

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA

CAPÍTULO 4 – ÁREA DE INFLUENCIA



AES COLOMBIA & JEMEIWAA KA'I

Diciembre, 2021

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

TABLA DE CONTENIDO

4.	ÁREA DE INFLUENCIA.....	7
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	7
4.2.	UBICACIÓN Y PROYECTOS DE REFERENCIA.....	8
4.3.	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	9
4.3.1.	Fase de construcción.....	10
4.3.2.	Fase de operación y mantenimiento	10
4.3.3.	Fase de desmantelamiento, restauración, cierre y clausura.....	10
4.4.	METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	11
4.4.1.	Definición, identificación y delimitación del área de influencia.....	11
4.4.2.	Etapas para la elaboración de las áreas de influencia parciales	12
4.4.2.1.	Etapas pre-campo	12
4.4.2.2.	Etapas de campo	13
4.4.2.3.	Etapas post-campo	13
4.5.	SÍNTESIS DE RESTRICCIONES AMBIENTALES Y SOCIALES CONTEMPLADAS	13
4.6.	IMPLANTACIÓN DEFINITIVA DEL PROYECTO.....	16
4.7.	ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR.....	18
4.7.1.	Área de influencia preliminar del medio abiótico.....	19
4.7.2.	Área de influencia preliminar del medio biótico.....	23
4.7.2.1.	Área de influencia por Coberturas	23
4.7.2.2.	Área de influencia por Fauna.....	27
4.7.3.	Área de influencia preliminar del medio socioeconómico	28
4.7.3.1.	Condiciones culturales particulares del área de estudio	29
4.7.3.2.	Componentes y criterios considerados	30
4.8.	ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA	32
4.8.1.	Área de influencia definitiva del medio abiótico	33
4.8.1.1.	Componente Geomorfología	34
4.8.1.1.	Componente Agrología (suelos)	36
4.8.1.2.	Componente Hidrológico	38

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

4.8.1.2.1.	Metodología de cálculo.....	41
4.8.1.2.2.	Sólidos suspendidos totales	41
4.8.1.2.3.	Información de entrada para el cálculo	41
4.8.1.2.4.	Condiciones de calidad física del agua.....	43
4.8.1.2.5.	Cálculo del tramo de influencia	43
4.8.1.3.	Componente Atmosférico	46
4.8.1.3.1.	Calidad de aire (modelo de dispersión de contaminantes).....	48
4.8.1.3.2.	Definición inventario de fuentes del proyecto.....	49
4.8.1.3.3.	Resultados calidad de aire (PM ₁₀ y PM _{2.5})	50
4.8.1.3.4.	Concentración anual de PM _{2.5} (Fondo incluido)	50
4.8.1.3.5.	Concentración anual de PM ₁₀ (Fondo incluido).....	51
4.8.1.4.	Nivel de ruido (a partir del modelo de Ruido).....	53
4.8.1.5.	Componente Paisaje	56
4.8.1.5.1.	Percepción de las comunidades sobre los impactos del parque al paisaje	64
4.8.1.6.	Área de Influencia integrada del medio abiótico	66
4.8.2.	Área de influencia del medio biótico.....	68
4.8.2.1.	Componente Fauna.....	70
4.8.2.2.	Área de influencia definitiva del componente biótico.....	70
4.8.3.	Área de influencia definitiva del medio socioeconómico	72
4.8.3.1.1.	Componente Demográfico	76
4.8.3.1.2.	Componente Espacial.....	78
4.8.3.1.3.	Componente Económico	80
4.8.3.1.4.	Componente Cultural.....	82
4.8.3.1.5.	Componente Arqueológico	84
4.8.3.1.6.	Componente Político Administrativo	85
4.8.3.2.	Área de influencia definitiva del medio socioeconómico	87
4.8.4.	Área de influencia final del Proyecto	90

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-1 Distancias de restricción a elementos de infraestructura civil del proyecto	14
Tabla 4-2 Criterios de separación entre el centro del aerogenerador y elementos del territorio	14
Tabla 4-3 Contexto paisajístico con - sin proyecto	26
Tabla 4-4 Rango de valores de Fragmentación y contexto paisajístico	27
Tabla 4-5 Criterios para la delimitación preliminar del medio socioeconómico	31
Tabla 4-6 Criterios para el área de influencia del medio abiótico	33
Tabla 4-7 Componentes analizados para la definición del Área de Influencia Geológica-Geomorfológica	34
Tabla 4-8 Componente Agrología analizado para la definición del Área de Influencia	36
Tabla 4-9 Componente Hidrológico analizado para la definición del Área de Influencia...	40
Tabla 4-10 Ubicación de puntos de muestreo de calidad del agua	43
Tabla 4-11 Condiciones de calidad del agua en línea base	43
Tabla 4-12 Componente Atmosférico analizado para la definición del Área de Influencia	47
Tabla 4-13 Componente atmósfera analizado para la definición del Área de Influencia...	50
Tabla 4-14 Componente Paisaje analizado para la definición del Área de Influencia	56
Tabla 4-15 Componentes analizados para la definición del Área de Influencia Biótica	68
Tabla 4-16 Criterios para la delimitación del área de influencia definitiva del medio socioeconómico	73
Tabla 4-17 Comunidades del área de influencia socioeconómica	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1 Esquema de composición del área de influencia para el medio biótico	12
Figura 4-2 Mapa de restricciones para la ubicación de aerogeneradores	15
Figura 4-3 Mapa de restricciones para la ubicación de vías y otra infraestructura civil	16
Figura 4-4 Implantación Inicial comparada con la actual	17
Figura 4-5 Implantación final	18
Figura 4-6 Localización de los puntos de ocupación de cauces	21

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Figura 4-7 Área de Influencia abiótica preliminar	22
Figura 4-8 Cruce de coberturas con infraestructura proyectada.....	24
Figura 4-9 Fragmentación de coberturas	25
Figura 4-10 Área de Influencia biótica preliminar	28
Figura 4-11 Área de influencia preliminar medio socioeconómico.....	32
Figura 4-12 Área de influencia para el componente geomorfológico.....	35
Figura 4-13 Área de Influencia de Suelos	38
Figura 4-14 Ejes principales Casa Eléctrica.....	39
Figura 4-15 Tramos de influencia asociados a puntos de ocupación de cauce	44
Figura 4-16 Microcuencas afectadas por Ocupaciones de Cauce	45
Figura 4-17 Definición área de influencia para la calidad de aire (PM _{2.5}) del componente atmosférico	51
Figura 4-18 Definición área de influencia para la calidad de aire (PM ₁₀) del componente atmosférico	52
Figura 4-19 Definición área de influencia para los niveles de ruido diurno del componente atmosférico	54
Figura 4-20 Definición área de influencia para los niveles de ruido nocturno del componente atmosférico.	55
Figura 4-21 Representación de los criterios establecidos para la selección de los observadores.....	58
Figura 4-22 Representación de los criterios establecidos para la selección de los observadores.....	59
Figura 4-23 Área de influencia de paisaje	60
Figura 4-24 Análisis de visibilidad de las ZODMES sobre el área de influencia del Proyecto	62
Figura 4-25 Integración de las ZODMES en la orografía del terreno.....	63
Figura 4-26 Percepción de la comunidad en relación con la alteración del paisaje	66
Figura 4-27 Área de Influencia Integrada para el medio Abiótico	67
Figura 4-28 Área de Influencia Biótica definitiva	72

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Figura 4-29 Área de influencia del componente demográfico.....	78
Figura 4-30 Área de influencia del componente espacial.	80
Figura 4-31 Área de influencia del componente económico	82
Figura 4-32 Área de influencia del componente cultural.....	84
Figura 4-33 Área de influencia del componente arqueológico.....	85
Figura 4-34 Área de influencia del componente Político Administrativo	87
Figura 4-35 Área de influencia socioeconómica definitiva.....	90
Figura 4-36 Área de influencia final del Proyecto	91

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 4-1 Arroyo NN 1-2 en punto 1-2.....	42
Foto 4-2 Punto Topográfico Bajo NN 1-13 en punto 1-13	42
Foto 4-3 Arroyo NN 38-1 en punto 38-1.....	42
Foto 4-4 Arroyo Anouch en punto 19-1	42
Foto 4-5 Caño NN 17-1 en punto 17-1.....	42
Foto 4-6 Caño NN 1-10 en punto 1-10.....	42

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

4. ÁREA DE INFLUENCIA

4.1. INTRODUCCIÓN

El establecimiento del Área de Influencia del proyecto Casa Eléctrica fue una etapa muy importante en el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental, puesto que constituyó la materialización geográfica de las actividades del parque eólico que pueden llegar a afectar al ambiente y las comunidades de esta zona de la Alta Guajira.

Importante también, porque fue sobre esta área que se desarrollaron todos los temas de investigación y es este polígono el que aparece como límite del estudio en los capítulos que siguen y los mapas correspondientes.

Efectivamente, a pesar de que se contaba con una implantación inicial y la demarcación del proyecto, era necesario verificar que los impactos se mantuvieran dentro de ese perímetro o en caso contrario, ampliar la zona de estudio hasta donde se abarcaran todos los efectos adversos.

Así, en el presente capítulo se describe el proceso de identificación del área de influencia del proyecto, tras la consideración de las restricciones y especificaciones técnicas para el diseño del parque eólico y sus interacciones significativas con el medio en el que se va a implantar.

Para la definición del área de influencia del proyecto eólico Casa Eléctrica se tuvieron en cuenta los Términos de Referencia (TdR-09) para Proyectos de Uso de Energía Eólica Continental emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA¹, los lineamientos planteados en el Manual de Evaluación de Estudios Ambientales², la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales 2010³ y la Guía para la Definición y Delimitación del Área de Influencia de un proyecto, elaborado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)⁴.

Según estos documentos, el área de influencia del parque eólico se define como:

¹ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 1312 de 2016. Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de proyectos de uso de fuentes de energía eólica continental y se toman otras determinaciones.

² MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Manual de evaluación de estudios ambientales: criterios y procedimientos. Bogotá. 2002. 252 p. ISBN: 958-9487-42-4.

³ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. Bogotá. 2010. p. 72.

⁴ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. GUÍA PARA LA DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. Julio de 2018.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

“Aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos ocasionados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios.”

En esta línea, el documento de “Términos de Referencia - EIA – Proyectos de uso de Energía Eólica Continental TdR-09”, indica que el área de influencia del proyecto habrá de ser un conjunto de áreas individualizadas para cada componente, grupo de componente o medio.

Igualmente, la Guía menciona que *“El área de influencia final del proyecto debe considerarse como una única área, no necesariamente continua, que resulta de la integración o sumatoria de las áreas de influencia por componente, grupos de componentes o medios”*.

Debe resaltarse que la delimitación de área de influencia fue un proceso multidisciplinario que interactuó con la ingeniería del proyecto e impulsó modificaciones en la implantación, buscando desde las primeras fases evitar toda afectación innecesaria al ambiente. En este sentido, la participación de las distintas temáticas incidió en desplazamientos de la infraestructura para alejarla de los recursos hídricos, las zonas pobladas, las actividades productivas, los puntos de importancia cultural y el patrimonio arqueológico. Incluso, se llegó a eliminar aerogeneradores que podían generar problemas ambientales no mitigables, como se describe en detalle más adelante en este capítulo, en el numeral de Restricciones.

4.2. UBICACIÓN Y PROYECTOS DE REFERENCIA

Revisando las características sociales y culturales del área de estudio, la Guajira es un departamento cuyo territorio en su mayor parte está habitado por comunidades indígenas pertenecientes a la etnia Wayuu. Ellos forman una de las más vastas etnias indígenas de América del Sur, pues efectivamente, de acuerdo al censo del 2018, es el primer pueblo étnico de Colombia en población y territorio.

Los Wayuu tienen sus orígenes en los pueblos Arawaks que se localizaron en lo que hoy es Brasil y que, a través de un proceso migratorio hacia el Norte, se asentaron en La Guajira. Lo anterior le da una connotación muy especial a la ubicación de un proyecto, que debe resolver acertadamente todas sus implicaciones ambientales, pero que a la vez tiene que ajustarse al delicado tejido social y cultural del sitio.

Por otra parte, en cuanto a referentes del tipo de generación eléctrica que propone este Estudio de Impacto Ambiental, actualmente existe en Colombia un único parque eólico que fue construido por las Empresas públicas de Medellín, y entró en funcionamiento en el 2004. Se encuentra localizado en la Guajira a unos 15 kilómetros de la zona seleccionada por Jemeiwaa Ka'l para el proyecto Casa Eléctrica. Es el Parque Eólico de Jepirachi, que cuenta con una capacidad instalada de 19,5 MW con 15 aerogeneradores sometidos a vientos alisios de 9,8 m/s promedio. Fue concebido como un parque piloto y no como un parque de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

generación comercial, por lo que, aunque la experiencia de Jepirachi ha sido de gran valor para el desarrollo de la energía eólica en Colombia, se trata de una primera prueba y, por ende, no es un referente de los estándares internacionales a nivel de mitigación de los impactos ambientales ni de los aspectos técnicos más modernos.

Posteriormente, grandes compañías del sector eléctrico colombiano han comenzado a incursionar en la energía eólica mediante el posicionamiento de estaciones de medición en diferentes áreas de la Guajira, como el grupo español ENDESA, que opera en Colombia a través de su filial EMGESA e ISAGEN, compañía colombiana con participación mayoritaria del Estado Colombiano, que ya cuenta con licencia ambiental para la construcción del Parque Eólico Jouktai. Este cuenta con capacidad instalada de 31,5 MW y está ubicado cerca al Parque Eólico Jepirachi.

Finalmente, cabe mencionar por tamaño y ubicación al Parque Eólico denominado como Alpha, que recientemente obtuvo Licencia Ambiental otorgada por ANLA para su construcción y operación.

No obstante, lo anterior, se espera que La Guajira sea el epicentro de las energías renovables en Colombia, pues en este departamento se construirán 16 parques eólicos, que representan inversiones estimadas en \$10 billones y la generación de aproximadamente de 11.000 empleos. El desarrollo de estos proyectos aportará a la reactivación sostenible de Colombia y a la diversificación de la matriz energética, según afirmó en marzo de este año 2021 el Viceministro de Energía, Miguel Lotero⁵.

4.3. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Los proyectos eólicos, por su naturaleza y por las dimensiones de su equipamiento, ejecutan -tanto en construcción como en operación- acciones específicas que los hacen impactar el ambiente de una forma característica. Por ello, la presente delimitación del área de influencia se basa en el análisis de estas actividades, enfrentadas a los impactos más significativos, generando un espacio fuera del cual no hay interacción con el ambiente ni las comunidades.

En el Capítulo 3 del presente Estudio de Impacto Ambiental se detalla una descripción técnica del proyecto en todas sus fases (pre-construcción, construcción, operación y desmantelamiento), así como de todos los elementos constructivos e infraestructura que harán parte del parque eólico. La fase “Reconocimiento y Prefactibilidad/Pre-construcción (estudios previos del proyecto)” solo es presentada en la Descripción del Proyecto como una etapa de estudios, diseños y procesos de participación social previos al licenciamiento ambiental del proyecto.

⁵ <https://www.portafolio.co/economia/gobierno/gobierno-coordina-llegada-de-primeros-parques-eolicos-en-la-guajira-549736>

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

A continuación, se enumeran las actividades que conforman las fases del proyecto, construcción, operación y desmantelamiento) que podrían tener alguna incidencia sobre los medios del entorno.

4.3.1. Fase de construcción

En fase de construcción del parque eólico se ejecutarán las siguientes acciones:

- Contratación de mano de obra y bienes y servicios.
- Movilización del personal y equipos a los centros de operación de la obra.
- Remoción de vegetación y descapote.
- Excavaciones y movimientos de tierra.
- Construcción de obras temporales, campamento, instalación de apoyo operativo y planta de concreto.
- Operación de obras temporales, campamentos, almacén y taller.
- Operación de la planta de concreto.
- Construcción y conformación de vías internas del proyecto.
- Adecuación de cada área de implantación de aerogenerador.
- Construcción de fundaciones de aerogeneradores.
- Traslado de aerogeneradores y equipos mayores.
- Montaje de la grúa.
- Izado y ensamblaje de aerogeneradores.
- Construcción de zanjas y tendido de cables de potencia, control, comunicaciones y puesta a tierra.
- Disposición del material sobrante de excavación.
- Mantenimiento de maquinaria y equipo durante la construcción.
- Desmonte de instalaciones provisionales y retiro de material sobrante.
- Conexionado y pruebas de aerogeneradores.

4.3.2. Fase de operación y mantenimiento

En fase de operación y mantenimiento del parque eólico se ejecutarán las siguientes acciones:

- Operación del Parque Eólico para la generación de energía.
- Transporte interno de personal operativo.
- Mantenimiento de vías.
- Calibración, revisión y mantenimiento periódico de unidades generadoras y equipos.

4.3.3. Fase de desmantelamiento, restauración, cierre y clausura

Al concluir la vida útil del parque Eólico, se deberá proceder al desmantelamiento de la infraestructura, con base en las siguientes actividades:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

- Adecuación de instalaciones temporales para el desmantelamiento del Parque Eólico.
- Tránsito de maquinaria y vehículos.
- Desmantelamiento de aerogeneradores y torres, incluyendo equipos internos.
- Desmantelamiento de instalaciones temporales e instalaciones operativas.
- Retiro de cables subterráneos, relleno de las zanjas y conformación de la superficie.
- Reconformación paisajística de áreas intervenidas.

4.4. METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

La definición de las áreas de influencia parciales del proyecto supuso la realización de un análisis preliminar de impactos que permitiera identificar a grandes rasgos los impactos ambientales significativos que se pudieran presentar por la ejecución del proyecto, en cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. Posteriormente, con más datos, el área fue afinada para producir el área de influencia definitiva que se usó en todo el estudio.

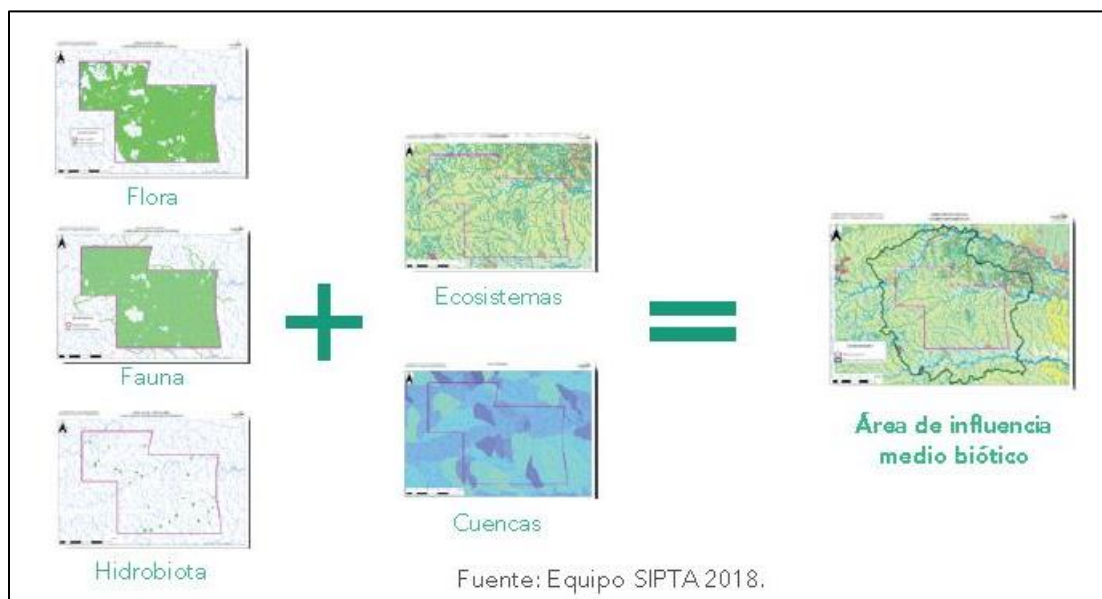
4.4.1. Definición, identificación y delimitación del área de influencia

Para la definición del área de influencia del parque eólico de Casa Eléctrica se siguieron los lineamientos establecidos por los documentos guía que se enumeraron en el numeral introductorio de este capítulo y que determinaron que ha de realizarse mediante la combinación de las áreas de influencia que conforman cada componente constitutivo del medio.

El procedimiento, una vez aplicados los criterios de cada disciplina, fue netamente cartográfico y se ejecutó por medio de los sistemas de información geográfica que facilitan la superposición temática precisa. Esto se ilustra en la Figura 4-1 extraída del documento de “Guía para la definición y delimitación del área de influencia”, con un ejemplo de establecimiento del área de influencia del medio biótico. Como se puede ver, allí se sugiere combinar la cartografía de fauna, flora e hidrobiota que, superpuesta a los ecosistemas y cuencas hídricas, conformará el área de influencia del medio biótico.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Figura 4-1 Esquema de composición del área de influencia para el medio biótico.



Fuente: Guía para la definición y delimitación del área de influencia, ANLA.

No obstante, lo anterior, para el caso en estudio no se utilizó la hidrobiota por la ausencia de datos debido a las condiciones climáticas de la Alta Guajira; efectivamente, solamente se tienen datos de los jagüeyes, que al ser cuerpos de agua artificiales no son una buena referencia para este ejercicio. En cambio, se dio un mayor énfasis a las coberturas de la tierra, que cobran gran importancia en la zona de estudio por su aridez característica. Tampoco el muestreo de campo obtuvo datos de la ictiofauna.

4.4.2. Etapas para la elaboración de las áreas de influencia parciales

La definición del área de influencia se realizó en varias etapas, siguiendo la mencionada Guía de ANLA: una etapa pre campo, por una parte, para el establecimiento del área de influencia preliminar y etapas de campo y post-campo para el afinamiento del trazado, con el fin de obtener un área de influencia definitiva para cada tema.

Para el área de influencia preliminar se partió del área de implantación del proyecto eólico, o *lay out*, suministrada por el área de ingeniería.

A continuación, se realiza una breve enumeración de las labores abarcadas por cada una de dichas fases.

4.4.2.1. Etapa pre-campo

- Consulta de información cartográfica oficial y solicitud de permisos a las autoridades competentes, tanto de índole nacional, como regional y local.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

- Identificación de aspectos relevantes de la zona de ubicación del proyecto a partir de la cartografía oficial consultada.
- Establecimiento de las premisas para la definición del diseño (*lay out*) del parque eólico, tales como número de máquinas, posicionamiento inicial y zonas de restricción.
- Definición de cada una de las fases de las que consta el proyecto e identificación preliminar de los impactos asociados a cada una de las acciones realizadas durante el desarrollo de las fases del proyecto.
- Identificación y definición de las unidades mínimas de análisis para cada uno de los componentes relevantes para el proceso de delimitación del área de influencia.
- Definición y delimitación del área de influencia preliminar con base en la implantación del proyecto inicial y teniendo en cuenta los posibles impactos identificados para los medios biótico, abiótico y socioeconómico.

4.4.2.2. Etapa de campo

- Ejercicio de contraste de la información obtenida durante la etapa pre-campo con la realidad de la zona de estudio.
- Levantamiento de información primaria para la identificación de las comunidades y para el conocimiento de la zona de estudio mediante toma de muestras, monitoreos y análisis del entorno.
- Seguimiento de fauna y quirópteros en la zona de implantación del parque eólico.
- Realización de talleres socioeconómicos y cartografía social con las comunidades y autoridades del área.
- Identificación de cada una de las restricciones (ambientales, sociales, arqueológicas, entre otras) inventariadas en el presente capítulo, tales como rancherías, arroyos y cementerios.

4.4.2.3. Etapa post-campo

- Interpretación y valoración de los trabajos de campo ubicando los elementos identificados en el entorno, definiendo las restricciones ambientales sociales, entre otras, y realizando modelaciones de los parámetros tales como ruido y líneas de vuelo de la fauna.
- Ajuste de las áreas de influencia preliminares y definición de las áreas de influencia definitivas de cada uno de los componentes que conforman los medios estudiados (Abiótico, Biótico y Socioeconómico).
- Definición del área de influencia definitiva del proyecto obtenida como la combinación de las áreas de influencia por cada componente analizado.

4.5. SÍNTESIS DE RESTRICCIONES AMBIENTALES Y SOCIALES CONTEMPLADAS

Como se describe en el Capítulo 3, la ubicación y disposición de los aerogeneradores se ha definido en función de unos criterios que en conjunto permiten un diseño integral que

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

brinda la mejor optimización energética posible en términos de generación, pero respetando las restricciones sociales y ambientales presentes en el área de estudio (ver descripción detallada en el numeral 3.2.3.1 del Capítulo 3).

A continuación, se listan algunos de los criterios que se tuvieron en cuenta tanto para la ubicación de los aerogeneradores como para toda la infraestructura del Parque Eólico:

- Recurso eólico disponible en la zona de estudio.
- Distancias entre unidades aerogeneradores: para respetar las restricciones ambientales y sociales y minimizar el efecto estela que se genera entre las turbinas.
- Servicios existentes: para evitar en lo posible cruces o acercamientos con infraestructura como vías o redes eléctricas.
- Elementos sociales y culturales de las comunidades Wayuu presentes en el área de influencia (viviendas, jagüeyes, rozas, cementerios, iglesias, escuelas, etc.).

En las siguientes tablas se presentan los criterios de restricción utilizadas para la ubicación de la infraestructura del proyecto Casa Eléctrica.

Tabla 4-1 Distancias de restricción a elementos de infraestructura civil del proyecto

Identificación de elemento de restrictivo	Separación requerida (m)
Arroyos	30 m a cada lado del eje (solo se hará intervención en sitios de ocupación de cauce por el cruce de vías y zanjas)
Jagüeyes	30 m a lo largo del perímetro de ocupación
Rozas	15 m a lo largo del perímetro de ocupación
Rancherías, viviendas y edificaciones	15 m de separación a lo largo del perímetro
Cementerios y sus enramadas	20 m de separación a lo largo del perímetro
Exclusión arqueológica	15 m de separación a lo largo del perímetro

Fuente: Jemeiwaa Ka'l-AES Colombia, 2020.

