y su relación con innovación tecnológicas*. Fundación Universidad de America, Bogotá. Obtenido de <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7843/1/463974-2020-I-GA.pdf>
- Guerrero Hoyos, B. G., Vélez Macías, F. d., & Morales Quintero, D. E. (2019). Energía eólica y territorio: sistema de información geográfica y métodos de decisión multicriterio en La Guajira (Colombia). *Ambiente y Desarrollo*, Vol.23 Núm.44.
- Indepaz - "'El viento del este llega con revoluciones". (2019). Obtenido de [https://co.boell.org/sites/default/files/2019-12/20191205\\_HB\\_libro%20el%20viento%20del%20Este%20web\\_0.pdf](https://co.boell.org/sites/default/files/2019-12/20191205_HB_libro%20el%20viento%20del%20Este%20web_0.pdf)
- INDEPAZ. (2019). Obtenido de [https://co.boell.org/sites/default/files/2019-12/20191205\\_HB\\_libro%20el%20viento%20del%20Este%20web\\_0.pdf](https://co.boell.org/sites/default/files/2019-12/20191205_HB_libro%20el%20viento%20del%20Este%20web_0.pdf)
- IRENA. (May de 2023). Obtenido de <https://www.irena.org/How-we-work/Latin-America-and-Caribbean>
- La República. (22 de Febrero de 2023). *La República*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/economia/la-guajira-tiene-16-proyectos-de-energia-eolico-con-inversiones-de-us-2-525-millones-3408676>
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (7 de Abril de 2006). *minambiente.gov.co*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Resolucion-0627-de-2006.pdf>
- Ministerio de Cultura. (2021). *Caracterización de Pueblos indígenas en Colombia Guajira*. Obtenido de <https://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Documents/Poblaciones/PUEBLO%20WAY%20AY%20C3%9AU.pdf>
- Ministerio de Cultura. (2022). *Wayuu Gente de Arena, Sol y Viento*. Obtenido de <https://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Documents/Poblaciones/PUEBLO%20WAY%20AY%20C3%9AU.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. (2022). *Noticias*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias-index/gobierno-escogi%C3%B3-a-la-guajira-como-epicentro-del-inicio-del-di%C3%A1logo-social-para-construir-la-hoja-de-ruta-de-la-transici%C3%B3n-energ%C3%A9tica-justa/>
- Naciones Unidas. (2023). *Acción por el Clima*. Obtenido de <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy>
- Neschuk, N. C. (2018). Problemas Ambientales. En *Problemas Ambientales* (Vol. 7, pág. 8). La plata: Relaciones Internacionales. Obtenido de <https://revistas.unlp.edu.ar/RRII-IRI/article/view/1789/1679>

- Organización Nacional de Indígenas de Colombia. (2022). *Comunidad Wayúu*. Obtenido de <https://www.onic.org.co/pueblos/1156-wayuu>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2008). *OECD Environmental Outlook to 2030*. Francia, Paris. Obtenido de <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/40224072.pdf>
- Portafolio. (24 de Mayo de 2023). Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/la-guajira-en-el-suspende-indefinidamente-construccion-de-parque-eolico-windpeshi-583286>
- QuestionPro. (2023). *¿Qué es la media, la mediana y la moda?* Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/la-media-la-mediana-y-la-moda/>
- Rodriguez, D. (14 de 04 de 2021). *Crudo Transparente*. Obtenido de <https://crudotransparente.com/2021/04/14/potencial-de-energias-renovables-en-la-guajira-importancia-y-desafios-de-la-transicion-energetica/>
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación* (Vol. 6). Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Semana. (7 de 9 de 2021). *Agua para La Guajira Comunidades indígenas y autoridades realizan el primer Círculo de la Palabra para mejorar el acceso a este recurso*. Obtenido de <https://www.semana.com/mejor-colombia/articulo/agua-para-la-guajira-comunidades-indigenas-y-autoridades-realizan-el-primer-circulo-de-la-palabra-para-mejorar-el-acceso-a-este-recurso/202139/>
- Sistema Nacional de Información de Cultura. (2023). *La Guajira*. Obtenido de <https://www.sinic.gov.co/SINIC/ColombiaCultural/ColCulturalBusca.aspx?AREID=3&SECID=8&IdDep=44&COLTEM=216#:~:text=La%20Guajira%20es%20multiling%C3%BCe%20y,%E2%80%9Cturcos%E2%80%9D%2C%20en%20Maicao.>
- UPME, IDEAM. (2006). *Atlas de Viento y Energía Eólica de Colombia*. Bogotá, Colombia: Unidad de Planeación Minero Energética.
- WWF. (2023). *Cambio Climático y Energía*. Obtenido de [https://www.wwf.org.co/que\\_hacemos/cambio\\_climatico\\_y\\_energia/](https://www.wwf.org.co/que_hacemos/cambio_climatico_y_energia/)