Tabla 4-2 Criterios de separación entre el centro del aerogenerador y elementos del territorio

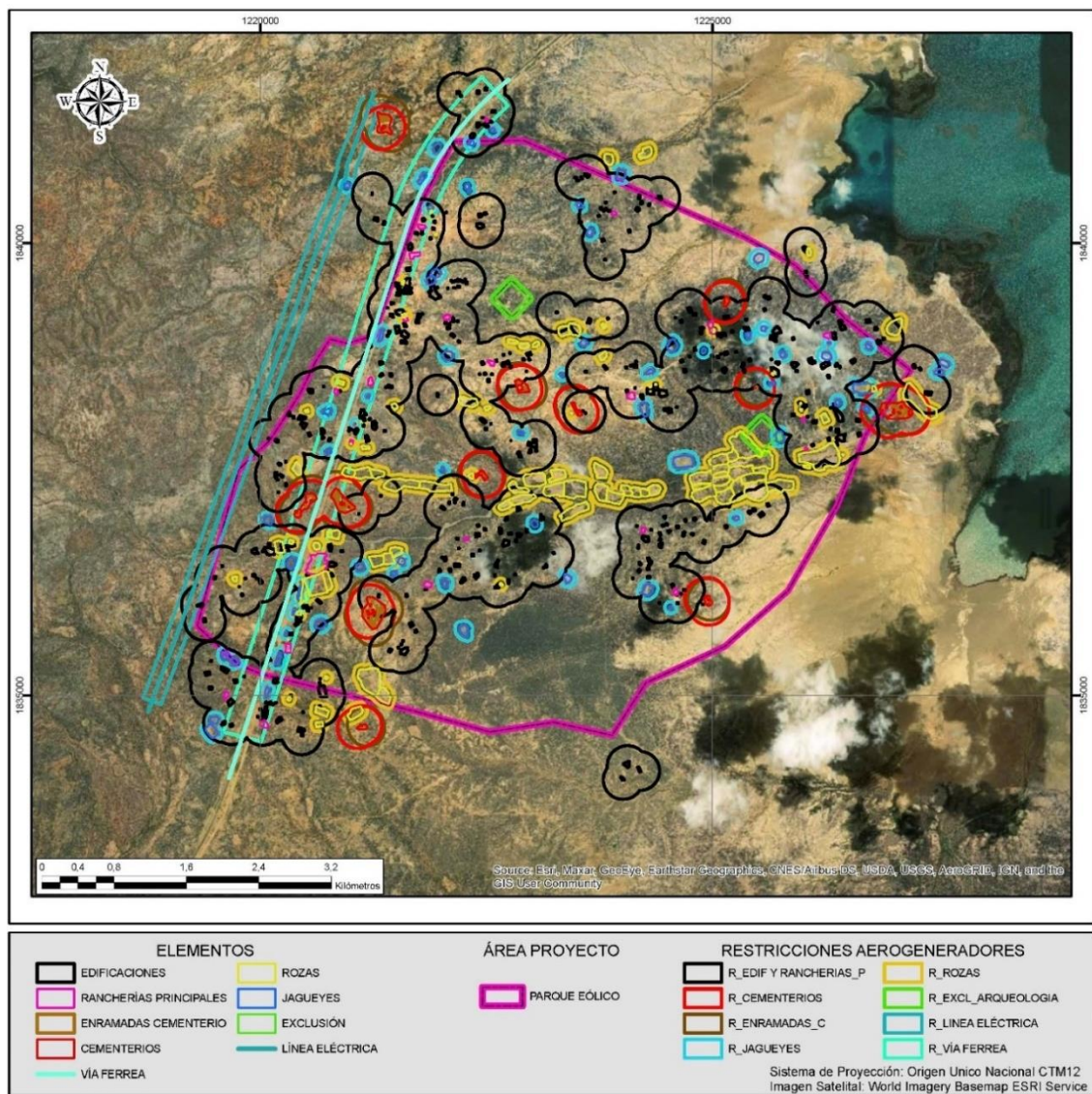
Identificación de elemento de restrictivo	Separación requerida (m)
Edificaciones, viviendas y rancherías	215 (medida desde los elementos más externos de las agrupaciones de edificaciones)
Cementerios	215 (medida desde el cerramiento de las tumbas)
Enramadas cementerios	200 (medida desde los elementos más externos del grupo de enramadas que rodean el cementerio)
Rozas y jagüeyes	50 m (medida aplicada al contorno de cada elemento)
Arroyos	30 m a cada lado del eje (solo se hará intervención en sitios de ocupación de cauce por el cruce de vías y zanjas)
Vía Férrea	215 (medida respecto al eje de la vía)
Línea Eléctrica 110 kV	105 (medida al eje de la línea)
Exclusión arqueológica	50 (medida aplicada al contorno del elemento)

Fuente: Jemeiwaa Ka'l-AES Colombia, 2020.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

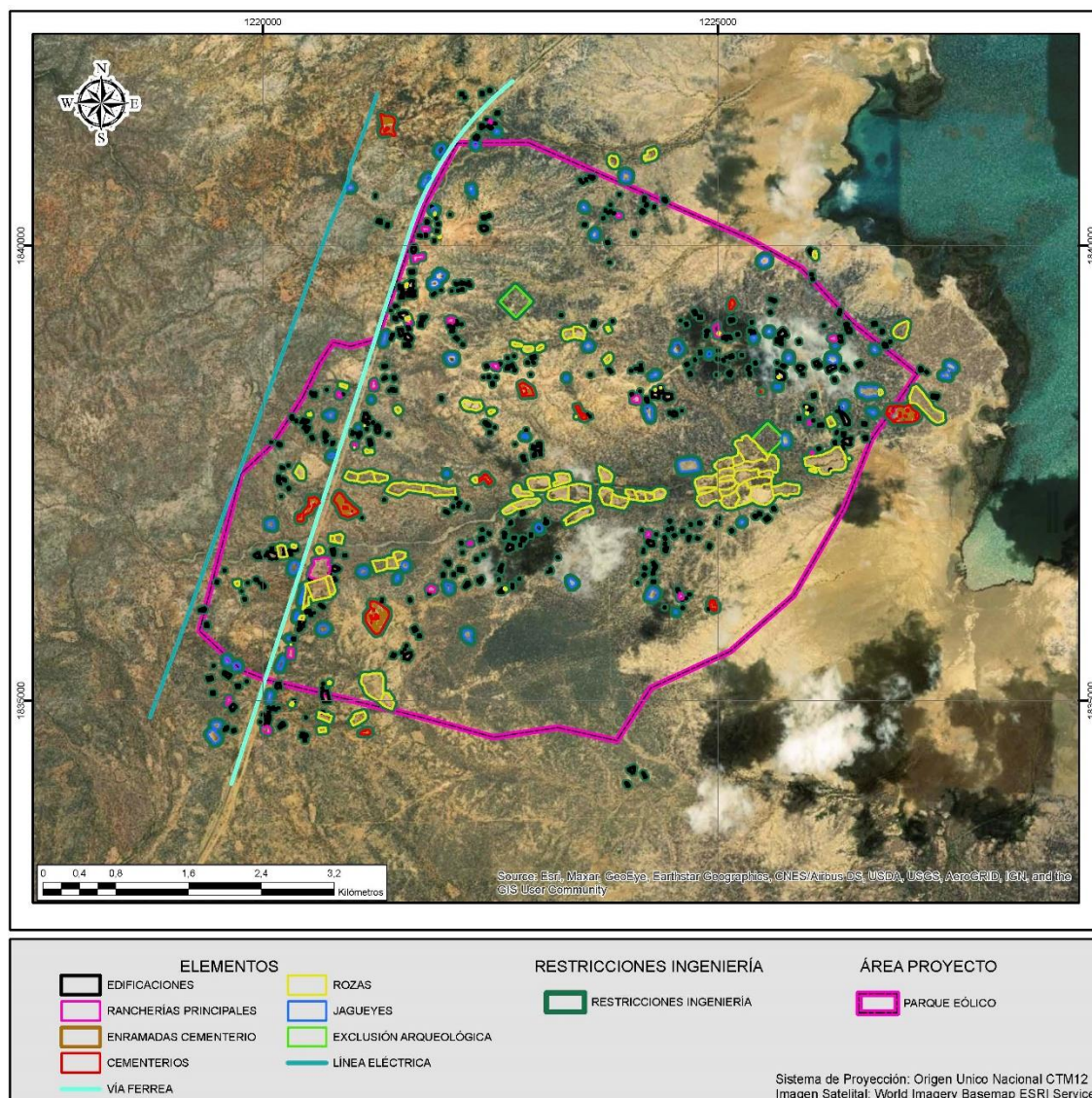
En la siguiente figura se pueden observar los mapas de restricciones presentados en el Capítulo 3 como resultado del análisis e identificación de los elementos ambientales y sociales.

Figura 4-2 Mapa de restricciones para la ubicación de aerogeneradores



Fuente: Jemeiwaa Ka'l-AES Colombia, 2020.

Figura 4-3 Mapa de restricciones para la ubicación de vías y otra infraestructura civil



Fuente: Jemeiwaa Ka'l-AES Colombia, 2020.

4.6. IMPLANTACIÓN DEFINITIVA DEL PROYECTO

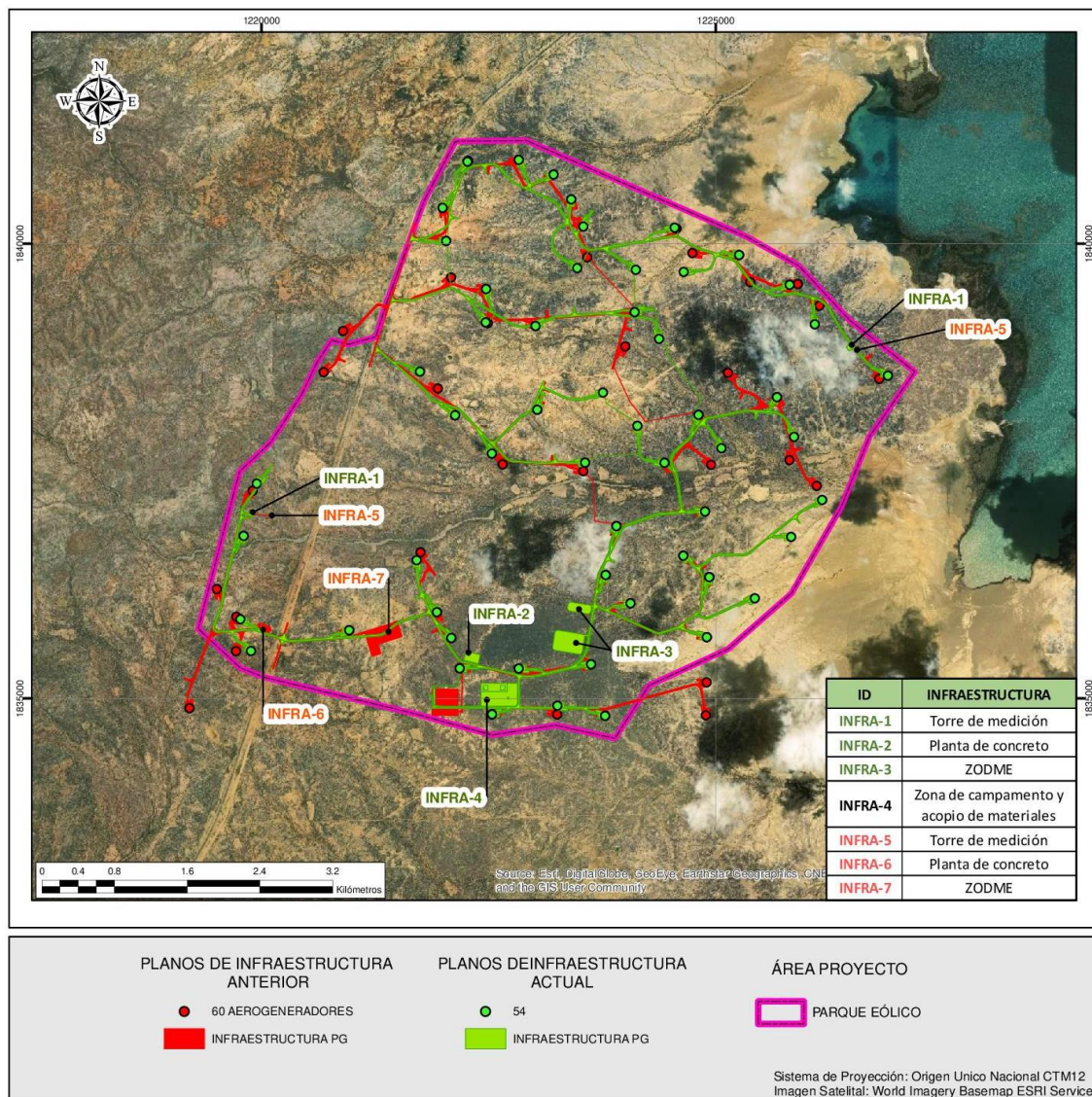
La implantación final del proyecto fue el producto de los rediseños necesarios al considerar las restricciones ambientales y sociales que se mencionaron en el numeral anterior.

Cabe destacar que, durante este proceso, además del trabajo de campo y fotointerpretación, se evidenciaron especialmente arroyos intermitentes y cauces efímeros presentes en el área del proyecto, los cuales llevaron a plantear una redistribución de los aerogeneradores de modo que las cimentaciones y plataformas, no estuvieran en la zona restrictiva delimitada por 30m a lado y lado de los arroyos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

En la Figura 4-4 se observa la distribución original de la infraestructura del parque eólico y la actual después de considerar todas las restricciones ambientales y sociales. Así, se pasó de un *layout* de 60 aerogeneradores a uno de 56.

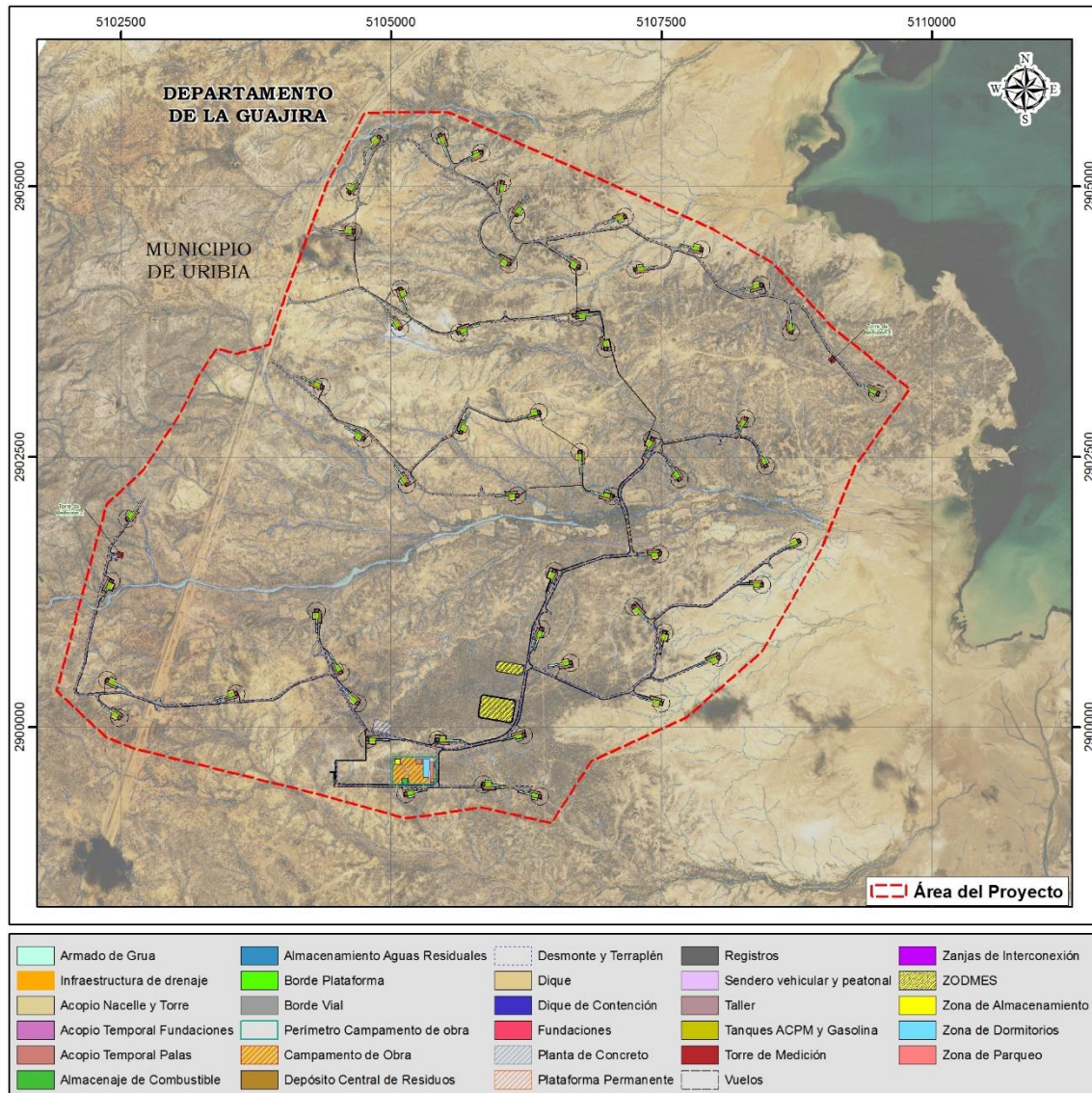
Figura 4-4 Implantación Inicial comparada con la actual



Fuente: Jemeiwaa Ka'l-AES Colombia, 2020.

Por su parte, la Figura 4-5 muestra la implantación final resultante de evitar impactar las mencionadas áreas de sensibilidad. Esta área constituye el polígono inicial sobre el cual se hicieron las delimitaciones temáticas.

Figura 4-5 Implantación final



Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

4.7. ÁREA DE INFLUENCIA PRELIMINAR

Como se dijo, el área de influencia preliminar fue un ejercicio basado en información secundaria cuyo propósito fundamental fue servir de referencia a los trabajos de campo. Se construyó sobre la implantación del proyecto y el conocimiento de las actividades que se realizarían a nivel general, contrastados con la experiencia de cada uno de los profesionales y la disponibilidad bibliográfica de la Alta Guajira.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Fue de gran utilidad para delimitar las labores de recolección de información y establecimiento de unidades para los mapas temáticos, lo mismo que para ubicar los sitios de muestreo de los diversos temas y los puntos para análisis de laboratorio, además de las parcelas de flora y recorridos de fauna.

Se sustentó en una evaluación rápida de los impactos ambientales que podrían esperarse de las distintas actividades del proyecto, especialmente de la etapa de construcción.

4.7.1. Área de influencia preliminar del medio abiótico

La delimitación de área de influencia para el medio abiótico se realizó analizando aquellos de sus componentes susceptibles a recibir los impactos potenciales derivados de la implementación del proyecto eólico.

El medio abiótico, por ser el soporte físico del ambiente, determinó en gran parte la geografía del área de influencia del proyecto mediante el análisis de la interacción del proyecto con la Geomorfología, los Suelos, la Hidrología y el Paisaje; aún no se tenían datos de Atmósfera. Estos componentes trazaron límites mediante los efectos de las diversas actividades del proyecto, aportando sus propias geometrías que, finalmente, se integraron en el área de influencia definitiva del medio abiótico, que resultó de la superposición de todas las áreas parciales.

Desde el primer momento se estableció que no existía ningún impacto potencial sobre la Geología, pues ninguna actividad del proyecto afecta la base geológica del territorio, dado que no se espera ningún cambio en la litología, ni en la composición, ni en la estructura de las rocas, que pudieran ser atribuidos al desarrollo de las actividades programadas. Por esta razón, el componente geológico no influyó en la delimitación del área de influencia del medio abiótico.

Contrariamente al ámbito geológico, la Geomorfología y los Suelos sí se verán alterados en todos los sitios de intervención por el proyecto, mayormente en la etapa constructiva. Sin embargo, se evidencia que los suelos se encuentran ya naturalmente influenciados por los vientos, los cuales actúan como agentes de transporte de materiales y por las lluvias, que desgastan los mismos durante las precipitaciones torrenciales que suceden año tras año.

Así las cosas, las afectaciones puntuales que generará el proyecto a este componente serán extendidas por el efecto natural de estos dos agentes, solamente limitando su acción al encontrar elementos que detengan su efecto, como, por ejemplo, cambios en las geoformas, sean estos naturales (orografía) o antrópicas (terraplén). Por eso se tomó toda el área del proyecto como base para los Suelos.

Se comprendió en cambio, que la Geomorfología fuera afectada por todas las actividades que implicaran movimientos de terreno, explanaciones, cimentaciones y, sobre todo, apertura de la red de vías, que inicialmente no estaba completamente diseñada por el área

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

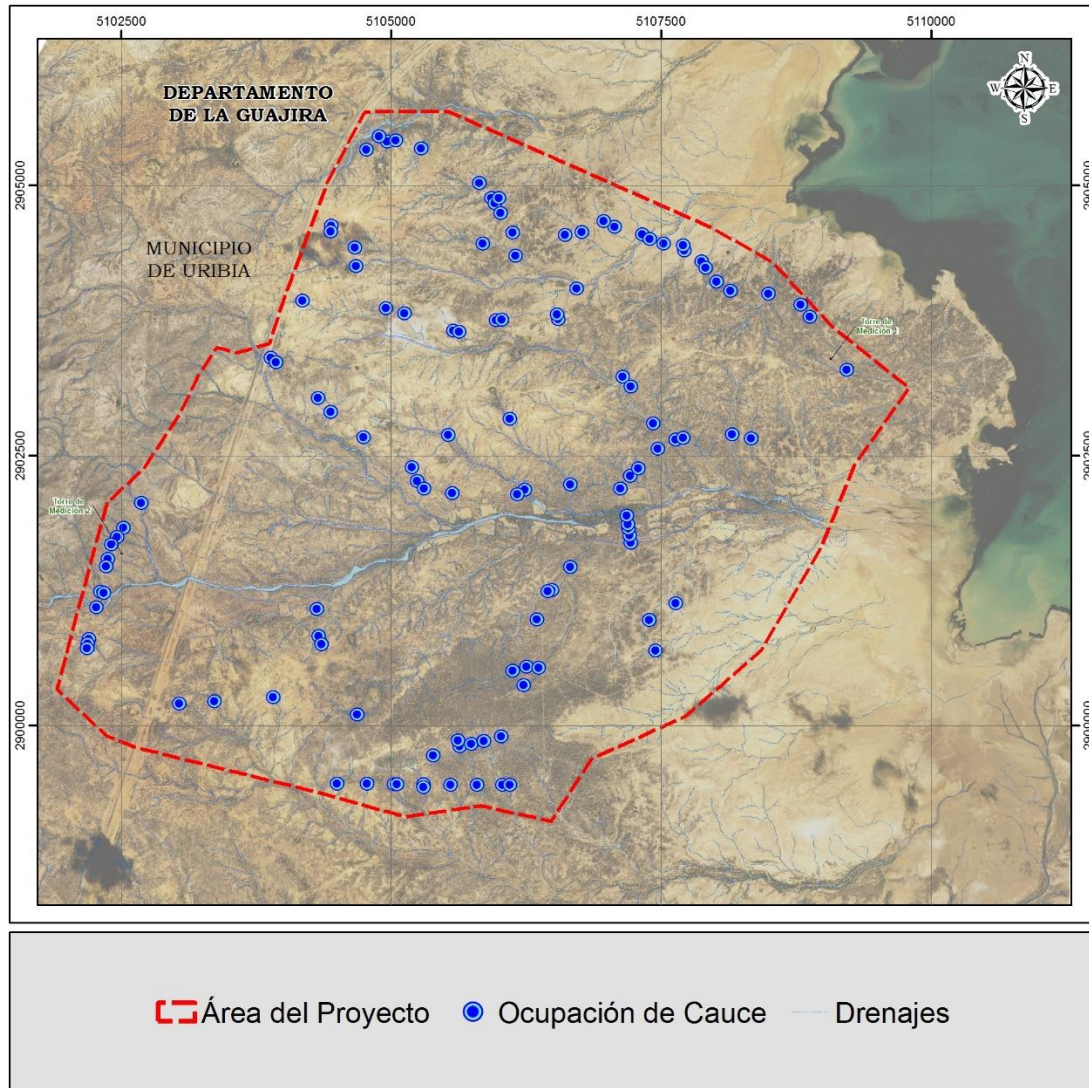
de ingeniería. Por esa deficiencia temporal de información, se tomó la decisión de considerar como área de influencia preliminar para la Geomorfología a la totalidad del área del proyecto.

Por otra parte, aunque generalmente se acostumbra a utilizar como determinante en la delimitación de área de influencia a la cuenca hidrográfica como unidad base del análisis hidrológico, en el caso de un proyecto eólico y en particular, de Casa Eléctrica, que no va a captar agua para su construcción ni para su operación y que, además, no va a realizar vertimientos de ningún tipo a los cursos de agua, se concluyó que los impactos sobre este componente se esperarían solamente de manera puntual sobre los sitios de ocupación de los cauces hídricos. Por esa razón, a ellos se les dio la mayor importancia.

Lo mencionado sucede solamente durante la construcción, cuando será necesario abrir las vías de acceso para las actividades de instalación de aerogeneradores y para la interconexión física y eléctrica de dicha infraestructura. A partir de los diseños en cada eje del proyecto, se identificaron 166 puntos de los cruces de las obras viales y las obras eléctricas con los cuerpos de agua.

Los puntos específicos resultantes como ocupaciones de cauce, esto es intervención directa del proyecto sobre el componente hidrológico, se presentan en la Figura 4-6.

Figura 4-6 Localización de los puntos de ocupación de cauces



Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

Así, el componente Hidrológico solamente se tuvo en consideración al momento de la determinación preliminar del área de influencia en cuanto a los puntos en que el proyecto pretende hacer ocupaciones de cauce, ya que estas intervenciones generarían modificaciones a los taludes de los cursos de agua y probablemente suspensión de sedimentos aguas abajo del punto de cruce. Por ende, estas ubicaciones fueron determinantes en el trazado preliminar.

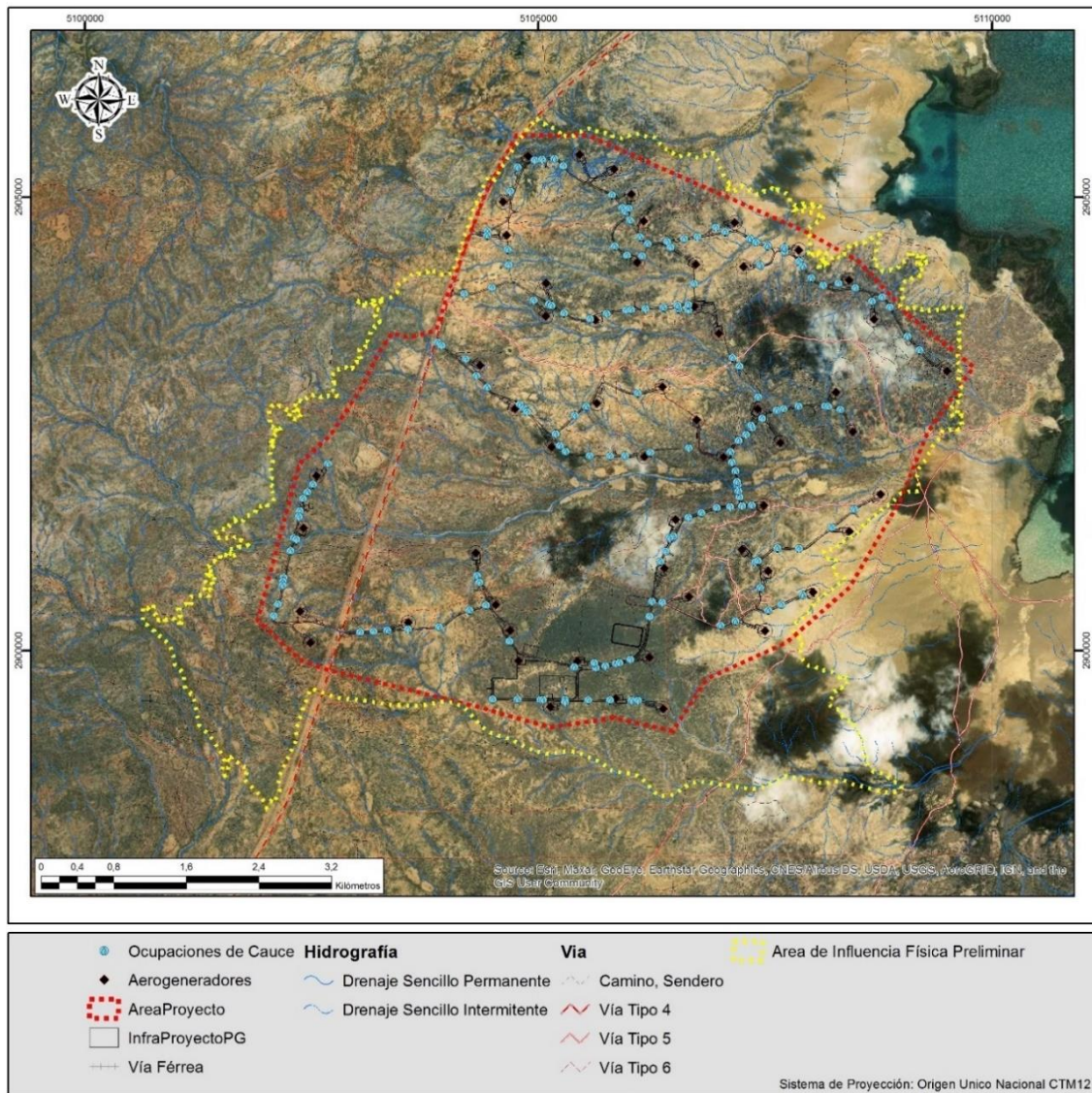
El componente Paisaje no se tuvo en cuenta en la delimitación preliminar del área de influencia, dado que los argumentos recopilados en los talleres de bienestar con las

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

comunidades conducían a una subjetividad en la percepción de la posible afectación al paisaje por la construcción y operación del parque eólico.

En la Figura 4-7 se muestra el polígono sumatorio generado preliminarmente, que representa el área de influencia abiótica, una vez considerados los componentes físicos mencionados. El perímetro punteado de color amarillo que se presenta, fue delimitado extendiéndose del área del proyecto para abarcar todas las ocupaciones de cauce. A la vez se buscó delimitar su trazado por rasgos morfológicos fotointerpretados, bordes de unidades temáticas preliminares, drenajes menores y obras, como el terraplén de la vía Uribia - Puerto Bolívar.

Figura 4-7 Área de Influencia abiótica preliminar



Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

4.7.2. Área de influencia preliminar del medio biótico

En el medio biótico se revisó ante todo la intersección con áreas de reglamentación especial como son la AICA Complejo de Humedales Costeros de La Guajira, área de importancia para la conservación de aves, en la que se encuentra inmersa en su totalidad el área de influencia del parque eólico Casa Eléctrica. En el Anexo Correspondencia con entidades (1-Corpoguajira/C-AICA y 4-Von Humboldt/A-AICA) se pueden consultar los conceptos de Corpoguajira y el Instituto Alexander von Humboldt sobre las consideraciones para el Área Importante para la Conservación de las Aves-AICA.

Por otra parte, se encuentra en intersección con la UAC -Unidad Ambiental Costera de la Alta Guajira, en la que se presentan varios ecosistemas marino-costeros, entre los cuales se destacan los pastos marinos y las lagunas costeras. Cabe destacar, que, a la fecha, el POMIUAC (Plan de Ordenación y Manejo Integrado de la Unidad Ambiental Costera) de la Alta Guajira no ha sido adoptado y hasta que no se surta el proceso de consulta previa no será posible proporcionar información al público sobre su zonificación (Ver Anexo Correspondencia con entidades/1-Corpoguajira/D-UAC y 3-MADS/A-UAC).

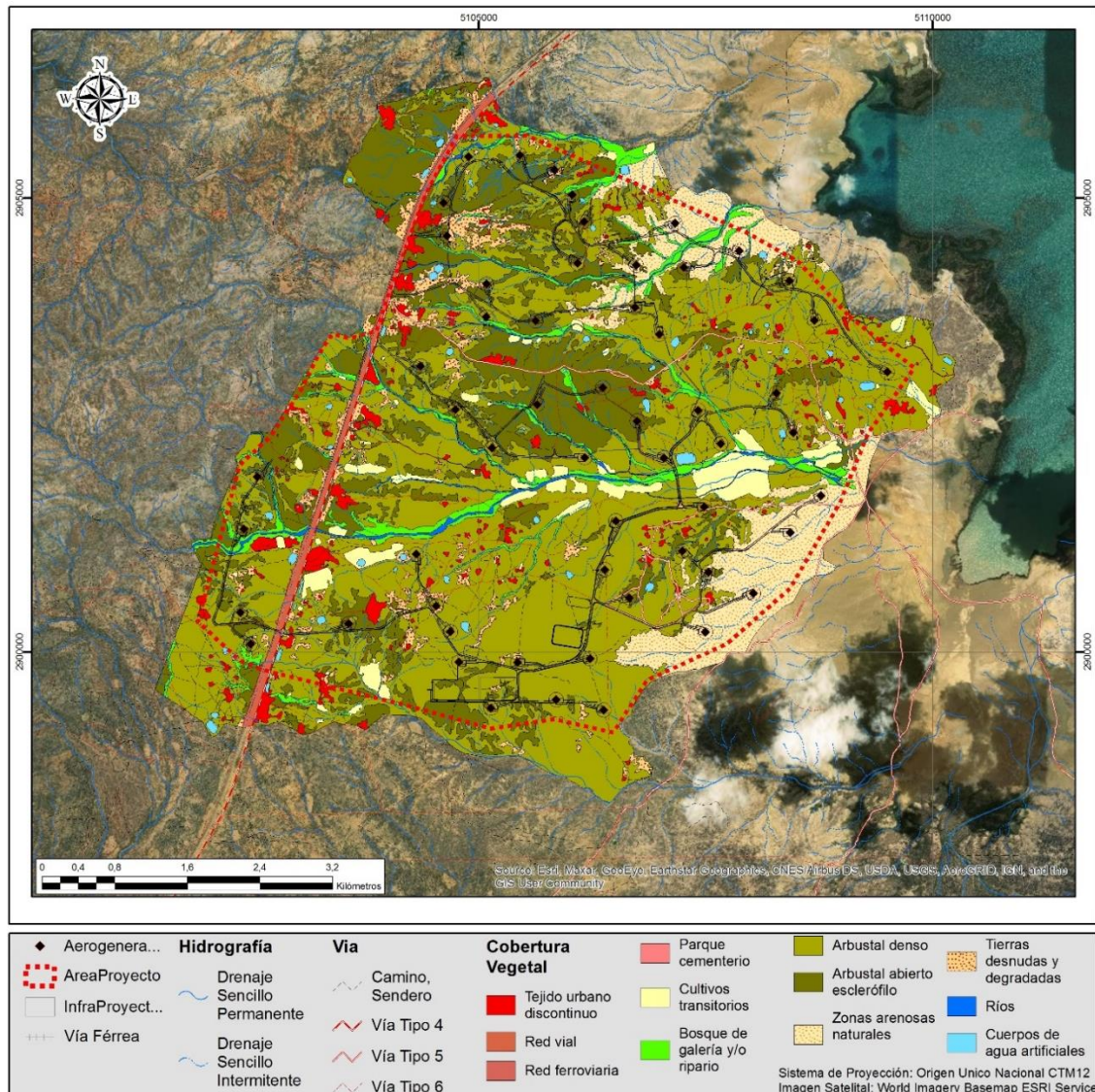
4.7.2.1. Área de influencia por Coberturas

Para la delimitación preliminar del área de influencia biótica preliminar se realizó la fotointerpretación de una imagen satelital de buena resolución, con el fin de identificar los límites de las Coberturas de la Tierra presentes en el área de estudio,

Para la delimitación del área de influencia biótica se tuvieron como unidad de referencia las Coberturas de la tierra identificadas mediante la interpretación de un orto fotomosaico y con la aplicación de la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra Corine Land Cover que serían las unidades mínimas de análisis y que se caracterizarían posteriormente en campo.

Dada la interpretación adelantada, se cruzó el mapa de coberturas con el diseño del proyecto actual, definiendo como área de influencia el límite hasta donde se extienden los impactos; es decir, aquellos polígonos con unidades de cobertura vegetal donde además existe infraestructura proyectada (Ver Figura 4-8).

Figura 4-8 Cruce de coberturas con infraestructura proyectada



Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

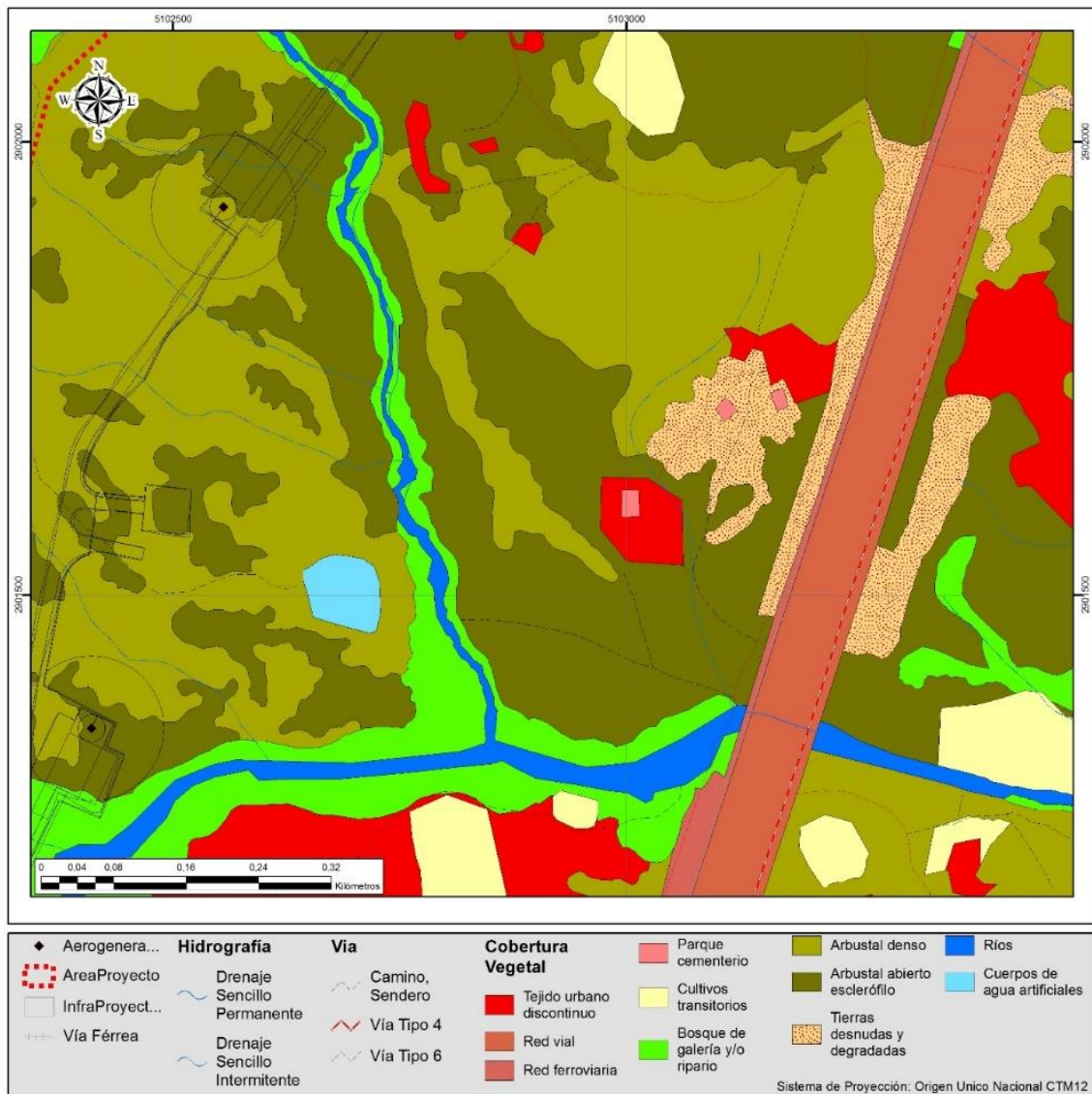
La extensión de los polígonos considerados como área de influencia obedece en su gran mayoría a coberturas de arbustales (densos o abiertos) que constituyen la principal unidad de cobertura en el área dada su extensión, y en algunos casos a bosques riparios. La definición de estos últimos como vegetación riparia obedece a que se encuentran asociados a los drenajes principales identificados en el área.

Teniendo en cuenta que existen dos impactos asociados principalmente sobre el componente de la cobertura vegetal, los cuales son: la afectación directa de la cobertura vegetal y por otro lado la fragmentación de la misma, se contempló esto para aproximar en detalle la definición del área de influencia intermedia correspondiente a Flora.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Así, se encontró que las coberturas vegetales naturales del área de estudio tienen, a simple vista, un proceso de fragmentación bastante sentido por la presencia de caminos y zonas erosionadas por los mismos.

Figura 4-9 Fragmentación de coberturas



Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

La Figura 4-9 evidencia la fragmentación de ecosistemas en el escenario actual del área de estudio. La presencia de redes viales y férreas sobre la unidad geomorfológica de terraplén son el principal elemento que ocasiona fragmentación observable a la escala de trabajo. Sin embargo, en el interior de cada fragmento de vegetación se encuentran elementos más pequeños, como caminos, que no son cartografiados ni se evidencian en el mapa, pero también han ocasionado una fragmentación de los ecosistemas naturales del área. Razón

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

por la cual la fragmentación es extrema de manera previa a la intervención por parte del proyecto eólico.

Observado esto, se realizó el análisis de fragmentación en los escenarios sin proyecto y con proyecto. Esto con el fin de determinar qué tanto impacta el proyecto en el área de estudio en términos de fragmentación.

En concordancia con lo expuesto, en la Tabla 4-3 se presentan los resultados obtenidos para los cinco (5) ecosistemas naturales identificados en el área de influencia del proyecto. Ver Anexo 5 (5.2 Medio Biótico/C-Fragmentación).

Tabla 4-3 Contexto paisajístico con - sin proyecto

Ecosistema	Área sin proyecto	Contexto paisajístico sin proyecto	Área con proyecto	Contexto paisajístico con proyecto
Arbustal abierto esclerófilo del Halobioma Alta Guajira	25,97	0,03	23,79	0,02
Arbustal abierto esclerófilo del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira	806,02	0,18	757,22	0,03
Arbustal denso del Halobioma Alta Guajira	90,38	0,17	82,91	0,06
Arbustal denso del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira	2020,11	0,40	1890,22	0,15
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Alternohígrico Tropical Alta Guajira	169,23	0,05	165,50	0,01

Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

La intervención causada en la implantación del parque eólico en términos de fragmentación es importante, si se analiza con base en el índice de contexto paisajístico obtenido.

Sin embargo, de acuerdo con los parámetros propuestos para la interpretación del índice (Ver Tabla 4-4), todos los ecosistemas del área se encuentran en un estado de fragmentación extrema, aún sin la intervención del proyecto, a excepción del mayor valor que estaría entre Fuerte y Moderada correspondiendo al arbustal denso del Zonobioma (0,40). No obstante, con la implantación del proyecto toda el área de influencia pasaría a tener una fragmentación extrema, por lo que se reafirma la conclusión del párrafo anterior.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Tabla 4-4 Rango de valores de Fragmentación y contexto paisajístico

Fragmentación	Rango contexto paisajístico
Extrema	>0,2
Fuerte	0,2-0,4
Moderada	0,4-0,6
Media	0,6-0,8
Mínima	0,8≥CP≥1

Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

Lo que se puede concluir con el resultado de este índice es que la construcción del parque eólico tendrá un impacto leve en términos de modificar la cercanía entre fragmentos del mismo ecosistema.

Esto último, considerando que al interior de las unidades de cobertura existe ya una fragmentación causada por zonas de erosión y caminos entre rancherías. Por esta razón se considera que los impactos no irán más allá del límite del propio polígono que es afectado por el proyecto y que el área de influencia podrá restringirse aún más en zonas donde se encuentren límites físicos como caminos y drenajes, entre otros.

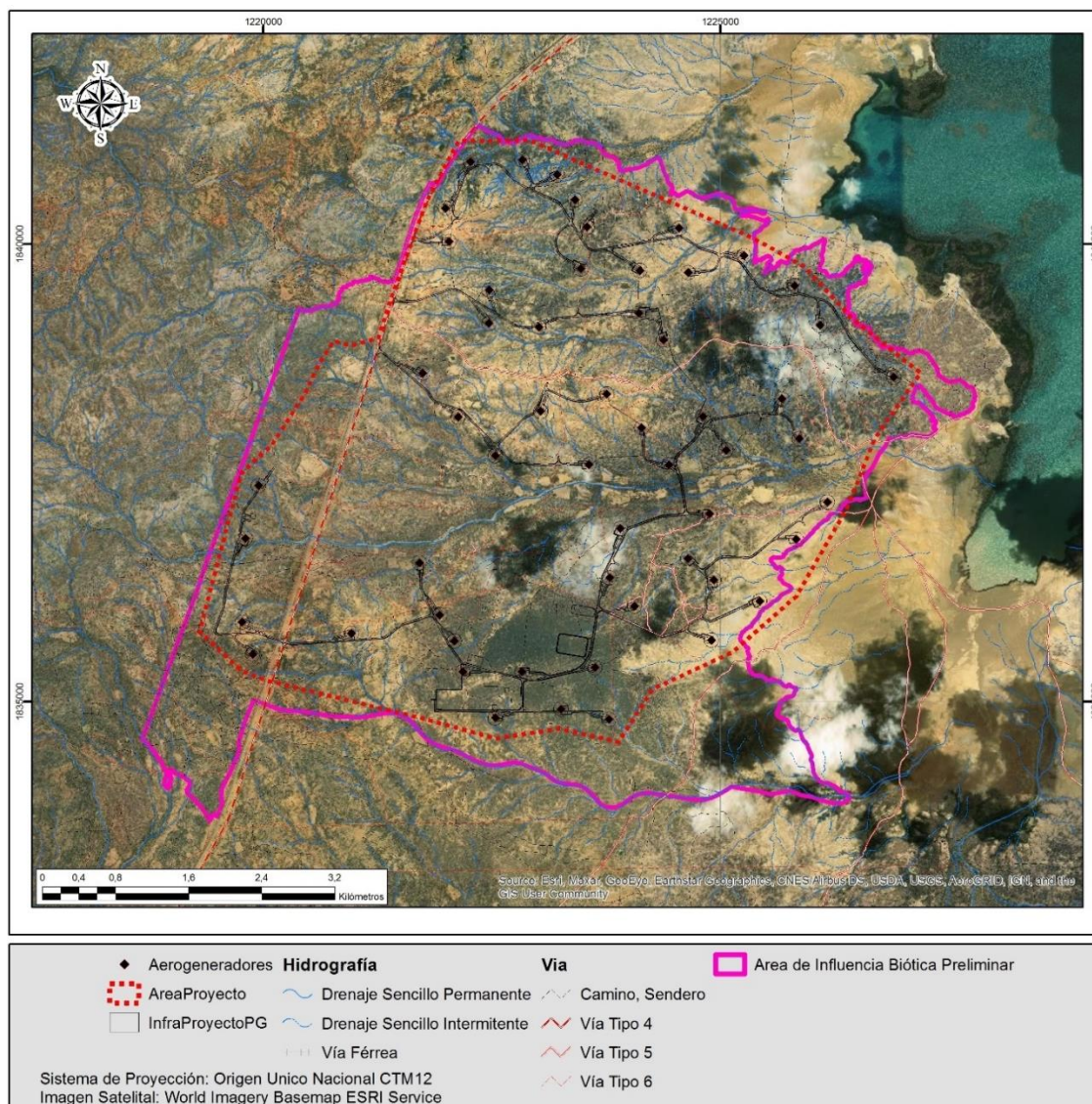
4.7.2.2. Área de influencia por Fauna

Se vio que la mayoría de las especies de fauna silvestre reportadas para la zona presentaban hábitos generalistas y amplios rangos de movilidad, debido principalmente a las condiciones extremas particulares del área de estudio, y que, por lo tanto, las obras del proyecto no representarían barreras reales para su desplazamiento.

Adicionalmente, se estimó que, dado que el ecosistema es hasta cierto punto homogéneo e inmerso en una matriz de arbustales, es relativamente fácil para la fauna local desplazarse libremente por el territorio.

Así, el tema de Fauna no intervino en la delimitación del área de influencia preliminar, por lo que el grupo de especialistas en avifauna, herpetofauna y mamíferos se desplazó al campo con el área definida solamente por las Coberturas de la Tierra. Ver Figura 4-10.

Figura 4-10 Área de Influencia biótica preliminar



Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

4.7.3. Área de influencia preliminar del medio socioeconómico

Para determinar el área de influencia del medio socioeconómico se realizó una revisión cartográfica a partir de información oficial del IGAC, DANE y Ministerio del Interior, en el cual se estableció que el proyecto se emplaza en territorio del Resguardo Indígena de la Alta y Media Guajira.

Al ubicarse el proyecto en un resguardo indígena aplican particularidades en la definición del área de influencia socioeconómica y relacionamiento comunitario por las razones que se describen a continuación.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

La constitución Política de Colombia reconoce los territorios indígenas como unidades territoriales; de acuerdo con lo establecido en su artículo 286 *“son entidades territoriales los departamentos, municipios, distritos y territorios indígenas, los cuales conforman los diferentes niveles de organización territorial de la República”*.

El Ministerio del Interior refiere que los territorios indígenas son gobiernos locales indígenas que ocupan alguna porción departamental o municipal. Así mismo, de acuerdo con el Artículo 329 de la CP *“la conformación de las entidades territoriales indígenas, resguardos son de propiedad colectiva y no enajenable, y la Ley definirá las relaciones y la coordinación de estas entidades con aquellas de las cuales formen parte. Además, 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”*.

Para la definición del área de influencia se realizó una revisión bibliográfica, en donde se estableció que el Resguardo Indígena de la Alta y Media Guajira se encuentra constituido mediante Resolución del INCORA No. 0015 del 28 de febrero de 1984 y que, según Resolución 28 de 1994 del INCORA, se amplió su área hasta 1.071.180 hectáreas, de las cuales se excluyen 3.674 – 5.750 hectáreas tituladas, quedando el resguardo con un área neta de 1.067.505 – 4.250 ha⁶.

Una vez identificada la ubicación del proyecto, se solicitó la certificación de presencia de comunidades étnicas ante el Ministerio del Interior, entidad que mediante certificado 1047 de junio del 2014 establece la presencia de comunidades indígenas pertenecientes al Resguardo de la Alta y Media Guajira.

4.7.3.1. Condiciones culturales particulares del área de estudio

En la delimitación del área de influencia se tuvo en cuenta la extensión del resguardo, los usos y costumbres de la comunidad Wayuu, para quien su territorio es un todo, que no se encuentra dividido, sino que de acuerdo con su organización clanil y de carácter matrilineal, son asignadas zonas por familia, que están de relación directa con la ubicación del cementerio de sus ancestros del primer y segundo entierro, en el cual se ubican las rancherías y se establecen zonas de uso comunitario.

Según Hernán Darío Correa, el sistema de asentamiento wayuu en el territorio es a partir de un sistema de vecindarios denominado rancherías que es el punto de referencia espacial para los *apushi* o *oupayu*⁷.

Dichos vecindarios, donde residen familias extensas de hasta 300 miembros, son un sistema de rancherías que albergan unidades familiares de parientes uterinos, conformando

⁶ Resolución 28 de 1984 del INCORA. Página 7.

⁷ Socorro Velásquez Cardona, Hernán Darío Correa C. Los wayuu, entre juya (“el que llueve”), mma (“la tierra”) y el desarrollo urbano regional. Geografía Humana de Colombia. Nodeste Indígena (Tomo II).`pñ.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

un grupo de residencia definido por un cementerio, una red estrecha de cooperación y el derecho de acceso a una fuente de agua local. Adicionalmente la territorialidad se define por la adyacencia a un recurso natural determinado, como una ciénaga, una salina o un yacimiento de talco o de yeso, entre otros.

Las rancherías están ubicadas a varios minutos de distancia a pie entre sí. Cada una de estas rancherías (o piichipala) consta de un área social (o enramada), una vivienda-dormitorio cerrada por paredes de bahareque, con una o dos pequeñas ventanas, una puerta y techo de dos aguas, también en Yotojolo, una cocina-enramada semicerrada por una empalizada generalmente de cactus para protegerla del viento y de los animales, uno o dos corrales, un pozo o casimba, y/o un jagüey (o depósito natural de aguas lluvias), un molino de viento o una alberca donde recolectar agua traída en carro-tanque y un cementerio familiar.

De este modo y según investigaciones recientes, la propiedad y pertenencia a un territorio de ranchería se cifra en la existencia de cinco (5) elementos fundamentales que en orden jerárquico son: los cementerios (legitiman los principios de procedencia y pertenencia), los sitios de vivienda de antiguos y de los antepasados (legitiman la residencia), las rozas o huertas, los jagüeyes y las áreas de pastoreo (legitiman la precedencia y adyacencia). Cada uno de ellos, permite identificar los lugares del territorio que para los wayuu simbólicamente representan su patrimonio⁸.

De igual manera, debido a las condiciones de polirresidencialidad por la posición geográfica del resguardo en el departamento de la Guajira, el clima varía desde árido a seco, por lo cual los Wayuu tienen asentamientos dispersos no estables: al agotarse los pastos para alimentación de los animales, las unidades familiares migran a otros lugares también asignados en el mismo resguardo.

Con fines de la delimitación del área de influencia, se establecieron como unidad de análisis socioeconómico las comunidades ubicadas en el área de intervención del proyecto.

4.7.3.2. Componentes y criterios considerados

Como se dijo en el párrafo anterior, para la definición del área de influencia socioeconómica se tuvieron en cuenta las comunidades presentes en el territorio a intervenir por el proyecto. Para su identificación se acogió la certificación del Ministerio del Interior y la delimitación se realizó de acuerdo con las estructuras de uso de la comunidad.

Partiendo del análisis de información secundaria, se identificaron y precisaron los posibles impactos sobre el medio socioeconómico, tal y como se presentan en la Tabla 4-5.

⁸ Empresas Públicas de Medellín. Gerencia de Generación de Energía Subgerencia Planeación. Parque Eólico Jepirachi. Estudio de Impacto Ambiental. Informe Final (2002)

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

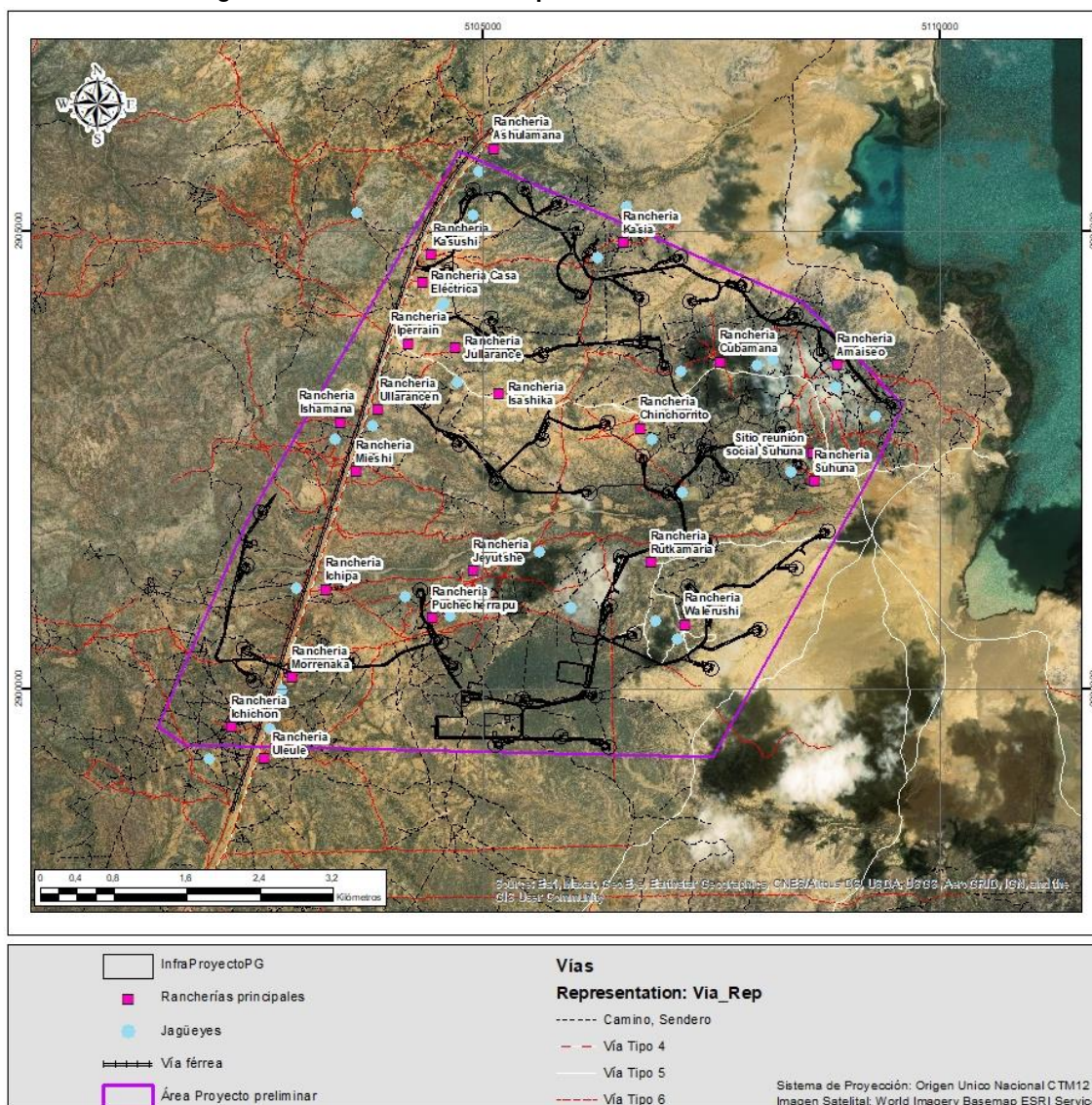
Tabla 4-5 Criterios para la delimitación preliminar del medio socioeconómico

Componente	Impacto	Definición del impacto	Criterio de definición área de influencia preliminar
Demográfico	Cambio en las variables demográficas	Cambio en la estructura demográfica y en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población como consecuencia de un proyecto, obra o actividad	Rancherías y viviendas dispersas con población residente
Espacial	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios básicos y sociales	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios básicos y sociales, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad	Ubicación de infraestructura básica y social
	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Cambios en los flujos, frecuencias, tipos de movilidad, acceso de las comunidades a centros nucleados, tiempos de desplazamiento, seguridad vial	Vías de acceso y zonas de movilidad de la población
Económico	Modificación de las actividades económicas de la zona	Cambio en los incentivos, estímulos y/o condiciones para el desarrollo de las actividades económicas como consecuencia de un proyecto	Infraestructura económica y zonas de uso para actividades económicas
	Cambio en el uso del suelo	Modificación en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo	Zonas de uso de las comunidades
Cultural	Alteración de conflictos sociales	Conflictos generados por los cambios que ocasione el proyecto en la dinámicas sociales y actividades cotidianas de la población	Elementos sociales y culturales que soportan la dinámica social y cultural en el territorio (acceso, cementerios, escuelas, rozas, corrales)
	Alteración en la percepción visual del paisaje	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Identificación de zonas de importancia que caracterizan al territorio
Político - organizativo	Modificación de acuerdos entre actores	Articulación entre los gobiernos territoriales, empresas privadas y comunidades.	Acuerdos de relacionamiento entre autoridades
Arqueológico	Afectación al patrimonio arqueológico	Alteración del patrimonio arqueológico como consecuencia de las actividades de un proyecto	Zonas de interés arqueológico

Fuente: Argustec, 2021.

De acuerdo a los criterios presentados anteriormente, se estableció de manera preliminar como área de influencia socioeconómica la que se presenta en la Figura 4-11.

Figura 4-11 Área de influencia preliminar medio socioeconómico



Fuente: Argustec, 2021.

4.8. ÁREA DE INFLUENCIA DEFINITIVA

Una vez culminada la etapa de campo y realizado el ejercicio detallado de la evaluación de impactos ambientales, cada uno de los temas precisó los límites a los cuales podría esperarse que los impactos significativos tuvieran alcance y mediante la superposición final se tuvo como resultado el área de influencia definitiva del proyecto eólico Casa Eléctrica, que se utilizó en los capítulos siguientes del presente Estudio de Impacto Ambiental. En el

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Capítulo 8 Evaluación Ambiental se presentan las matrices detalladas y la descripción de cada impacto con un análisis especial de los impactos significativos utilizados en el presente ejercicio.

Por otra parte, esta segunda parte del ejercicio contó con mucha información obtenida en el campo, como es el caso de las descripciones detalladas de flora y fauna, los resultados de laboratorio y las modelaciones de aire y ruido.

4.8.1. Área de influencia definitiva del medio abiótico

Después de que se tuvo acceso a la información primaria de los trabajos de campo, se pasó a precisar el área de influencia abiótica. Los criterios utilizados por componente se muestran en la Tabla 4-6.

Tabla 4-6 Criterios para el área de influencia del medio abiótico

Componente	Criterios para la definición
Geología	No interviene
Geomorfología	Modificaciones a la morfología del terreno en actividades que impliquen movimiento de tierras y pérdida de suelo orgánico. La unidad de análisis fue la franja de intervención al terreno (aerogeneradores y vías).
Suelos	Actividades que impliquen pérdida de suelo orgánico. La unidad de análisis fue la franja de intervención al terreno (aerogeneradores y vías).
Hidrología	- Microcuencas afectadas por ocupaciones de cauce. La unidad de análisis fue el punto de ocupación de cauce. - Extensión lineal de afectación a la calidad física del agua por las ocupaciones de cauce.
Calidad de aire	Emisión de material particulado, y/o gases como CO₂, NO_x, SO_x, O₃ y CO, por la movilización de los vehículos - Modelo de Calidad de Aire.
Ruido	Modificación en los niveles de ruido. Modelo de Ruido (55 decibeles diurno y 52 decibeles nocturno).
Paisaje	Área de intervisibilidad de cada comunidad y su infraestructura social principal respecto a los aerogeneradores.

Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

4.8.1.1. Componente Geomorfología

A diferencia de la Geología, en el componente Geomorfológico sí fue evidente que impactos como la alteración de las geoformas y activación de procesos erosivos eran efectos potenciales significativos adversos por actividades como la adecuación de accesos existentes, la construcción de nuevas vías internas, la conformación del terreno para las instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales, lo mismo que la construcción de fundaciones para los aerogeneradores, la explanación de las plataformas de montaje y la construcción de otra infraestructura. Ver Tabla 4-7.

Tabla 4-7 Componentes analizados para la definición del Área de Influencia Geológica-Geomorfológica

Medio	Componente	Impacto potencial	Actividad	Definición AI
ABIÓTICO	Geología	No se identificó ningún impacto potencial sobre este componente	No se identificaron actividades del proyecto que pudieran impactar la Geología	Dado que no se espera ningún cambio en la composición litológica, composición ni estructura de las rocas, derivados del desarrollo de actividades del proyecto, este componente no participó en la delimitación del área de influencia del medio abiótico.
	Geomorfología	Alteración de las geoformas y activación de procesos erosivos	▪ Excavaciones y Movimiento de Tierras ▪ Construcción de obras temporales, campamento, instalación de apoyo operativo y planta de concreto ▪ Construcción y conformación de vías internas del proyecto ▪ Adecuación de cada área de implantación de aerogenerador ▪ Construcción de zanjas y tendido de cables de potencia, control, comunicaciones y puesta a tierra ▪ Disposición del material sobrante de excavación ▪ Mantenimiento de vías	La manifestación de los impactos sobre la Geomorfología ocurre en los sitios en los cuales se realizará la materialización de las obras proyectadas. Alguna infraestructura es puntual, como los aerogeneradores, pero otra abarca la totalidad del área de intervención del proyecto, como es el caso de las vías de interconexión interna

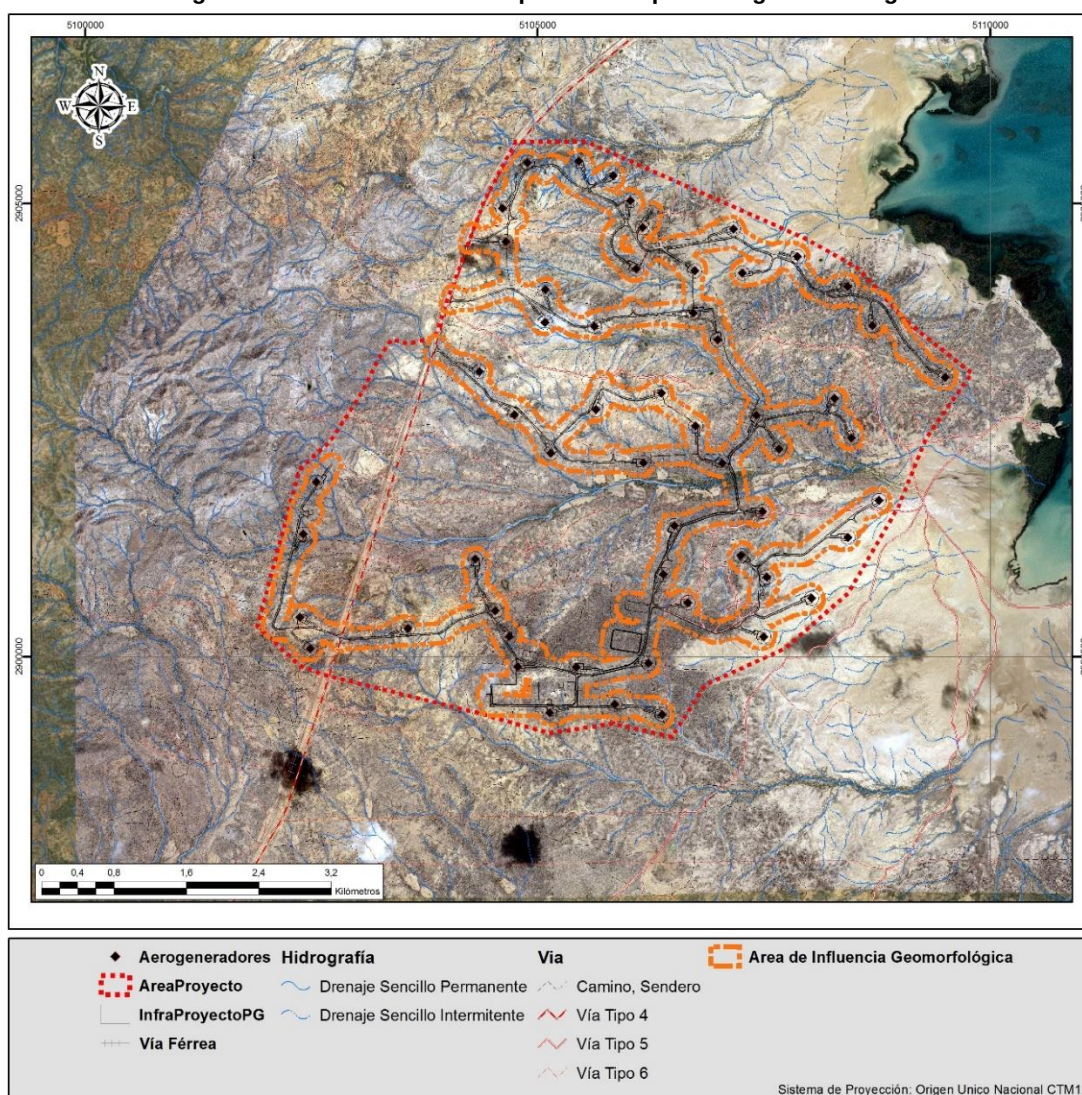
Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2020.

aes Colombia	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Por lo expuesto anteriormente, los criterios para la delimitación del área de influencia del medio abiótico en el componente Geomorfología se concentran en los sitios para localización de los aerogeneradores, vías de acceso y demás infraestructura proyectada que pueden resultar en afectación a las unidades geomorfológicas. Alguna infraestructura es puntual, como los aerogeneradores, pero otra abarca la totalidad del área de intervención del proyecto, como es el caso de las vías de interconexión interna.

En este caso, la manifestación del impacto se relacionará directamente con el área de intervención del proyecto durante la etapa de construcción, principalmente porque las mencionadas actividades van a modificar las formas originales del terreno por los trabajos de movimiento de tierras con maquinaria pesada que todas ellas requieren. Ver Figura 4-12.

Figura 4-12 Área de influencia para el componente geomorfológico



Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2020.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

4.8.1.1. Componente Agrología (suelos)

El área de influencia agroológica del proyecto depende de las unidades geomorfológicas y es la zona sobre la cual los suelos alterados trasladan las afectaciones, aunque sea en mínima proporción. Es decir, que producto de las actividades del proyecto se generarán cambios que no necesariamente ocurren en el espacio específico de la intervención; por lo que se conforman zonas de influencia que indirectamente serán afectadas a partir de la dinámica del proyecto, el cual es muy probable que a partir de excavaciones y paso de maquinaria, afecte directamente la conformación de los suelos ya que, los materiales que conforman estos, podrán ser trasladados a otras zonas por efectos del viento y lluvias

El criterio fundamental para identificar el área de influencia a partir de los suelos presentes en la zona de estudio, fue reconocer cómo eran impactados por las actividades que se desarrollarán en las fases de operación y construcción del Parque Eólico.

Los impactos a este recurso abarcan principalmente las actividades directas de adecuación del terreno como son la Excavación y Movimientos de tierras, en las que es necesario el uso de maquinaria pesada y vehículos que provocarán compactación y, posiblemente, erosión en el terreno. Asimismo, en la maniobra de materiales y equipos, que, en caso de derrame de cualquier tipo de residuo, lubricante o combustible, podrían generar daños a la composición química natural del suelo.

Por otra parte, para la construcción de la infraestructura y la instalación de los aerogeneradores, será también necesaria la realización de movimientos de tierra y conformación de cimentación, que lógicamente implicarán la pérdida puntual de los suelos en los sitios de intervención directa.

Además de los impactos sobre la composición misma del suelo físico, se consideraron también como posibles alteraciones aquellas provocadas por las vibraciones producidas por la maquinaria pesada y posibles goteos de aceites o combustible de equipos y maquinaria, Ver Tabla 4-8.

Tabla 4-8 Componente Agrología analizado para la definición del Área de Influencia

Medio	Componente	Impacto potencial	Actividad	Definición AI
ABIÓTICO	Agrología	Alteración a la calidad (física y química) del suelo	▪ Movilización del personal y equipos a los centros de operación de la obra ▪ Remoción de Vegetación y Descapote ▪ Excavaciones y Movimiento de Tierras ▪ Construcción de obras temporales, campamento, instalación de apoyo operativo y planta de concreto ▪ Construcción y conformación de vías internas del proyecto	En general, se basó en límites geomorfológicos, excepto el lado occidental que se limitó por la vía férrea, al considerarse ésta como una barrera antrópica

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Medio	Componente	Impacto potencial	Actividad	Definición AI
			▪ Adecuación de cada área de implantación de aerogenerador ▪ Construcción de fundaciones de aerogeneradores ▪ Traslado de aerogeneradores y equipos mayores ▪ Montaje de la grúa ▪ Construcción de zanjas y tendido de cables de potencia, control, comunicaciones y puesta a tierra ▪ Disposición del material sobrante de excavación ▪ Mantenimiento de vías ▪ Adecuación de instalaciones temporales para el desmantelamiento del parque eólico ▪ Tránsito de maquinaria y vehículos	que restringe la extensión de los eventuales impactos producidos por las obras.

Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2020.

En el área que se definió como influencia del proyecto sobre los suelos, se consideraron en primer lugar, límites de suelos aluviales que se pudieron evidenciar al Norte y Sur del área, donde se observaron cambios edáficos provocados por la existencia de los drenajes.

Hacia el Oeste del área del proyecto, el límite fue determinado por la interrupción que significa la vía férrea al Cerrejón y los bordes geomorfológicos de las colinas encontradas hacia ese punto cardinal y, de igual manera, se consideró como afectarían los vientos que, a partir de los modelos, se confirmó que se dirigen hacia el suroccidente por lo que, en ese sentido, se amplía el área de influencia en el sector centro y sur-occidental.

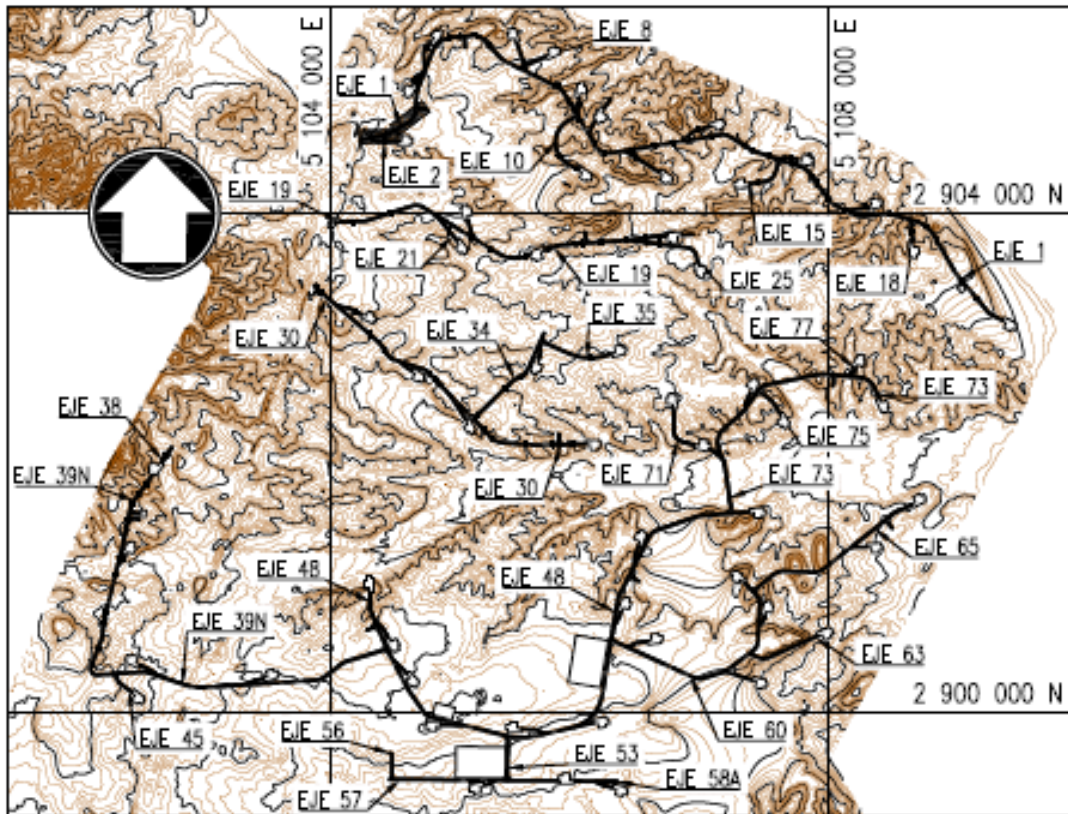
Hacia el Este, los límites se trazaron principalmente por cambios en la conformación de los suelos, pasando de unidades características del Glacis de erosión a suelos de Planicie lacustre.

La Figura 4-13 muestra como quedó conformada el área de influencia considerando como componentes principales, las geoformas y suelos presentes el Área de Estudio.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

identificado. En el Anexo 7 (7.4 Ocupación cauces/B-Planos) se presentan los planos de localización de las obras.

Figura 4-14 Ejes principales Casa Eléctrica



Fuente: INGETEC, 2021.

Así, para la determinación del área de influencia hídrica se consideró tanto la calidad del agua en cuanto a sedimentos en suspensión y la eventual alteración de la dinámica fluvial como muestra la Tabla 4-9.

La unidad mínima de análisis fue la microcuenca, que después del análisis de intervención lineal que se detalla a continuación, es la unidad que se usa para superponerse cartográficamente con los otros temas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Tabla 4-9 Componente Hidrológico analizado para la definición del Área de Influencia

Medio	Componente	Impacto potencial	Actividad	Definición AI
ABIÓTICO	Hidrológico	Alteración de la calidad del recurso hídrico superficial	▪ Excavaciones y movimiento de tierras ▪ Construcción de obras temporales, campamento, instalación de apoyo operativo y planta de concreto ▪ Construcción y conformación de vías internas del proyecto ▪ Adecuación de cada área de implantación de aerogenerador ▪ Tránsito de maquinaria y vehículos	Áreas de implantación de infraestructura y otras obras. Longitud de afectación para aportes de carga.
		Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	▪ Excavaciones y movimiento de tierras ▪ Construcción y conformación de vías internas del proyecto ▪ Adecuación de cada área de implantación de aerogenerador ▪ Construcción de zanjas y tendido de cables de potencia, control, comunicaciones y puesta a tierra ▪ Mantenimiento de vías ▪ Desmantelamiento de aerogeneradores, y torres, incluyendo equipos internos	Áreas de ocupación de cauces. Longitud de afectación para aportes de carga.

Fuente: INGETEC., 2020.

Se determinó que la extensión del impacto potencial a la calidad del recurso hídrico y la interacción con la dinámica fluvial y el régimen sedimentológico se presentará en los cauces sujetos a permiso de ocupación de cauce en un tramo determinado aguas abajo de los puntos de implantación de las obras e infraestructura. Con el fin de estimar la longitud máxima de afectación en corrientes de agua, se tomó como referencia el aporte de carga sólida asociada al proceso constructivo en el caso extremo de que, por las condiciones climáticas, los cauces contengan agua, situación que no es la usual en la Alta Guajira, ni es lo proyectado para el momento de construcción. De este modo, se realizó el cálculo de la longitud de influencia asociada a cada uno de los puntos de ocupación de cauce.

La longitud de influencia de este impacto se definió como la longitud sobre la corriente de agua, aguas abajo del punto de intervención, que se considera directamente afectada por el aporte de carga sólida generado por el proceso constructivo. En este orden de ideas, corresponde al tramo en el cual ocurrirá un aumento en la concentración por encima de las condiciones base del cuerpo de agua.

El cálculo de la longitud de influencia se realizó con base en la información hidráulica recolectada para los diseños de estructuras hidráulicas y a la definición de factores de asimilación para cada cuerpo de agua sujeto a permisos de ocupación de cauce. La

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

velocidad de sedimentación para la carga sólida se calculó mediante formulaciones empíricas planteadas para el tipo de partículas más finas que serán aportadas (sólidos suspendidos totales), siendo estas las que tendrán una mayor longitud de sedimentación. Por otro lado, los parámetros asociados al transporte de solutos se dedujeron de las características hidráulicas de cada cauce.

Se encontró que para las condiciones del caudal de diseño de las obras hidráulicas los impactos se manifestarán entre **54 y 992 metros** en tramos aguas abajo de los puntos de ocupación de cauce. El detalle de la metodología empleada para los cálculos y los resultados obtenidos se presentan en el Anexo 4 Área de influencia (A-Hidrológico).

4.8.1.2.1. Metodología de cálculo

Para establecer el área de influencia hídrica se usaron las siguientes variables:

- Longitud de influencia
- Factor de asimilación
- Cálculo de parámetros de transporte de solutos

4.8.1.2.2. Sólidos suspendidos totales

Para la generación de sedimentos en suspensión, fue necesario definir la constante cinética que representará el comportamiento específico de los sólidos suspendidos totales. Para representar el comportamiento de esta variable se tomaron los comportamientos cinéticos establecidos para los sólidos suspendidos inorgánicos por Chapra (1997); estos elementos presentan una transformación o decaimiento en la columna de agua únicamente por el fenómeno físico de sedimentación.

4.8.1.2.3. Información de entrada para el cálculo

✓ Información para definir condiciones hidráulicas

La información para el cálculo de la longitud de influencia en cada una de las corrientes susceptibles a permiso de ocupación de cauce se obtuvo de la información empleada para la selección y diseño de las estructuras hidráulicas a construir en cada punto. Ver Anexo 4 Área de Influencia (A-Hidrológico).

Por otro lado, la información para el cálculo de coeficiente de Manning se basó en el registro fotográfico recolectado en visitas de campo en los puntos de cruce con cuerpos de agua. A continuación, se presentan algunos ejemplos de las fotografías tomadas en campo.



Foto 4-1 Arroyo NN 1-2 en punto 1-2
Fuente: INGETEC, 2021.



Foto 4-2 Punto Topográfico Bajo NN 1-13 en punto 1-13
Fuente: INGETEC, 2021.



Foto 4-3 Arroyo NN 38-1 en punto 38-1
Fuente: INGETEC, 2021.



Foto 4-4 Arroyo Anouch en punto 19-1
Fuente: INGETEC, 2021.



Foto 4-5 Caño NN 17-1 en punto 17-1
Fuente: INGETEC, 2021.



Foto 4-6 Caño NN 1-10 en punto 1-10
Fuente: INGETEC, 2021.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

4.8.1.2.4. Condiciones de calidad física del agua

Para las condiciones de línea base se seleccionaron las condiciones medidas en las caracterizaciones de calidad del agua del EIA (ver capítulo 5.1.6). En las campañas de muestreo ejecutadas la gran mayoría de puntos ubicados en arroyos se reportaron como secos. Únicamente en los puntos denominados como ARR04 y ARR06 se reportó presencia de agua; de este modo, se asumieron las condiciones de estos dos puntos, como representativas para los cuerpos de agua estudiados. La ubicación de los puntos de muestreo se presenta en la Tabla 4-10.

Tabla 4-10 Ubicación de puntos de muestreo de calidad del agua

Código de Punto de Muestreo	Coordenadas Origen Nacional	
	Norte	Este
ARR04	2.901.692.040	5.107.214.276
ARR06	2.902.092.055	5.108.528.301

Fuente: SGS, 2020.

Las variables empleadas en el cálculo corresponden a la temperatura del agua, la cual influye en la definición de variables como la viscosidad cinemática y la concentración de sólidos suspendidos totales.

Tabla 4-11 Condiciones de calidad del agua en línea base

Código de Punto de Muestreo	Temperatura (°C)	Sólidos suspendidos totales (mg/l)
ARR04	90	29,3
ARR06	152	27,8

Fuente: SGS, 2020.

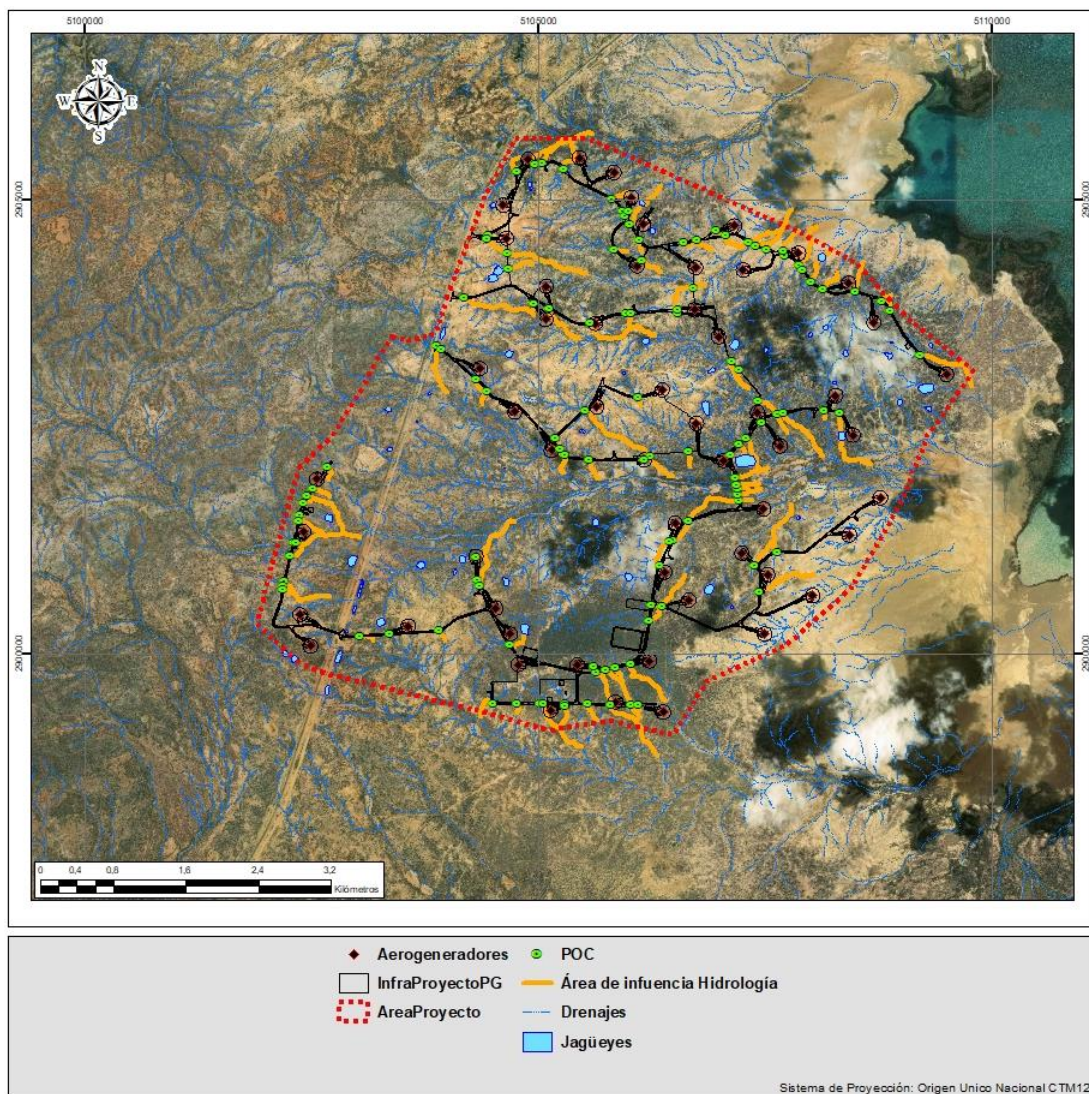
Por otro lado, la concentración esperada en el cuerpo de agua durante la implementación de las obras corresponde a 200 mg/l.

4.8.1.2.5. Cálculo del tramo de influencia

Teniendo en cuenta las condiciones hidráulicas calculadas para cada corriente de agua, la longitud de afectación se calculó de manera iterativa, de modo que, al variar la longitud, cambia el tiempo medio de viaje y a su vez el factor de asimilación. Se calculó la longitud que generaría la asimilación necesaria para que la concentración decayera por debajo de las condiciones base.

En la Figura 4-15 se presentan los tramos de influencia calculados aguas abajo de cada punto de ocupación de cauce.

Figura 4-15 Tramos de influencia asociados a puntos de ocupación de cauce



Fuente: INGETEC, 2021.

De acuerdo con el análisis precedente, el área de influencia hidrológica estaría definida por las áreas de implantación de infraestructura para obras hidráulicas en puntos de ocupación de cauce, más los tramos sobre corrientes de agua afectados por aporte de carga sólida.

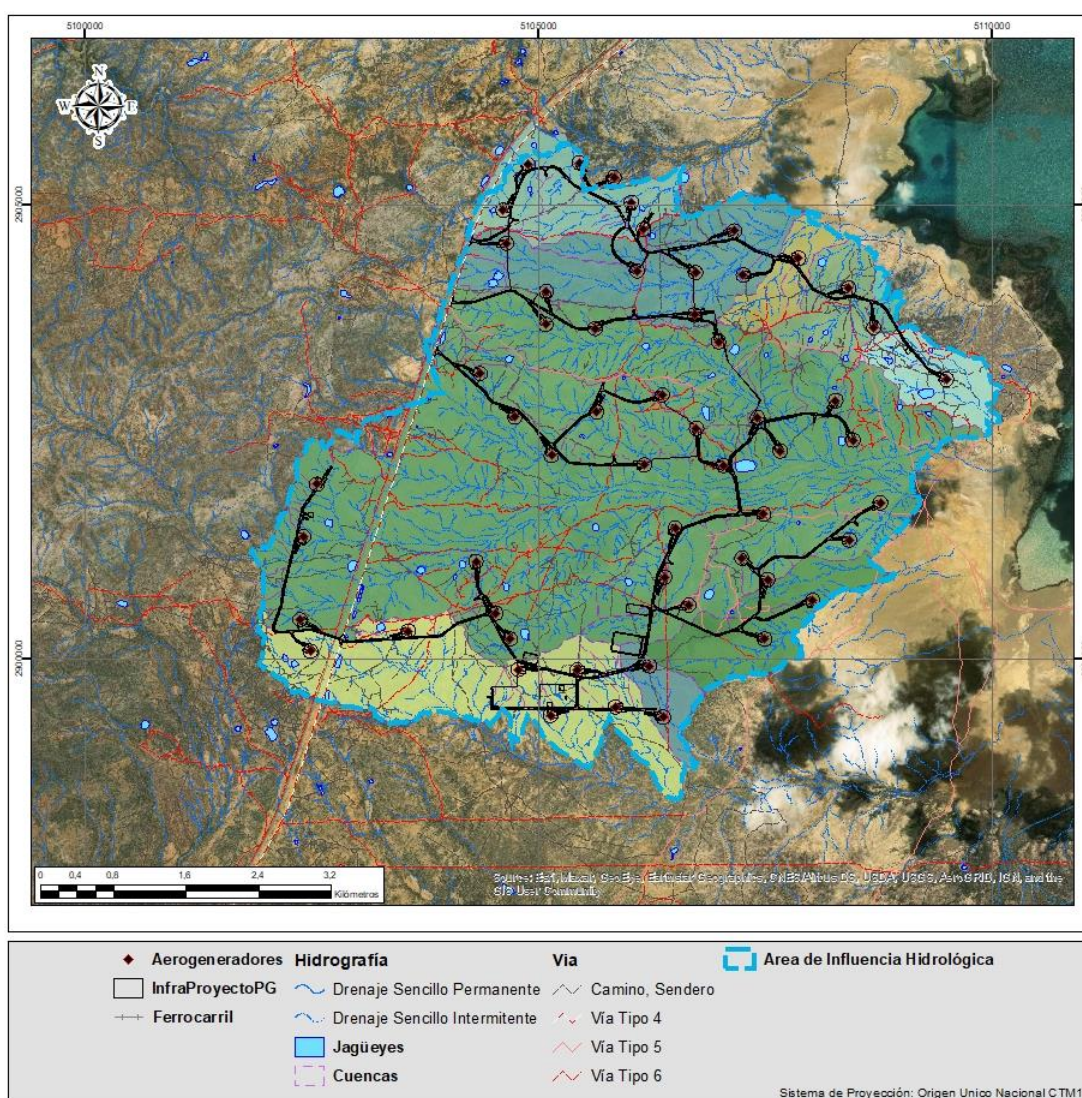
No obstante, la precisión calculada en cuanto afectación del recurso hídrico aguas abajo de cada punto de ocupación de cauces, con fines de superposición cartográfica se pasó a utilizar la totalidad de las microcuencas que serán intervenidas por las mencionadas ocupaciones, tal como lo muestra la Figura 4-16.

Un caso especial lo constituyó la cuenca central, la más importante del área, correspondiente al arroyo Orochón, que tuvo que ser cerrada al occidente para evitar una

extensión excesiva del área de influencia. Este recorte se hizo con el criterio hidrológico de que al tener este arroyo un ancho máximo de alrededor de 30 metros, sería factible limitar la microcuenca a una distancia de 150 m aguas arriba de la ocupación de cauce.

Entonces, se cortó esta microcuenca 150 metros aguas arriba de los puntos de ocupación de cauce más occidentales, procedimiento justificado también porque los impactos sobre el componente hídrico se darán en el sitio de intersección de la vía con el cauce y aguas debajo de éste. Nunca aguas arriba.

Figura 4-16 Microcuencas afectadas por Ocupaciones de Cauce



Fuente: INGETEC, 2021.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

La nomenclatura de las microcuencas y sus características hidrológicas se presentan en detalle en el Capítulo 5.1 Medio Abiótico y en el Capítulo 7.4 Ocupaciones de Cauce.

4.8.1.3. Componente Atmosférico

La definición del área de influencia atmosférica se desarrolló según lo establecido en la Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia, que para calidad de aire utiliza el modelo de dispersión de contaminantes en la fase de construcción sin medidas de control, incluyendo las emisiones de fondo representadas por los resultados de las estaciones de monitoreo empleadas en el estudio de calidad de aire. En cambio, para los niveles de ruido se realizó a través del modelo de ruido en el escenario de operación, incluyendo los resultados de las estaciones de ruido medidas en el área del proyecto. Ver Tabla 4-12.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Tabla 4-12 Componente Atmosférico analizado para la definición del Área de Influencia

Medio	Componente	Impacto potencial	Actividad	Definición AI
ABIÓTICO	Atmosférico	Alteración a la calidad del aire	▪ Movilización del personal y equipos a los centros de operación de la obra. ▪ Remoción de Vegetación y Descapote. ▪ Excavaciones y movimiento de tierra. ▪ Construcción de obras temporales, campamento, instalación de apoyo operativo y planta de concreto ▪ Operación de obras temporales, campamentos, almacén y taller ▪ Operación de la planta de concreto ▪ Construcción y conformación de vías internas del proyecto ▪ Adecuación de cada área de implantación de aerogenerador ▪ Construcción de fundaciones de aerogeneradores ▪ Traslado de aerogeneradores y equipos mayores ▪ Montaje de la grúa ▪ Izado y Ensamblaje de aerogeneradores ▪ Construcción de zanjas y tendido de cables de potencia, control, comunicaciones y puesta a tierra ▪ Disposición del material sobrante de excavación ▪ Desmonte de instalaciones provisionales y retiro de material sobrante ▪ Transporte interno personal operativo ▪ Tránsito de maquinaria y vehículos ▪ Desmantelamiento de aerogeneradores, y torres, incluyendo equipos internos ▪ Desmantelamiento de instalaciones temporales e instalaciones operativas	Se definió por la generación de material particulado por la vía y movimiento de tierra de PM₁₀ en una concentración de 20 µg/m³. Las distancias entre la extensión interna de las áreas de concentración es aproximadamente 5 y 800 metros.
		Alteración en los niveles de presión sonora	▪ Movilización del personal y equipos a los centros de operación de la obra. ▪ Remoción de Vegetación y Descapote. ▪ Excavaciones y movimiento de tierra. ▪ Construcción de obras temporales, campamento, instalación de apoyo operativo y planta de concreto ▪ Operación de obras temporales, campamentos, almacén y taller ▪ Operación de la planta de concreto ▪ Construcción y conformación de vías internas del proyecto	Se define de acuerdo con los resultados del monitoreo de ruido de noviembre de 2020, con un contorno de nivel de ruido de 55 dB(A) para periodo diurno y de 52 dB(A) nocturno, que tendrían en cuenta los receptores sensibles presentes en la zona.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Medio	Componente	Impacto potencial	Actividad	Definición AI
			▪ Adecuación de cada área de implantación de aerogenerador ▪ Construcción de fundaciones de aerogeneradores ▪ Traslado de aerogeneradores y equipos mayores ▪ Montaje de la grúa ▪ Izado y Ensamblaje de aerogeneradores ▪ Construcción de zanjas y tendido de cables de potencia, control, comunicaciones y puesta a tierra ▪ Disposición del material sobrante de excavación ▪ Desmonte de instalaciones provisionales y retiro de material sobrante ▪ Operación del Parque eólico y generación de energía ▪ Transporte interno personal operativo ▪ Tránsito de maquinaria y vehículos ▪ Desmantelamiento de aerogeneradores, y torres, incluyendo equipos internos ▪ Desmantelamiento de instalaciones temporales e instalaciones operativas NOTA; Aunque se mencionan todas las actividades, dado que el área de influencia se define principalmente por la afectación al receptor, se asume que el escenario más crítico será en la operación (24 horas de funcionamiento continuo) mientras que las otras actividades se presentarán de manera temporal y esporádica. Por lo tanto, su afectación será menor.	El rango de distancia se encuentra entre 100 y 200 metros en horario diurno y entre 200 metros a 1 km de la longitud total de la elipse de mayor tamaño.

Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2020.

A continuación, se detalla cada uno de estos componentes.

4.8.1.3.1. Calidad de aire (modelo de dispersión de contaminantes)

El modelamiento de dispersión de las emisiones generadas por las fuentes asociadas al proyecto en la fase de construcción sin medidas de control, incluyendo las emisiones de fondo representadas por los resultados de las tres estaciones de monitoreo empleadas en el estudio de calidad de aire, generó las isopleas de emisiones, de las cuales se tomó como referencia la de mayor extensión entre la concentración modelada anual de PM₁₀ (fondo

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

incluido) de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y la concentración modelada anual de $\text{PM}_{2.5}$ (fondo incluido) de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

De esta forma, para delimitar el área de influencia se realizaron los siguientes pasos, que se describen ampliamente más adelante:

- Definición inventario de fuentes del proyecto.
- Ingreso de resultados de calidad de aire.
- Modelación PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$.
- Definición área de influencia.

4.8.1.3.2. Definición inventario de fuentes del proyecto

Para la definición de fuentes se realizó una identificación de los escenarios a tener en cuenta dentro del modelo, que para este estudio se clasificaron de la siguiente manera:

- **Escenario línea base:** En el modelo se consideraron las fuentes móviles externas principalmente de las emisiones provenientes del tráfico vehicular de la vía intermunicipal aledaña, de modo que fuera posible determinar el aporte de contaminantes de fuentes externas no asociadas al proyecto, y de esta manera diferenciar la contribución de posibles problemas de contaminación en la zona de estudio, debido a otras fuentes externas representativas.
- **Escenario obras civiles del proyecto:** Dentro de este escenario se contemplaron las emisiones de fuentes de área como la resuspensión de material particulado generado en las actividades de movimiento de tierra en cada uno de los sitios de intervención (construcción de obras temporales y permanentes del proyecto), así como adecuación y/o construcción de las vías de acceso hasta las plataformas. Además de la erosión eólica de las zonas de acopio de materiales y sobrantes de construcción (ZODMES).

Adicionalmente a los escenarios anteriormente descritos se realizó una modelación complementaria para el escenario fase de obras civiles sin medidas de control incluyendo los resultados de las estaciones de calidad de aire (concentraciones de fondo) para hacer la identificación del área de influencia del componente atmosférico con respecto a las concentraciones de material particulado (PM_{10}) para la línea de concentración igual a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y para $\text{PM}_{2.5}$ con línea de concentración igual a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Es muy importante mencionar que al realizar las simulaciones de material particulado $\text{PM}_{2.5}$ se encontraron líneas de concentraciones de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sin embargo, su extensión es menor que para PM_{10} . Por tal motivo, la extensión del área de influencia fue definida por los resultados obtenidos para PM_{10} .

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

4.8.1.3.3. Resultados calidad de aire (PM₁₀ y PM_{2.5})

Como principal suministro de información para definir el área de influencia se utilizaron los resultados obtenidos por el estudio de calidad de aire ejecutado desde el 7 de noviembre al 12 de diciembre de 2020 en el área de influencia del proyecto por el laboratorio ambiental de SGS Colombia S.A.S., donde se determinaron los niveles de inmisión para los contaminantes: Material Particulado menor a 10 micras (PM₁₀) y material particulado suspendido (PM_{2.5}), de acuerdo con los parámetros establecidos en el artículo 2 de la Resolución número 2254 del 01 de noviembre de 2017, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). En la Tabla 4-13 se presenta el resumen de los datos obtenidos y la ubicación de las estaciones en el área de estudio.

Tabla 4-13 Componente atmósfera analizado para la definición del Área de Influencia

Estaciones	ID Nombre	Coordenadas CTM 12 Origen Nacional		PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/m ³)
		Este (m)	Norte (m)	(24 Horas)	(24 Horas)
1	Amaiseo	5.104.306	2.904.429	7,9	5,8
2	Ichichon	5.105.979	2.901.058	5,5	3,5
3	Casa eléctrica	5.102.781	2.899.725	4,5	3,4
4	Walerushi	5.102.269	2.899.509	4,8	3,3
Mediana Área de influencia				5,4	3,6

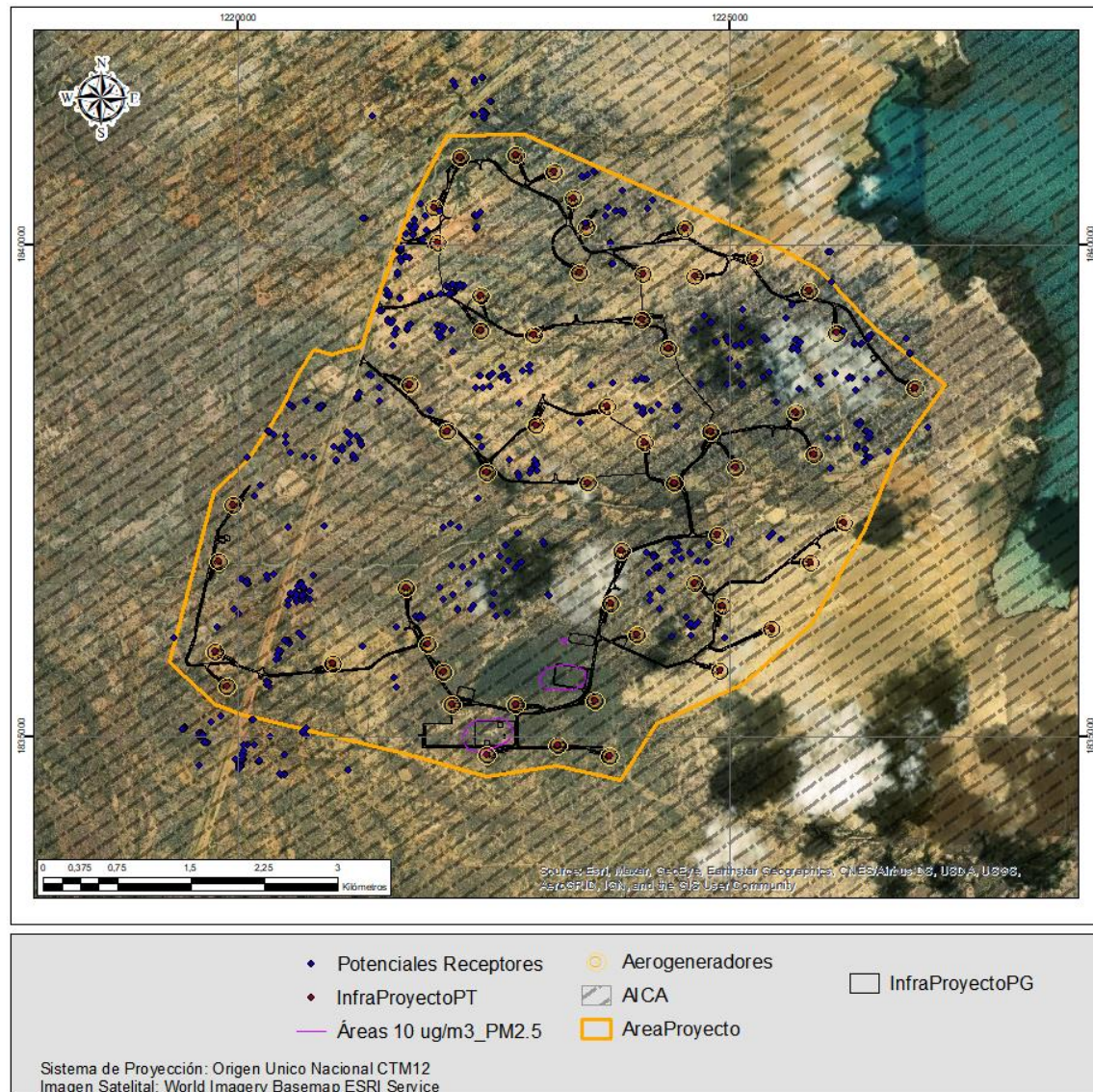
Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2020.

Para incluir las emisiones de fondo dentro del modelo se adicionó dentro de la simulación la opción de Background Concentrations dentro del software AERMOD v.19191, donde se incluye el valor de la mediana para las concentraciones de fondo de PM₁₀ de 5,4 µg/m³.

4.8.1.3.4. Concentración anual de PM_{2.5} (Fondo incluido)

Una vez identificadas las fuentes de emisión, el escenario a modelar y las concentraciones de fondo, se realizó la simulación en el software AERMOD v.19191, dando como resultado el área de influencia para PM_{2.5} en exposición anual, y comparándola con el resultado de PM₁₀, se define el área de influencia con esta última. No obstante, se incluye la figura donde se muestran las áreas para PM_{2.5} del componente atmosférico.

Figura 4-17 Definición área de influencia para la calidad de aire (PM_{2.5}) del componente atmosférico



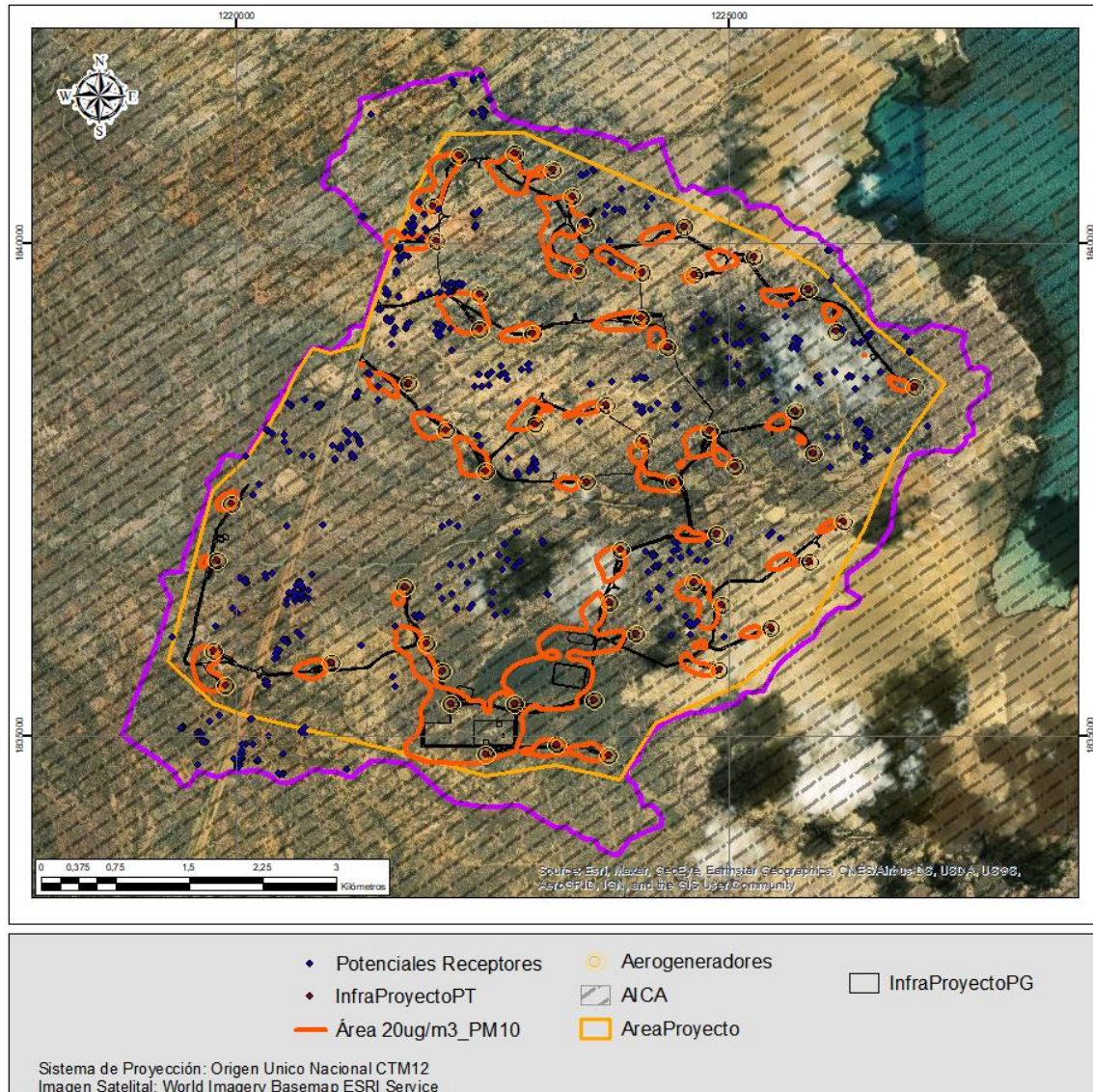
Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S, 2021.

4.8.1.3.5. Concentración anual de PM₁₀ (Fondo incluido)

Una vez identificadas las fuentes de emisión, el escenario a modelar y las concentraciones de fondo, se realizó la simulación en el software AERMOD v.19191, dando como resultado el área de influencia para PM₁₀ en exposición anual, que define la máxima extensión con respecto a material particulado como se muestran en la Figura 4-18. Esta geometría fue incluida dentro del área del medio abiótico para posteriormente contribuir al área de influencia definitiva para el proyecto.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Figura 4-18 Definición área de influencia para la calidad de aire (PM₁₀) del componente atmosférico



Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S, 2021.

En general, el resultado para el área de influencia de calidad de aire es un conjunto de elipses que representan la concentración de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Algunas rodean los sitios donde se instalará la infraestructura del proyecto y otras se encuentran próximas a los aerogeneradores (círculos naranjas en la figura anterior), las cuales al interior de las elipses tienen se distancias que oscilan entre los 5 metros y los 800 metros de cada infraestructura analizada, distancias que no exceden la delimitación establecida para el área de intervención del proyecto.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

4.8.1.4. Nivel de ruido (a partir del modelo de Ruido)

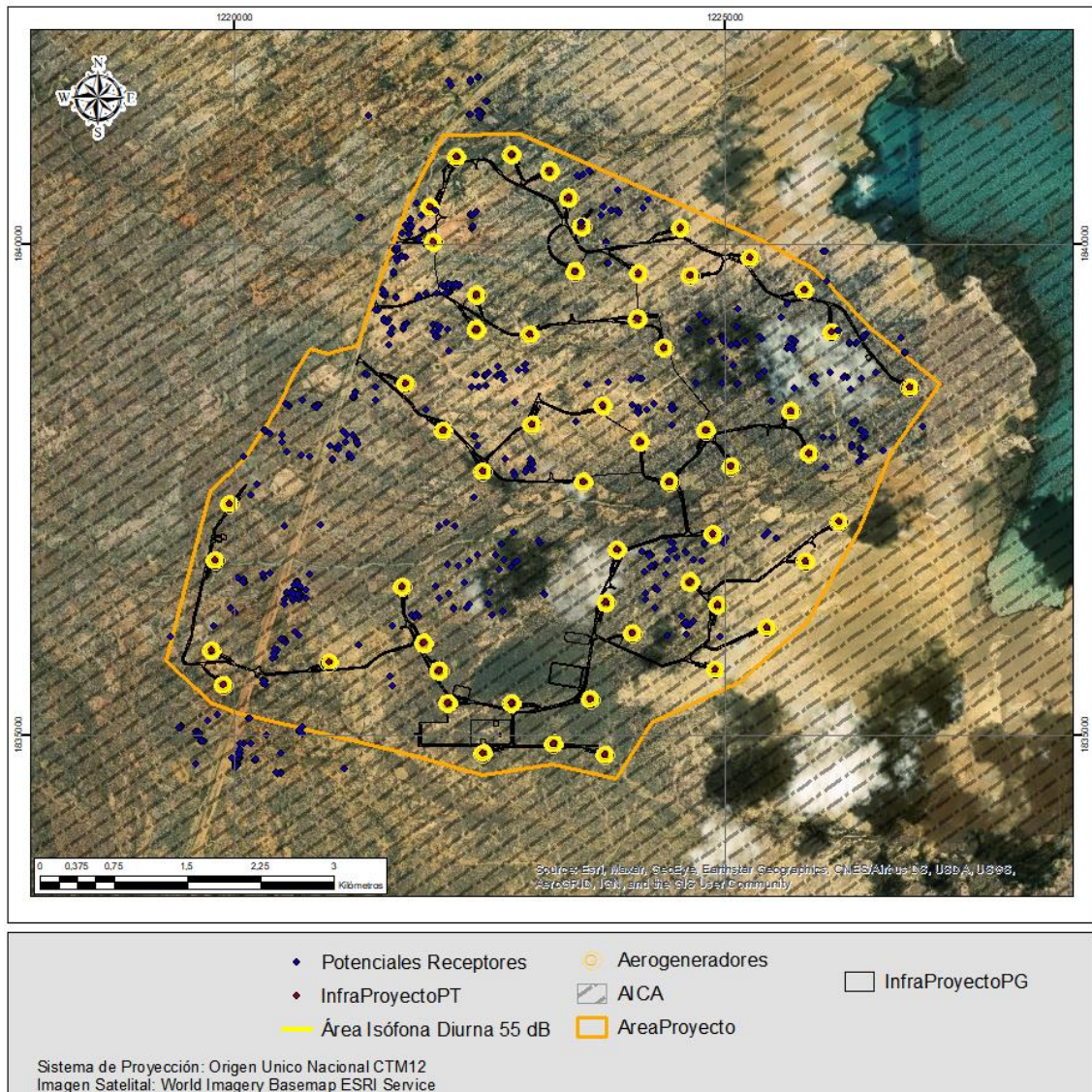
Dado que en la Guía no se especifican los requerimientos a tener en cuenta para la elaboración del área de influencia en cuanto a ruido, se tomó como principal enfoque a los receptores sensibles que pudiesen verse afectados por un cambio en los niveles de presión sonora a partir de la operación del proyecto de manera continua. Por tal razón, se consideró el escenario de operación como la condición que presenta una mayor variación en la condición inicial del medio, dada por los niveles de presión sonora de las emisiones espectrales de los aerogeneradores que se emplazarán en el área del proyecto.

De lo anterior, para definir un área de influencia de acuerdo con la Resolución 627 del 2006 del MADT, en la Tabla 2 del artículo 17, en el horario diurno el nivel máximo permisible es de 55 dB(A) y para el horario nocturno un nivel máximo permisible de 45 dB(A), para áreas rurales. Se sugiere tomar a partir de los resultados del monitoreo de ruido realizado entre el 22 al 30 de noviembre del año 2020 por el Laboratorio ambiental SGS S.A.S, los valores medios logarítmicos para cada uno de los periodos diurno de 58,2 dB(A) y un valor medio nocturno de 51,9 dB(A), que sería considerado el valor de condición de ruido de fondo característico de la zona de estudio, teniendo en cuenta los niveles de presión sonora típicos del entorno (condiciones de ruido de origen humano y de origen no humano) de acuerdo con las fuentes actuales en el área de estudio.

Para el modelo en el escenario en operación se tuvo en cuenta que el giro de las palas generará ruido que puede afectar a poblaciones cercanas debido a que estas estructuras producen una potencia sonora de diseño entre 73,42 dB(A) y 106,3 dB(A) dependiendo de la velocidad del viento entre 3 m/s a 15 m/s, sonido que proviene desde el punto de giro del rotor, dadas esas condiciones se realizó un modelamiento predictivo de ruido a partir de los mínimos y máximos niveles espectrales sonoros entregados directamente por el fabricante de los aerogeneradores, considerando la geografía del terreno y la velocidad del viento a la altura de buje de la turbina. Estos son los rangos de diseño con los cuales se realizó la modelación para determinar el área de influencia en ruido de 55 dB(A) y 52 dB(A).

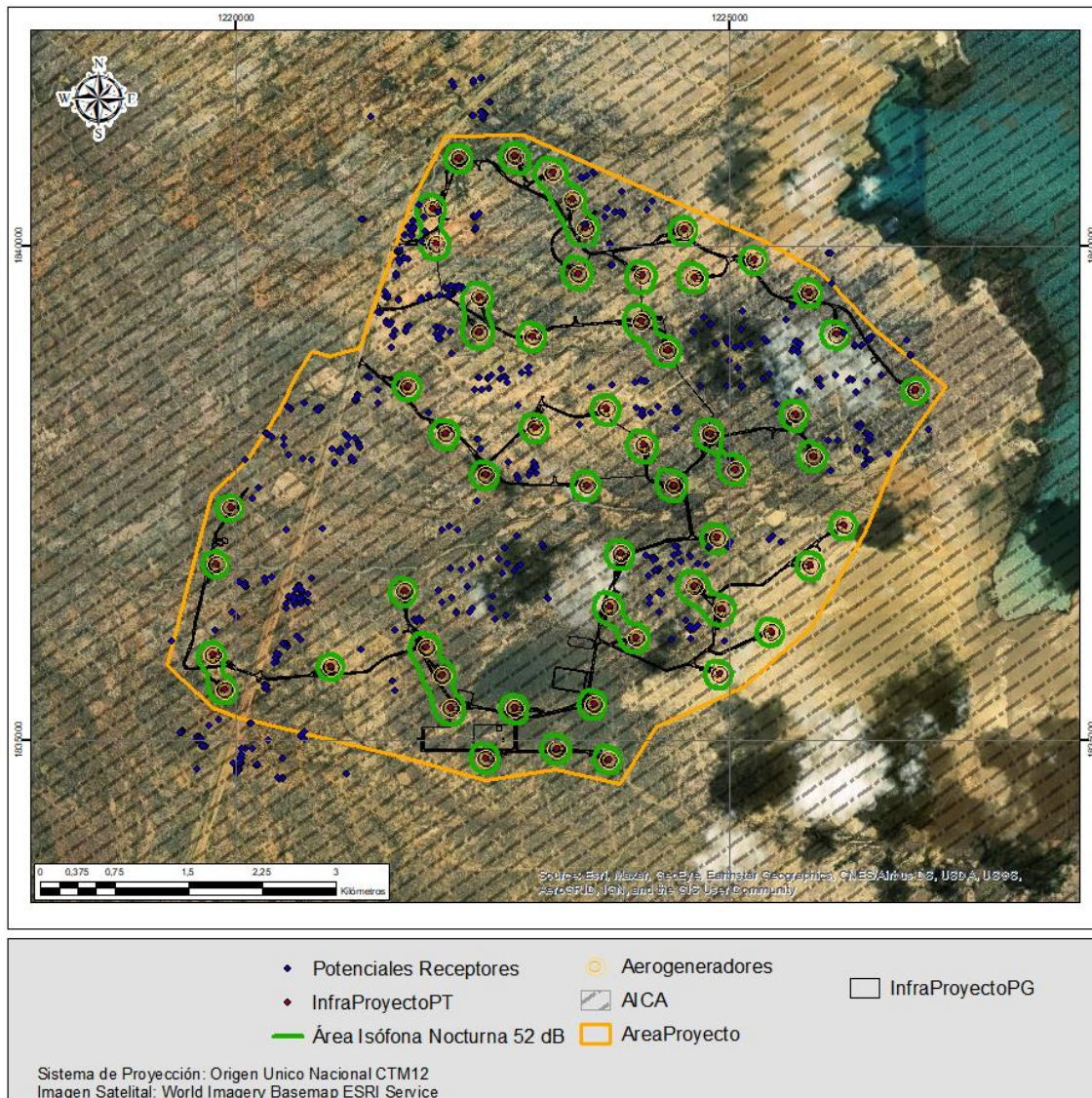
De los resultados obtenidos en el modelo se procedió a obtener el contorno de 58,2 dB(A) para definir el área de influencia en el periodo diurno, no obstante, no se genera en aporte de ruido ese límite. Por tanto, para el horario diurno se toma el contorno de isófona de acuerdo con el nivel máximo permisible de la Resolución 627 de 2006 del MADT de 55 d(B) (ver Figura 4-19). Por otro lado, para el periodo nocturno cómo área de influencia se toma el contorno de isófona con valor medio nocturno de 51.9 dB(A) aproximado a 52 dB (A) (ver Figura 4-20) del monitoreo de ruido ambiental de noviembre del año 2020, valores que tienen en cuenta las condiciones actuales de la zona donde ya se evidencian otras actividades industriales diferentes al proyecto y que generan cambios en los niveles de presión sonora.

Figura 4-19 Definición área de influencia para los niveles de ruido diurno del componente atmosférico



Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S, 2021.

Figura 4-20 Definición área de influencia para los niveles de ruido nocturno del componente atmosférico.



Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S, 2021.

A partir de los resultados del modelo predictivo de ruido (Figura 4-19 y Figura 4-20), obtenidos con la distribución espacial de los aerogeneradores, no se evidencia en ninguno de los receptores ni en la zona AICA que se sobrepase el nivel de presión sonora de 57dB(A) en los promedios diurno - nocturno, con el aporte de las fuentes en operación 24 hora de los aerogeneradores. De la zona AICA se hablará en el componente biótico.

De esta forma, la modelación de ruido contribuyó en algunos sectores a ampliar el área de intervención del proyecto para delimitar el área de influencia definitiva del medio abiótico en

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

sus costados nororiental, suroccidente y occidental y fue parte importante en la delimitación del área de influencia abiótica.

4.8.1.5. Componente Paisaje

Para conocer el grado de alteración en el paisaje que causará el proyecto en la zona y el área de influencia que comprenderá, se realizó un análisis de visibilidad sobre 22 observadores asociados a las comunidades del territorio. Para concretar el número y el tipo de observadores, se estableció un área de 100 m alrededor del punto central de las comunidades, escuelas e iglesias, con el fin de agrupar aquellas que compartan área, dándoles una consideración de zonas con una alta concentración de personas y, por ende, zonas dónde el impacto visual será mayor. En estas áreas queda englobada toda la infraestructura comunitaria (rancherías, escuelas, iglesias y viviendas), que, al estar ubicadas próximas a la zona central de las comunidades, se consideran como las zonas con mayor concentración de población.

En dichos puntos, se analizó la visibilidad con base en unos criterios previamente establecidos: generar un área visual desde las comunidades, con un radio de 850 m sobre las que se proyectan ángulos de enfoque visual de 60° y la ubicación de los aerogeneradores, de modo que se analice el número de aerogeneradores que entrarían dentro de las áreas de visión establecidas para las áreas de influencia de cada comunidad.

Tabla 4-14 Componente Paisaje analizado para la definición del Área de Influencia

Medio	Componente	Impacto potencial	Actividad	Definición AI
FÍSICO o ABIÓTICO	Paisaje	Alteración en la calidad del paisaje	▪ Remoción de Vegetación y Descapote ▪ Excavaciones y Movimiento de Tierras ▪ Construcción de obras temporales, campamento, instalación de apoyo operativo y planta de concreto ▪ Construcción y conformación de vías internas del proyecto ▪ Construcción de fundaciones de aerogeneradores ▪ Izado y Ensamblaje de aerogeneradores ▪ Construcción de zanjas y tendido de cables de potencia, control, comunicaciones y puesta a tierra ▪ Disposición del material sobrante de excavación ▪ Operación del Parque eólico y generación de energía ▪ Adecuación de instalaciones temporales para el desmantelamiento del parque eólico	En primer lugar, se realizan buffers de 100m sobre los observadores considerados, para crear agrupaciones de infraestructuras sobre las que se generan los impactos. Una vez establecidos los observadores, se crea un área de influencia de 850 m sobre cada uno de ellos y sobre la misma área, se

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

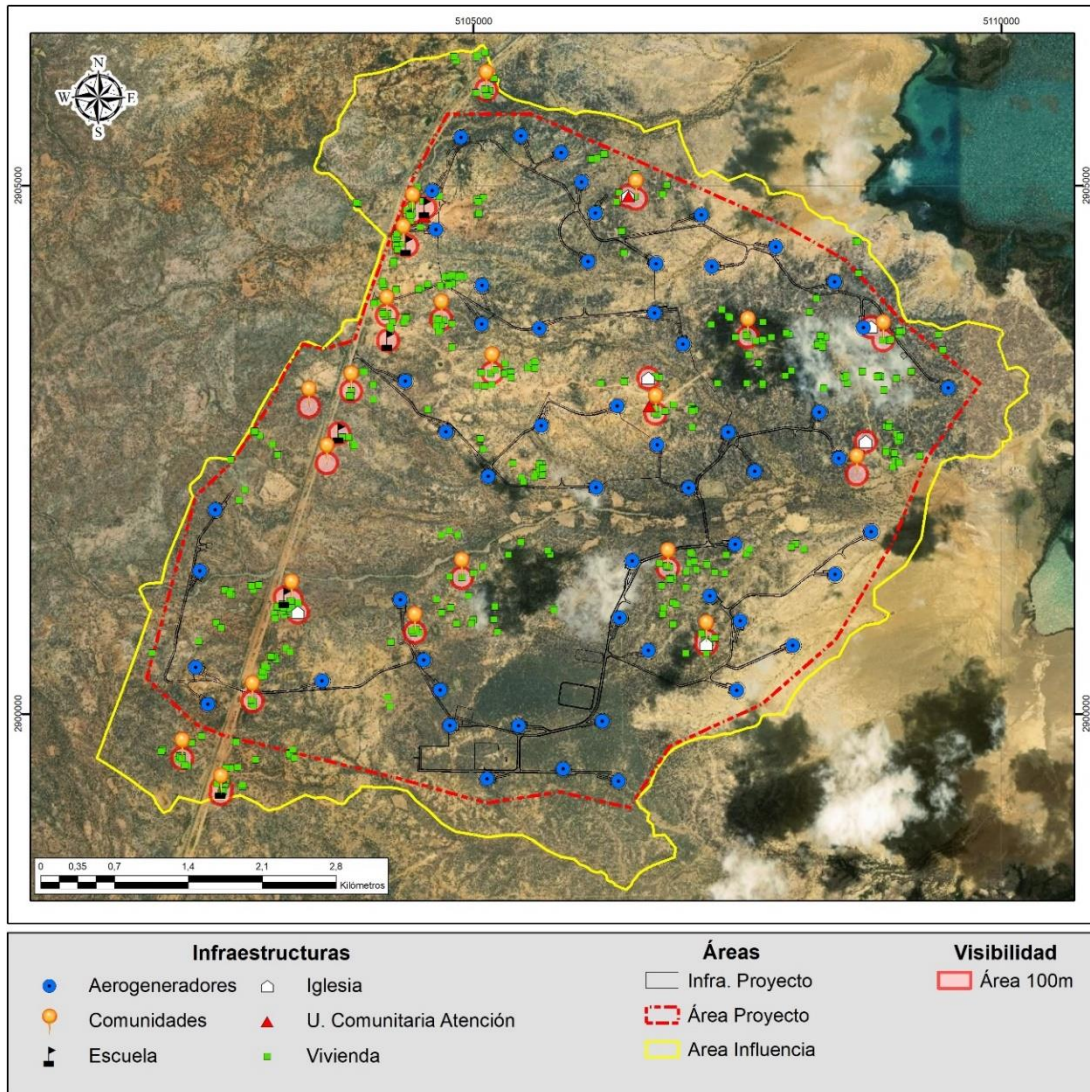
Medio	Componente	Impacto potencial	Actividad	Definición AI
			▪ Tránsito de maquinaria y vehículos	proyectan ángulos de intervisibilidad humana de 60°, para determinar cuántos aerogeneradores recaen dentro de las áreas de 850 m.

Fuente: Argustec, 2021.

Tras realizar un buffer de 100 m a cada observador, se generaron un total de 26 agrupaciones, de las cuales 22 coinciden con el punto central de las comunidades, tres de las restantes coinciden con dos iglesias y una escuela que, al estar a más de 200 metros del punto central de las comunidades, se han considerado como observadores independientes; y una cuarta, correspondiente a la escuela de Iperrain, que no está agrupada a ninguna comunidad pero que, al entrar totalmente dentro de la visibilidad de la comunidad Iperrain y al no generar una superficie nueva de afectación visual, se ha valorado integrarla dentro de la visibilidad de dicha comunidad, resultando un total de 25 agrupaciones.

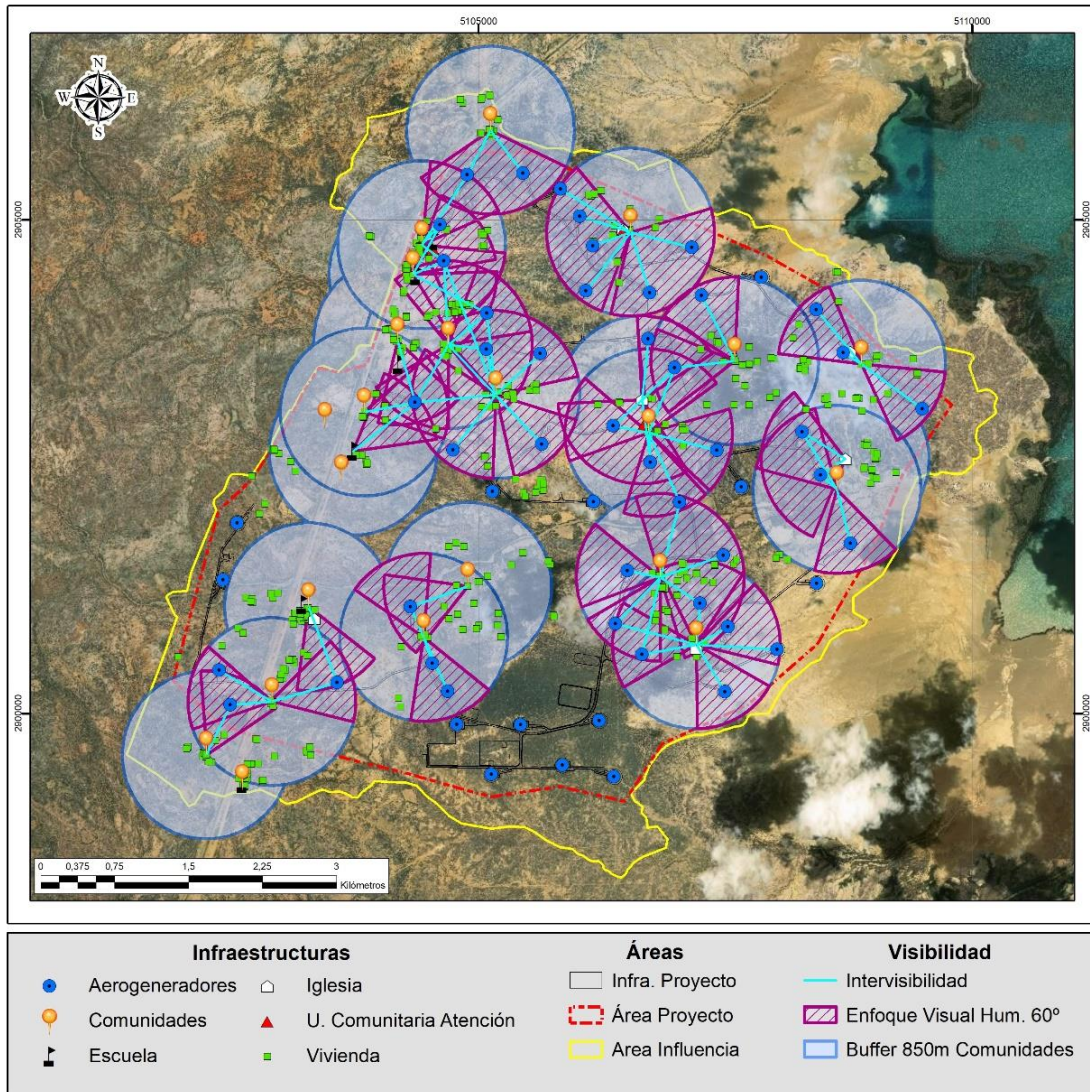
A continuación, se muestran en la imagen las agrupaciones definitivas. Figura 4-21.

Figura 4-21 Representación de los criterios establecidos para la selección de los observadores



Tras un segundo análisis, en 3 de las 25 agrupaciones correspondientes con las comunidades Uleule, Mieshi e Ishamana, no se detectaron aerogeneradores dentro del área de influencia de 850 m, por lo que el resto del análisis de visibilidad establecido se realizó para las 22 agrupaciones restantes, sobre las que, tras el análisis, sí se detectaron aerogeneradores dentro de su área de influencia de 850 m. Se muestra en la Figura 4-22.

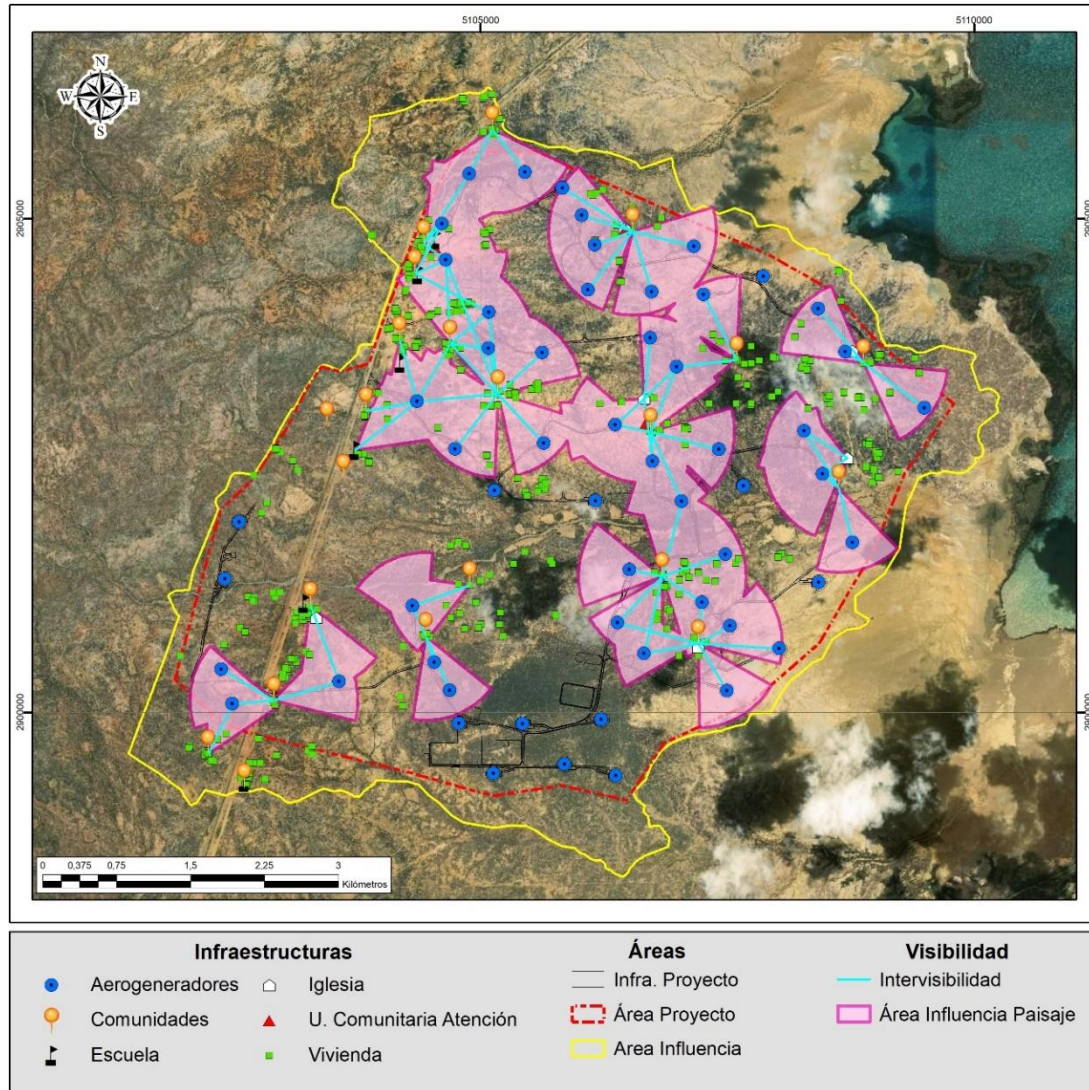
Figura 4-22 Representación de los criterios establecidos para la selección de los observadores



Fuente: Argustec, 2021.

Tras el análisis anterior, una vez calculadas las áreas de 850 m sobre las que recaen aerogeneradores, y sus respectivas intervisibilidades, se generó una capa con el área de influencia final sobre el paisaje. Ver Figura 4-23.

Figura 4-23 Área de influencia de paisaje



Fuente: Argustec, 2021.

Adicionalmente, para analizar la integración de las Zonas de Disposición de Material de Excavación (ZODMES) en el paisaje del área de influencia del proyecto, se llevaron a cabo dos procedimientos diferentes: un primer análisis de visibilidad para calcular el alcance del integración visual de los elementos y un segundo análisis a través de la creación de un modelo digital de tres dimensiones para analizar la integración sobre la orografía del terreno.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Análisis de visibilidad

Para el primer análisis, mediante un software de GIS, se calculó la visibilidad de los ZODMES dentro del área de influencia del proyecto, con el objetivo de conocer el grado de integración visual tendría sobre la zona.

Los factores que se han tenido en cuenta a la hora de ejecutar el análisis, han sido los siguientes:

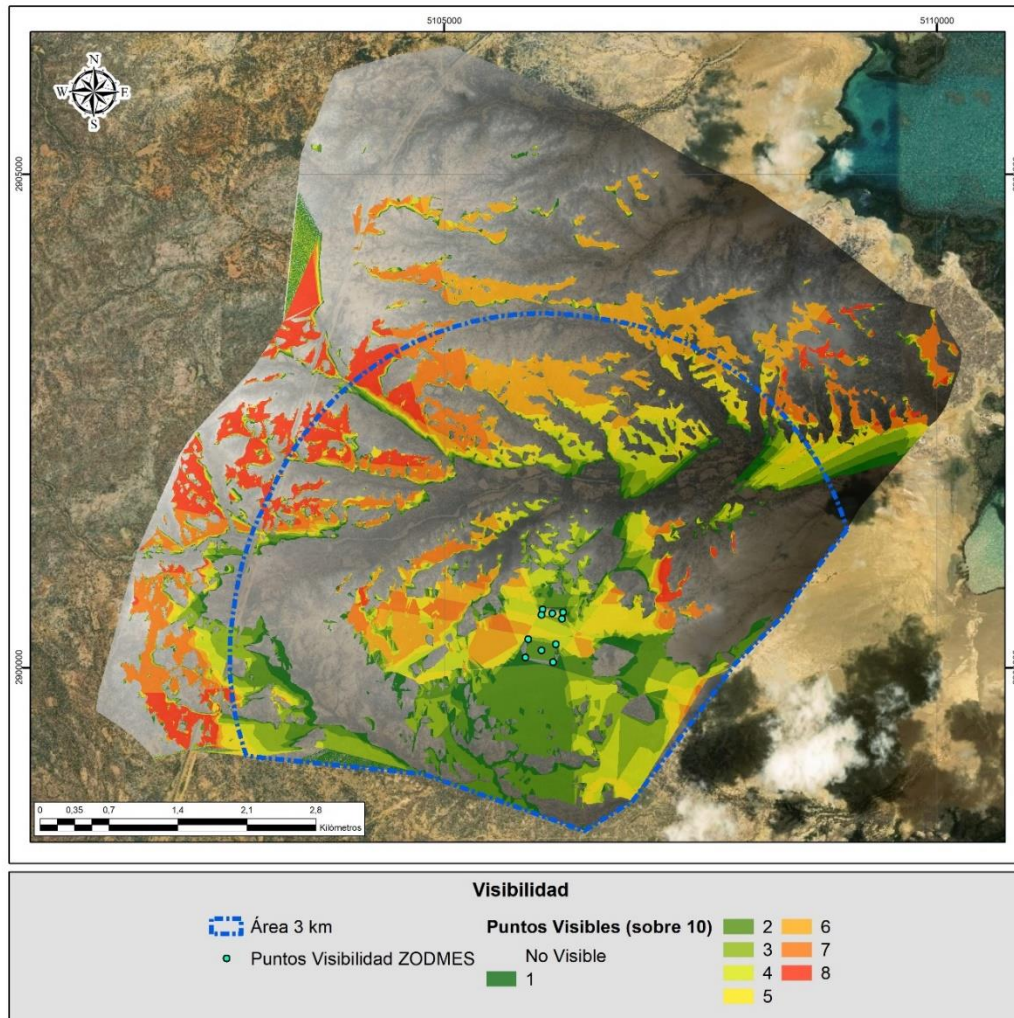
- Altura media del observador de 1,7 m.
- Se han creado 10 puntos de referencia sobre los dos ZODME (cinco en cada uno), para establecer la zona observada.
- Modelo Digital de Elevación del terreno con los ZODMES integrados.

Una vez calculada la visibilidad, el resultado ha sido el siguiente:

- No visible → 62,46%
- Visible → 37,54%

Desde la mayoría de la superficie estudiada no son visibles las ZODMES, quedando un bajo porcentaje visible (37,54%) muy repartido por toda el área (ver Figura 4-24). Los puntos de mayor visibilidad (zonas en rojo) quedan concentrados principalmente en la zona oeste, aunque de forma muy dispersa, esto es debido a la mayor elevación que tiene el terreno en dicha zona lo que implica un mayor rango de visibilidad. No obstante, se ha establecido un radio de 3 km, como límite de visibilidad, al considerarse que, por la orografía del terreno y la vegetación existente en la zona, a una distancia mayor, a pesar de poder ver un mayor número de puntos de los fijados para los ZODMEs, será una visibilidad muy reducida e interrumpida por las pantallas visuales que este tipo de terreno ofrece.

Figura 4-24 Análisis de visibilidad de las ZODMES sobre el área de influencia del Proyecto



Fuente: Argustec, 2021.

Teniendo en cuenta el anterior análisis, se puede concluir que la integración visual de las ZODMES sobre el paisaje será alta por dos razones principales: tan solo es visible desde el 37,54% de la superficie estudiada y los puntos de mayor visibilidad quedan dispersos. Esto implica que el impacto a la visibilidad sea no significativo.

Análisis de integración en la orografía del terreno

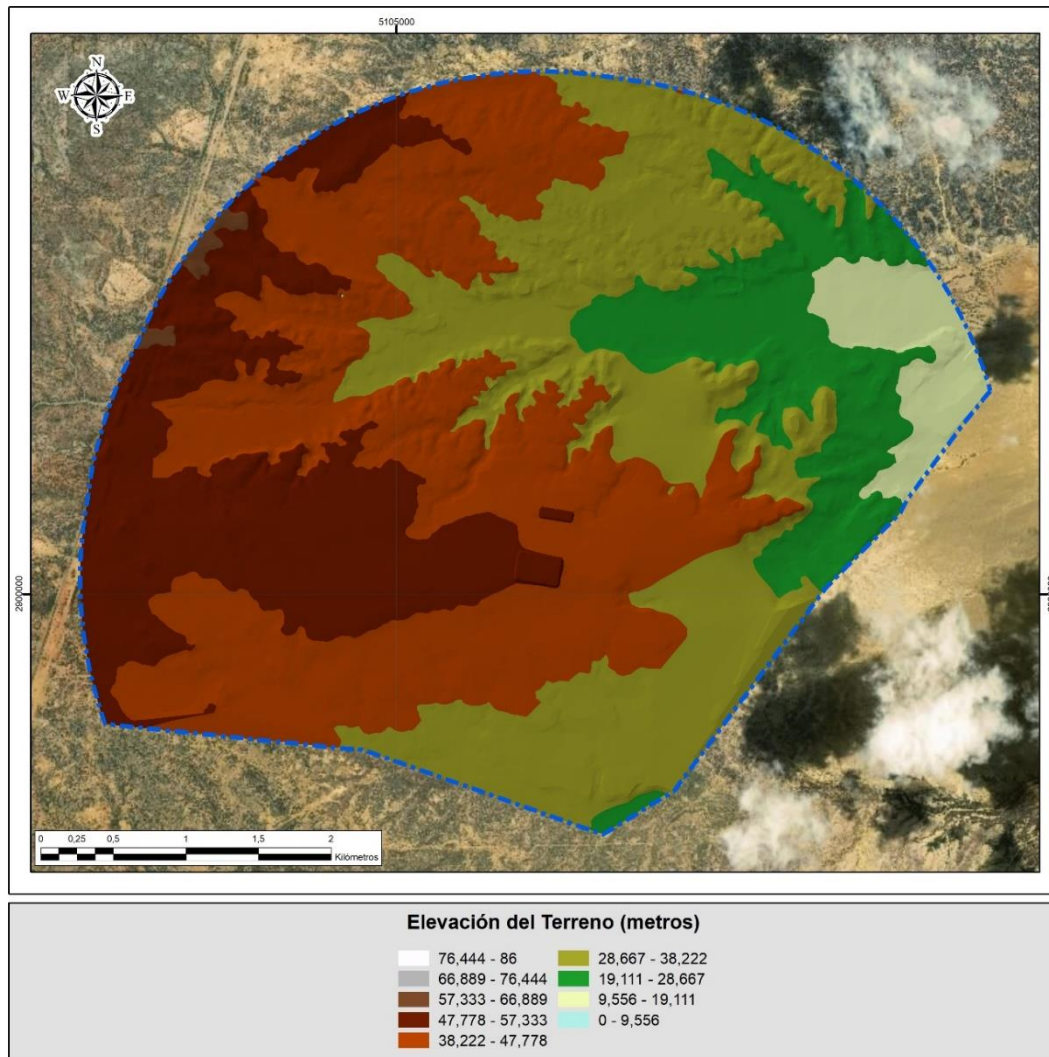
En segundo lugar, se realizó un análisis de integración de las ZODMES en la orografía circundante, mediante la creación de un modelo digital en tres dimensiones, para analizar como quedarían integrados las dos ZODMES con el relieve del superficie.

Para ello, mediante las curvas de nivel (con los elementos objeto de estudio integrados) se creó un modelo tridimensional (ver Figura 4-25) con el que se puede ver como las ZODMES

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

quedan integradas en el terreno, dando continuidad a la orografía de la zona, por lo cual se evita una alteración al relieve de la zona o la introducción de elementos orográficamente diferentes a lo existente en el entorno que le rodea. Además, la vegetación presente en el ámbito de estudio hará que la integración sea mayor.

Figura 4-25 Integración de las ZODMES en la orografía del terreno



Fuente: Argustec, 2021.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

4.8.1.5.1. Percepción de las comunidades sobre los impactos del parque al paisaje

Como se describió en el capítulo 5.4 Paisaje, Jemeiwaa Ka'i realizó una serie de talleres con las comunidades, cuya metodología fue construida con las mismas, considerando el respeto por sus usos y costumbres, la concepción del mundo del pueblo Wayuú y los impactos que tienen las obras necesarias para la construcción, operación y desmantelamiento del parque eólico sobre el bienestar de la población afectada.

Para estos se tuvieron en cuenta los siguientes elementos:

- Compresión de la cosmogonía y la cosmovisión del pueblo Wayuú, a partir de talleres cualitativos totalmente abiertos, en los que participaron autoridades tradicionales, líderes y población de diferentes comunidades, incluyendo niños/as.
- Comprensión de los usos y costumbres y toma de posición de las comunidades.
- Visión de bienestar (Anaa) por parte de las comunidades (desde su propia perspectiva).
- Perfil de bienestar con relación a las variables afectadas y a las variables estructurantes (constructo de bienestar).
- Evaluación por las comunidades de los elementos del medio ambiente (agua, territorio, aire, fauna, flora y paisaje) y del componente socioeconómico y cultural.
- Estructuración de la relación de los potenciales impactos con los elementos del medio ambiente.
- Levantamiento de la línea de base de bienestar relacionada con las variables afectadas.
- Presentación de impactos y medidas de mitigación
- Seguimiento a las variables de línea base, para captar la percepción de las comunidades, sobre su sentir CON el proyecto⁹.

Bajo esta metodología¹⁰ se recolectó la información para la valoración del paisaje mediante un método participativo, en donde la comunidad expresó su opinión frente unos enunciados presentados como los que se muestran a continuación:

- *La presencia de aerogeneradores no le causará molestia a la naturaleza.*
- *Las luces embellecerán el paisaje.*
- *Cuando se retiren todas las torres, el territorio volverá a quedar muy parecido a como está ahora.*

⁹ Esta información se presenta también en el capítulo 8. Evaluación ambiental y como ya se ha mencionado en el informe metodológico se puede consultar en detalle el proceso implementado

¹⁰ Como ya se mencionó, la metodología implementada con las comunidades para la recolección de la información se presenta en detalle en el Anexo 8 Evaluación ambiental/8.4 Evaluación económica/A-Informe Metodológico.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

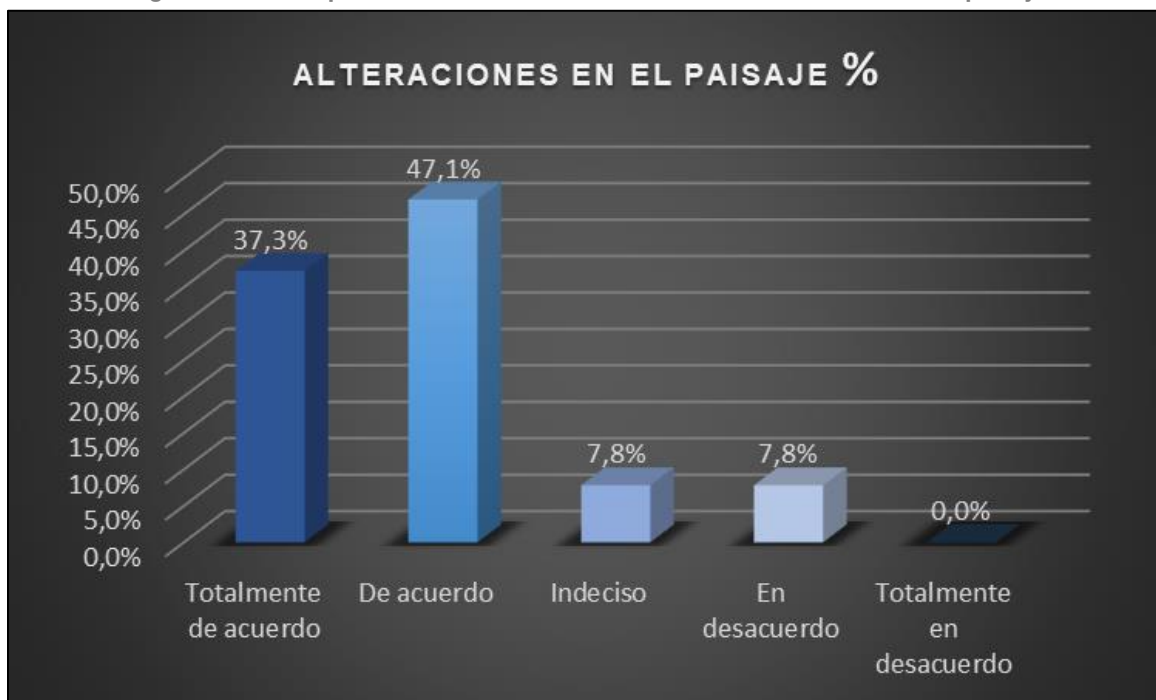
Teniendo como elemento los enunciados concertados con las comunidades, para la evaluación de la percepción del paisaje con relación al proyecto eólico Casa Eléctrica se estableció que las comunidades no consideran que el proyecto provoque una alteración del paisaje, al estar totalmente de acuerdo con los enunciados en un 37.3%; es decir, no les dejan ninguna duda las afirmaciones. Por otra parte, el 47.1% estuvo de acuerdo y el 7.8% indeciso; es decir, no generó una percepción negativa ni positiva hacia el proyecto. Finalmente, un 7.8% refirió no estar de acuerdo con los enunciados, mientras que no hubo ningún participante que estuviera totalmente en desacuerdo, es decir, que estuviera seguro de que hubiera alteración del paisaje, como se observa en la gráfica de la Figura 4-26.

En general, las comunidades argumentaron que las luces no les molestarán, que por el contrario les pueden servir de referente. En cuanto a la sombra que proyectarán los aerogeneradores, la perciben como algo favorable, no solo para los animales, sino también para las personas. Finalmente, consideran que la presencia de los aerogeneradores no les molestará, pues estarán lejos de sus viviendas, incluso algunas comunidades consideran que *“embellecerán el paisaje”*

En conclusión, desde el punto de vista perceptual, en su mayoría las comunidades consideran que el paisaje no será afectado por el parque eólico e incluso algunas consideran que se verá más bonito; por otra parte, desde la percepción de las comunidades un porcentaje bajo sí considera que habrá afectación. En cada caso estas opiniones son respaldadas por diferentes argumentos que conducen a la conclusión de que hay subjetividad en la percepción.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Figura 4-26 Percepción de la comunidad en relación con la alteración del paisaje



Fuente: tomado de los resultados del trabajo de campo sobre valoración de impactos. Grupo valoración económica, 2018.

4.8.1.6. Área de Influencia integrada del medio abiótico

El Área de Influencia integrada del medio abiótico contempló todas las consideraciones de los numerales precedentes, de manera que finalmente se delimitó teniendo en cuenta los contactos de algunas unidades geomorfológicas, el relieve mediante curvas de nivel, la afectación de las microcuencas de los cauces cruzados por las obras, el modelo de dispersión de contaminantes, la afectación de unidades de paisaje y el modelo de ruido.

Siendo así, el norte del área de influencia se trazó por el contacto de la Llanura de Inundación del Arroyo Kasuchi, dirigiéndose al nororiente por los límites del modelo de dispersión de Ruido. Con los mismos criterios se estableció el costado oriental, en el cual se mantuvo la distancia a las isófonas, ajustando la línea por algunos drenajes menores.

Por el suroriente se delimitó siguiendo el borde de la unidad geomorfológica de Planicie, continuando por el sur sobre el límite de la Llanura de Inundación del Arroyo Kapata.

En el suroccidente se volvieron a tomar los límites establecidos por el Modelo de Ruido y finalmente, en el costado occidental del proyecto, el área de influencia física se delimitó mediante una combinación del Modelo de Ruido y los límites de los Valles aluviales de varios arroyos, que constituyen una barrera física para los impactos.

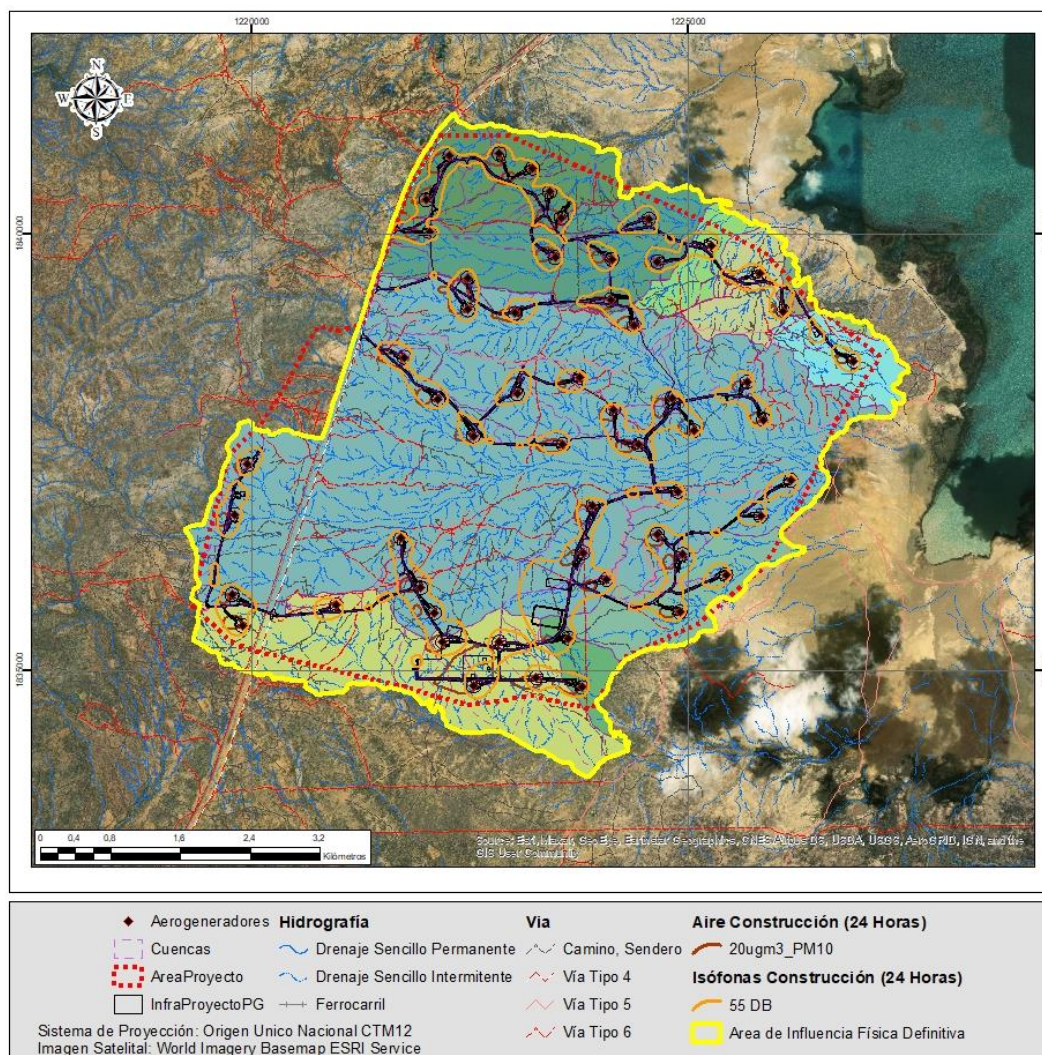
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Finalmente, ante la ausencia de rasgos fisiográficos que pudieran delimitarla en este lado occidental, se tomó parcialmente el terraplén de la vía férrea como límite, más allá del cual no se esperan impactos sobre el medio físico

En la Figura 4-27 y en el Mapa 2. Área de Influencia Proyecto ubicado en la carpeta 3. CARTOGRAFÍA del presente EIA, se muestra en línea amarilla la geometría final para el medio abiótico.

Mapas intermedios, como las áreas de influencia de Geomorfología, Paisaje, Ruido y Calidad de Aire, que tenían áreas libres de impactos específicos, fueron embebidos en el área final, al superponerse con temas de más amplia cobertura, como es el caso de los Suelos y las Microcuencas hidrográficas.

Figura 4-27 Área de Influencia Integrada para el medio Abiótico



Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

4.8.2. Área de influencia del medio biótico

Los criterios utilizados para el medio biótico se muestran en la Tabla 4-15. Como ya se había aclarado, solamente se tuvieron en cuenta para la definición de área de influencia biótica solamente los ecosistemas terrestres con Cobertura de la Tierra y Avifauna, porque los ecosistemas acuáticos con vida no existen prácticamente en el área de estudio del proyecto eólico Casa Eléctrica por la escasez del recurso hídrico la mayor parte del año.

El análisis se realizó de manera integrada para Flora y Fauna dada su íntima interrelación como se muestra en la Tabla 4-15. La unidad mínima de análisis fue el ecosistema.

Tabla 4-15 Componentes analizados para la definición del Área de Influencia Biótica

Medio	Componente	Impacto potencial	Actividad	Definición AI
BIÓTICO	Flora	- Alteración a la cobertura vegetal - Fragmentación de ecosistemas - Alteración de ecosistemas estratégicos y sensibles	- Movilización del personal y equipos a los centros de operación de la obra - Remoción de Vegetación y Descapote - Construcción de obras temporales, campamento, instalación de apoyo operativo y planta de concreto - Construcción y conformación de vías internas del proyecto - Traslado de aerogeneradores y equipos mayores - Disposición del material sobrante de excavación - Desmonte de instalaciones provisionales y retiro de material sobrante - Adecuación de instalaciones temporales para el desmantelamiento del parque eólico - Tránsito de maquinaria y vehículos	Se definió el área de influencia definitiva del medio biótico como el área de los fragmentos de las coberturas de arbustal abierto y denso a intervenir, sumada con un buffer de 150 m a partir del Layout del proyecto, definida por el modelo de dispersión PM10 y por la modelación de ruido a 55 db.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Medio	Componente	Impacto potencial	Actividad	Definición AI
	Fauna	- Ahuyentamiento, desplazamiento, o muerte de especies. - Deterioro y/o pérdida del hábitat. - Muerte de aves y quirópteros por colisión o barotrauma - Alteración de las rutas de vuelo de aves y quirópteros	- Movilización del personal y equipos a los centros de operación de la obra - Remoción de Vegetación y Descapote - Excavaciones y Movimiento de Tierras - Construcción de obras temporales, campamento, instalación de apoyo operativo y planta de concreto - Operación de obras temporales, campamentos, almacén y taller - Operación de la planta de concreto - Construcción y conformación de vías internas del proyecto - Adecuación de cada área de implantación de aerogenerador - Construcción de fundaciones de aerogeneradores - Traslado de aerogeneradores y equipos mayores - Montaje de la grúa - Izado y Ensamblaje de aerogeneradores - Construcción de zanjas y tendido de cables de potencia, control, comunicaciones y puesta a tierra - Disposición del material sobrante de excavación - Desmonte de instalaciones provisionales y retiro de material sobrante - Adecuación de instalaciones temporales para el desmantelamiento del parque eólico - Tránsito de maquinaria y vehículos	

Fuente: AUDITORIA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

Debe destacarse que en cuanto a Flora se analizó la posible Fragmentación de Ecosistemas, evaluándola para las áreas de las comunidades faunísticas en las que se contemplan obras del proyecto, apareciendo que, a pesar de la fragmentación en los parches existentes, probablemente se mantendría algún grado de conectividad entre ellos, favoreciendo la Fauna.

Posteriormente, durante las comisiones temáticas al sitio se hizo la verificación de la información obtenida de la ortofoto y se ajustaron las coberturas de la tierra a la realidad

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

del área de estudio en cuanto a flora, analizando el alcance del impacto Alteración a la Cobertura Vegetal.

Para investigar la presencia de especies de fauna terrestre susceptibles de ser afectadas por los impactos generados por el proyecto, se hicieron los monitoreos de especies de mamíferos, aves y reptiles sobre las coberturas identificadas, con el fin de obtener información primaria que permitiera la definición del área de influencia definitiva.

Simultáneamente se ejecutaron las campañas de monitoreo de aire y ruido, que fueron factores determinantes en el ajuste de esta área, a partir de modelos que permitieron evaluar el alcance de impactos relacionados con el Ahuyentamiento, Desplazamiento o Muerte de especies de fauna y el Deterioro o pérdida de hábitat.

4.8.2.1. Componente Fauna

Con base en la información obtenida de los monitoreos de fauna, calidad de aire y ruido y el ajuste sobre las coberturas de la tierra del área del proyecto, se procedió a evaluar las actividades más impactantes sobre el medio biótico:

- Desmonte y descapote, la cual fue calificada como de importancia severa,
- Movimiento de tierras y excavaciones
- Construcción y conformación de vías internas del proyecto, calificada junto a la anterior como de importancia moderada.

Considerando que algunos estudios mencionan que el Bosque seco tropical parece ser menos vulnerable a la fragmentación que el Bosque húmedo, dado que sus especies están más adaptadas a condiciones medioambientales difíciles y son resistentes a deshidratación por sequía¹¹, y además, teniendo en cuenta que el dosel en el Bosque seco tropical es más abierto que en el Bosque húmedo, se espera que se cree un menor gradiente microclimático en el borde, lo que disminuirá su efecto en la vegetación en términos de recambio de especies a lo largo del borde, y no favorecerá la formación de grupos ecológicos diferentes¹².

4.8.2.2. Área de influencia definitiva del componente biótico

De acuerdo con lo anterior, se definió el área de influencia definitiva del medio biótico (ver Figura 4-28) como el área de los fragmentos de las coberturas de arbustal abierto y denso a intervenir, sumada con un buffer de 150 m a partir del área de intervención del proyecto.

Puesto que los hábitats de la fauna dependen de la cobertura vegetal, no se hicieron consideraciones independientes para los diferentes grupos faunísticos. Sin embargo,

¹¹ Sampaio, A. B., & Scariot, A. (2011). Edge effect on tree diversity, composition and structure in a deciduous dry forest in Central Brazil. *Revista Árvore*, 35(5), 1121-1134.

¹² Arruda, D. M., & Eisenlohr, P. V. (2016). Analyzing the edge effects in a Brazilian seasonally dry tropical forest. *Brazilian Journal of Biology*, 76(1), 169-175.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

inicialmente, dada la importancia de las aves y los murciélagos -por los impactos que el proyecto puede ejercer sobre ellos-, se analizó su contribución a la delimitación del área de influencia biótica. El resultado de áreas de anidación y hábitos alimenticios coincidieron espacialmente con lo ya establecido por la vegetación. Igualmente, no fue concluyente la contribución de las rutas de vuelo, pues su continuidad está limitada a los puntos de observación del presente EIA y no existe información de los proyectos adyacentes al respecto.

El mencionado **búfer de coberturas** fue definido a partir de los impactos de Alteración a la Calidad del Aire (levantamiento de material particulado) y la Alteración en los Niveles de Presión Sonora (generación de ruido producido en etapa de construcción y operación). Este último se soporta con la información de la literatura donde está establecido que en niveles de exposición a sonidos superiores o iguales a 55-60 decibeles, la fauna comienza a sentir molestias^{13, 14, 15, 16}.

De acuerdo con las modelaciones de ruido realizadas, se estableció que, en promedio, las ondas sonoras empezaban a presentar valores de 55 decibeles e inferiores, a una distancia promedio de los aerogeneradores de 130 m de distancia; razón por la cual se estableció un búfer de 150 m de distancia en donde este impacto podría llegar a trascender.

En cuanto al material particulado, se utilizó el modelo de dispersión PM₁₀ en el establecimiento del búfer antes mencionado, tanto en los sitios de emplazamiento de los aerogeneradores como en las vías internas del proyecto, considerando los impactos que se mencionaron al inicio de este apartado; obteniendo de esta manera, el área de influencia biótica definitiva del Parque Eólico Casa Eléctrica que se muestra en la Figura 4-28 y en el Mapa 2. Área de Influencia Proyecto ubicado en la carpeta 3. CARTOGRAFÍA del presente EIA.

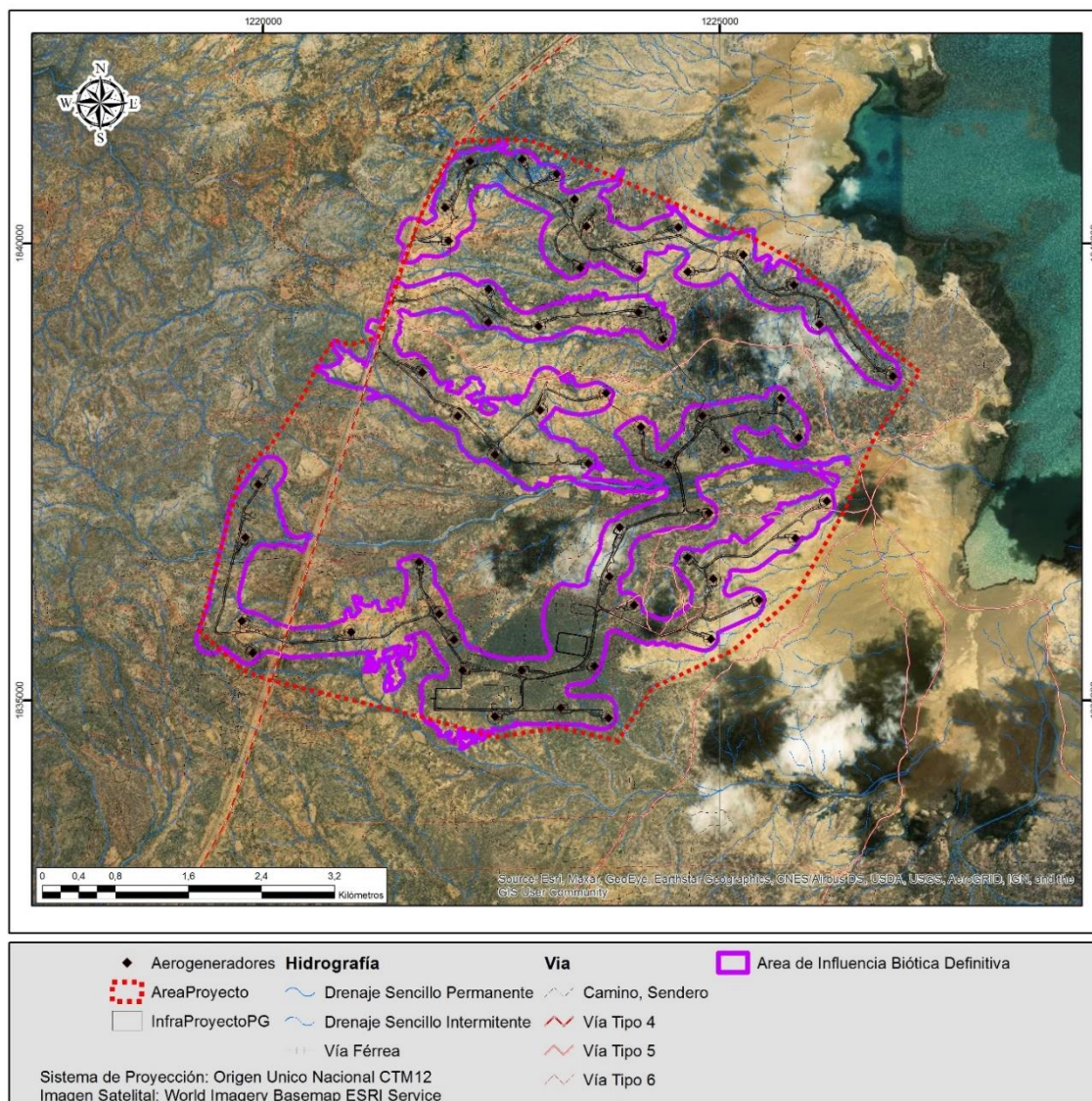
¹³ J. R. BARBER, K. R. CROOKS, AND K. M. FRISTRUP. "The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms". Trends Ecol. Evol., vol. 25, no. 3, pp. 180–189, Mar. 2010

¹⁴ J.L. BLICKLEY, G.L. PATRICELLI. 2010. Impacts of Anthropogenic Noise on Wildlife: Research Priorities for the Development of Standards and Mitigation. Journal of International Wildlife Law & Policy, 13: 274–292.

¹⁵ M.A. Bee and E. M. Swanson. 2007. "Auditory masking of anuran advertisement calls by road traffic noise," Anim. Behav., vol. 74, no. 6, pp. 1765–1776, Dec. 2007.

¹⁶ C.D. Francis, C. P. Ortega, and A. Cruz. 2011. Noise Pollution Filters Bird Communities Based on Vocal Frequency. PLoS One, vol. 6, no. 11, Jan. 2011.

Figura 4-28 Área de Influencia Biótica definitiva



Fuente: AUDITORÍA AMBIENTAL S.A.S., 2021.

4.8.3. Área de influencia definitiva del medio socioeconómico

En la etapa de campo, teniendo en cuenta el área definida preliminarmente, se realizaron los acercamientos con las autoridades ancestrales, el proceso de pre consulta a partir de talleres socioeconómicos y una valoración económica que permitió la recolección de información, donde se establecieron las dinámicas propias de las relaciones funcionales del territorio, identificando las rutas empleadas por la población de las rancherías para proveerse de los distintos bienes y servicios, y de las dinámicas que, derivadas de ellos, surgen entre las rancherías, entre los centros poblados, y entre unas y otras.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Con ayuda de las visitas preliminares de campo y primeros encuentros con las autoridades ancestrales y tradicionales de las comunidades ubicadas en el área de intervención del proyecto, se verificó la presencia de las comunidades dentro de dicha área. El Ministerio, bajo certificación 0216 del 24 de abril de 2019, establece la presencia de 23 comunidades, pertenecientes al Resguardo de la Alta y Media Guajira de la etnia Wayuu; sin embargo, se presentó una doble mención a la comunidad Walerushi, por lo que, para efectos del proceso consultivo, sólo se consideran 22 comunidades que corresponden a las de Uleule, Ichichon, Morrenaka, Jeyudshe, Ichipa, Puscheharrapui, Miechi, Ullaransen, Ishamana, Rutkamaria, Walerrushi, Chinchorrito, Suhuna, Amaiceo, Cubamana, Kasia, Ashulamana, Kasushi, Casa Eléctrica, Iperrain, Isachika y Jullaransen, con las cuales se realizó el proceso consultivo.

Para establecer las relaciones funcionales que determinan el área de influencia se tuvieron en cuenta los puntos de acceso a servicios sociales (vivienda, educación y salud); a servicios administrativos y financieros, sitios de interés cultural, religioso y recreativo y las áreas destinadas al desarrollo de actividades económicas (sitios de interés de comercialización, aprovisionamiento de insumos y servicios técnicos, entre otros). Así como a la calificación de los impactos ambientales de los elementos culturales con los que se identificaron las unidades mínimas de análisis, a la organización social y política de las comunidades, a los cambios de uso del suelo y a la presencia de terceros en el territorio, evaluados en el marco de la consulta previa.

Posteriormente, en la etapa post-campo, se realizó la sistematización y el análisis del trabajo realizado y se determinaron las condiciones de usos y costumbres de la población de las 22 comunidades. A continuación, se presentan los elementos que aportaron los conceptos base para cada uno de los componentes caracterizados, para la definición del área de influencia.

A partir de la caracterización de cada componente se determinaron los impactos significativos del medio socioeconómico, de acuerdo con lo encontrado en el trabajo de campo y como resultado del proceso de la consulta previa, que se presenta en la Tabla 4-16.

Tabla 4-16 Criterios para la delimitación del área de influencia definitiva del medio socioeconómico

Componente	Impacto	Definición del impacto	Calificación del impacto	Criterio de definición área de influencia definitiva
Demográfico	Cambio en las variables demográficas	Cambio en la estructura demográfica y en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Moderado	Número de personas para contratación de mano de obra y la construcción de vías al interior de las comunidades

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Componente	Impacto	Definición del impacto	Calificación del impacto	Criterio de definición área de influencia definitiva
		Tener en cuenta las relaciones que se pueden generar entre wayuu y alijunas (matrimonios, hijos, etc.) y sus efectos culturales. El nivel de afectación positiva o negativa depende del tamaño del territorio, a menor área del territorio de la comunidad mayor afectación.		
Espacial	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios básicos y sociales	Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios básicos y sociales, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, relacionadas con: i) Agua para consumo humano y actividades económicas ii) Servicios de salud, iii) educación, iv) Energía y telecomunicaciones, v) Gestión de residuos líquidos y sólidos, vi) infraestructura/equipamiento comunitario, y escenarios de recreación activa y pasiva, entre otros.	Moderado	Infraestructura de las comunidades y las modificaciones por el desarrollo del proyecto
	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Cambios en los flujos, frecuencias, tipos de movilidad, acceso de las comunidades a centros nucleados, tiempos de desplazamiento, seguridad vial, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Moderado	Movilidad de la población y cambio ocasionado por el desarrollo del proyecto
Económico	Cambio en la oferta laboral	Cambios en la oferta de puestos de trabajo durante la realización de algunas actividades del proyecto que favorecen la existencia de nuevas fuentes de ingreso	Relevante	Sitios laborales y de ocupación tradicional

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Componente	Impacto	Definición del impacto	Calificación del impacto	Criterio de definición área de influencia definitiva
		para la población del área de influencia. Dicha oferta se caracteriza por su temporalidad y cambio en las condiciones tradicionales de vinculación laboral. El impacto de igual manera evalúa la posible generación de empleos indirectos o constitución de redes de aprovisionamiento que pueden generar un efecto agregado en el nivel de ingresos de la población con la implementación del proyecto.		
	Cambio en el uso del suelo	Modificación en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo como consecuencia de las actividades de un proyecto, obra o actividad.	Severo Moderado	Zonas de uso de la comunidad y zonas de ubicación del proyecto
	Modificación de las actividades económicas de la zona	Cambio en los incentivos, estímulos y/o condiciones para el desarrollo de las actividades económicas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, que generan: i) Cambio en actividades productivas de los sectores primario, secundario y terciario, ii) Cambio en las actividades económicas tradicionales y/o el turismo y/o la recreación, iii) Modificación de programas y proyectos productivos privados, públicos y/o comunitarios existentes, iv) Cambio en las características del mercado laboral actual en cuanto al tipo de mano de obra que se encuentra en el área y su condición laboral, v) Cambio	Relevante Moderado	Sectores de actividades económicas tradicionales y los cambios que ocasione el proyecto

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Componente	Impacto	Definición del impacto	Calificación del impacto	Criterio de definición área de influencia definitiva
		en la tendencias del empleo en el corto y mediano plazo, vi) afectación de recursos naturales necesarios para las actividades de subsistencia, entre otros.		
Cultural	Cambio en las tradiciones y costumbres	Cambio en las tradiciones y costumbres como consecuencia de las actividades de un proyecto, obra o actividad.	Moderado	Sitios de interés cultural y sectores tradicionales
	Alteración en la percepción visual del paisaje	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.	Moderado	Zonas relevantes en el territorio para su identidad cultural y paisajística
Político - organizativo	Modificación de acuerdos entre actores	Articulación entre los gobiernos territoriales, empresas privadas y comunidades.	Moderado Muy relevante	Ubicación territorial de cada comunidad
Arqueológico	Afectación al patrimonio arqueológico	Alteración del patrimonio arqueológico como consecuencia de las actividades de un proyecto, obra o actividad.	Irrelevante	Zonas de importancia arqueológica

Fuente: Argustec, 2021.

4.8.3.1.1. Componente Demográfico

El área de influencia para el componente demográfico hace referencia a la población total por edad y sexo, la estructura poblacional, las dinámicas poblacionales, los grupos socioculturales asentados en el territorio, al patrón residencial de ocupación y expansión de los asentamientos humanos, además de la movilidad espacial y factores que inciden para que este fenómeno se presente al interior de las 22 comunidades en las que se desarrollará el proyecto.

En cuanto a la dinámica demográfica, las 22 comunidades se caracterizan por tener asentamientos dispersos, no estables, que pueden estar relacionados con las características semidesérticas del territorio, el cual requiere mayores extensiones de tierra y mayor distancia entre las viviendas para permitir el sustento de los habitantes, pero

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

también puede verse como una adecuación territorial a la economía de pastoreo del ganado ovino caprino dado que la dispersión facilita un mejor manejo y control de los rebaños reduciendo riesgos de conflicto entre los habitantes de las rancherías.

Es importante mencionar que quienes practican la actividad de pastoreo al agotarse los pastos para alimentación de los animales suelen migrar a otros lugares en busca de agua y recursos para la supervivencia.

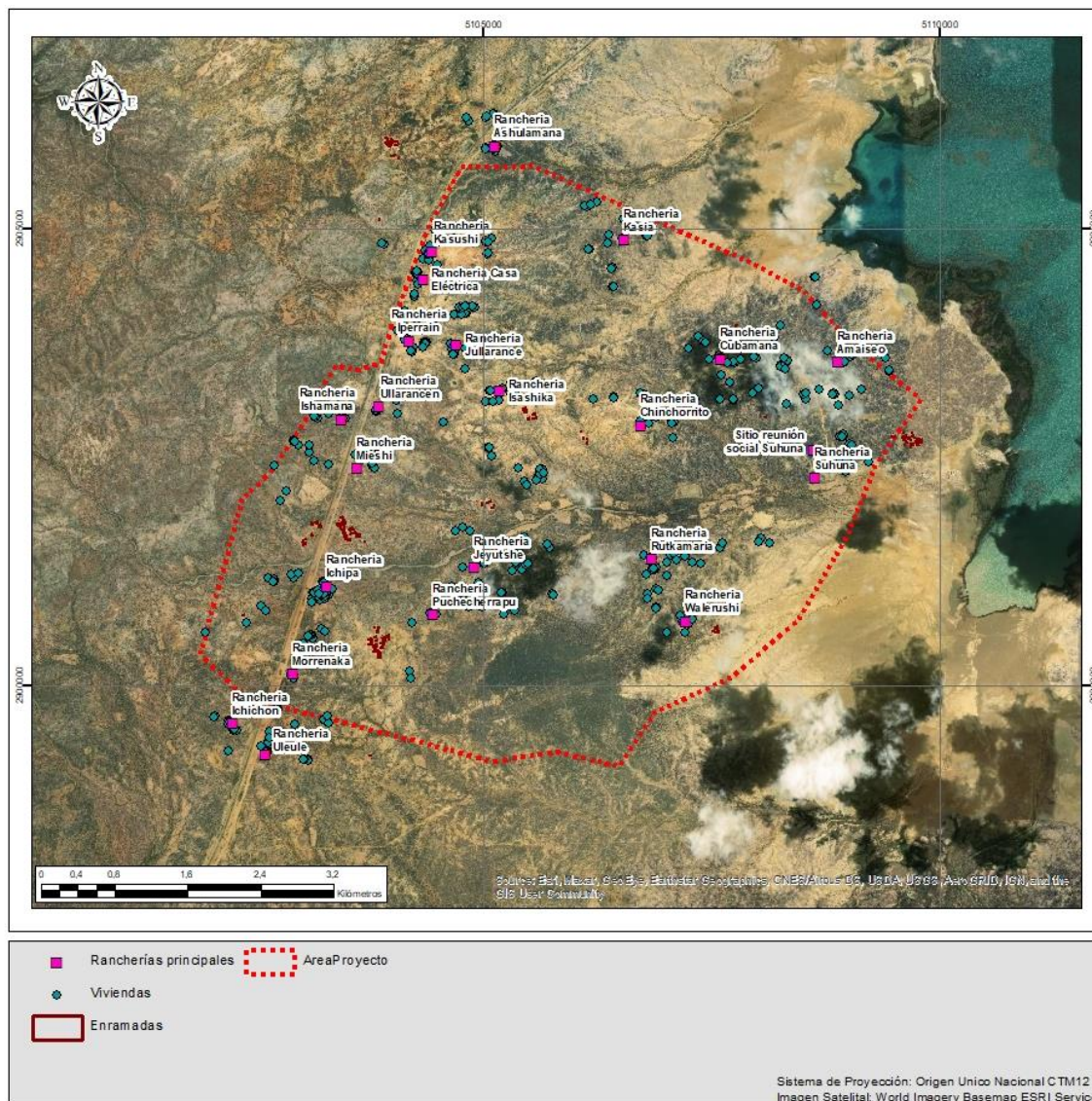
Los wayuu complementan su patrón residencial con por lo menos una ranchería alterna para usar durante la temporada seca, en la cual reside generalmente un núcleo de la misma línea de parientes uterinos. Este sistema polirresidencial define, por su parte, un esquema migratorio familiar de por lo menos dos traslados al año, generalmente desde la Alta y Media Guajira, hacia la Baja o las inmediaciones de los centros urbanos; y el retorno con la estación de las lluvias¹⁷.

Teniendo en cuenta el PBOT de Uribia y analizando el área del parque eólico de Casa Eléctrica, se evidencia que no se encuentra una concentración de población en el área del proyecto; sin embargo, se incluye la comunidad de Ichipa como centro nucleado dadas sus características comparativas con las demás comunidades: colegio hasta quinto año de primaria, servicio de hospedaje, tienda de venta de productos al menudeo, cercanía a la única vía principal que comunica al casco urbano de Uribia con Puerto Bolívar, presencia de iglesia y cancha deportiva.

Para el componente demográfico se definió el área de influencia a partir de la identificación de los efectos del proyecto asociados a la modificación de las dinámicas de los pobladores que se asientan de manera regular en los polígonos de las comunidades o rancherías donde se emplazarán las obras del proyecto Casa Eléctrica, pues en este territorio se presentan directamente cambios estacionales en las dinámicas poblacionales; en primer lugar, por el incremento en la concentración de personas en el área durante la etapa de construcción; y, por otro, por las expectativas de retorno a los lugares de origen, especialmente por las expectativas generadas durante el proceso de consulta previa, lo cual conllevaría notoriamente a cambios en la dinámica poblacional actual en las unidades territoriales del área de influencia. Esta área de influencia se presenta en la Figura 4-29.

¹⁷ Socorro Velásquez Cardona, Hernán Darío Correa C. Los wayuu, entre juya ("el que llueve"), mma ("la tierra") y el desarrollo urbano regional. Geografía Humana de Colombia. Nordeste Indígena (Tomo II).

Figura 4-29 Área de influencia del componente demográfico



Fuente: Argustec, 2021.

4.8.3.1.2. Componente Espacial

Las unidades de análisis para el componente espacial se delimitaron teniendo en cuenta los lugares que prestan servicios públicos y sociales a las comunidades donde se asienta el proyecto.

Para efectos de esta delimitación se identificaron tanto los servicios públicos y sociales que se prestan dentro de cada una de las rancherías y que están especialmente asociados a servicios educativos presentes en Ichipa y Kasushi y el abastecimiento de los recursos naturales para la provisión de servicios públicos (agua de jagüey ubicados a lo largo de las

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

comunidades del parque eólico, carrotanque); además de los servicios de conectividad espacial (vías existentes: Uribia-Puerto Bolívar y el ramal de esta vía a Puerto Nuevo).

La vía Uribia - Puerto Bolívar adquiere especial importancia ya que es la única que conecta a las comunidades con la cabecera municipal de Uribia.

El caso urbano provee los servicios sociales y públicos, tales como el acceso a infraestructura de salud (IPS indígena, hospital, clínica), de educación (internados y centro de educación superior (SENA) e instituciones de educación media, servicios administrativos y financieros (Notaría, inspección de policía, bancos, Alcaldía), y el uso de la conectividad local que posibilita el acceso a dicha infraestructura.

El agua para el consumo humano se suministra en carrotanques que provenientes de Manaure o de Uribia y la provee Jemeiwaa Ka'l y en menor escala por el Cerrejón y el municipio de Uribia.

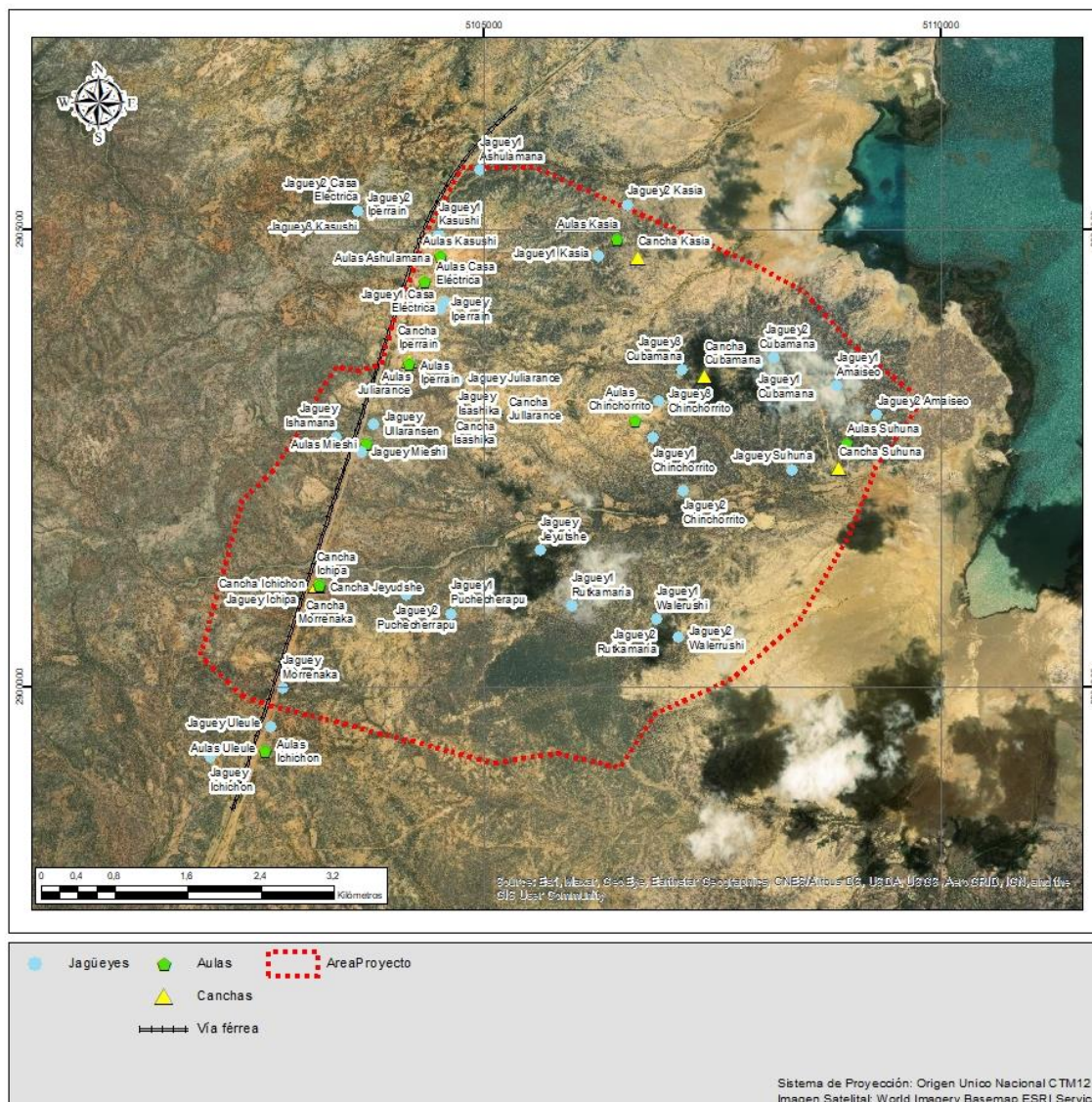
Los impactos que aportan a la definición del área de influencia para este componente están asociados a la modificación de la demanda de servicios públicos y sociales que se aplican con mayor intensidad en la etapa de construcción y desmantelamiento.

Los efectos esperados sobre el componente espacial por la presencia del proyecto se encuentran proyectados en el postulado sobre el cual, si bien se sabe que los bienes y servicios sociales existentes de agua, salud, educación y vivienda, no son suficientes para asegurar el suministro a las comunidades locales, se espera una intervención de estos durante la etapa de construcción dado el emplazamiento del proyecto y sus múltiples efectos sobre el territorio y la población local.

En la etapa de construcción y desmantelamiento, el impacto en la población y elementos culturales por tránsito de maquinaria y vehículos está asociado principalmente al incremento de polvo y ruido, lo cual traerá una serie de transformaciones espaciales a las comunidades del área de influencia, las cuales verán comprometida su movilidad interna y externa por la adecuación y construcción de vías.

En la Figura 4-30 se presenta el área de influencia definida para el componente espacial, representado en la infraestructura empleada por las comunidades en sus actividades cotidianas tales como Jagüeyes, aulas educativas y canchas deportivas.

Figura 4-30 Área de influencia del componente espacial.



Fuente: Argustec, 2021.

4.8.3.1.3. Componente Económico

Para efectos de la definición del área de influencia para el componente económico se tuvieron en cuenta las dinámicas económicas de las comunidades y las relaciones económicas de estas con el municipio de Uribia, aspectos relacionados con las áreas productivas de cada una de las comunidades delimitadas por corrales, rozas de cultivos, servicio de hospedaje específicamente en las comunidades de Ichipa, UleUle e Iperrain, intercambio de comercio al menudeo e intercambios de subsistencia (tiendas).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

La economía de las comunidades está dada por las actividades de subsistencia, debido a las características del suelo, agravado con la escasez del agua, es así como las actividades silvopastoriles, las artesanías, la pesca y los intercambios comerciales representadas en pequeñas iniciativas como la venta al menudeo en tiendas, el comercio de pescado y en actividades no legales como la venta de gasolina, cobran relevancia.

La elaboración de artesanías es una práctica asociada al género femenino, es así como son las mujeres quienes generalmente reciben los hilos de un tercero que les paga por su elaboración, generando esto una actividad económica tradicional predominante en el territorio.

Las tiendas se encuentran de forma dispersa a lo largo de la vía a Puerto Bolívar, mientras que la horticultura se realiza en espacios pequeños llamados roza que miden aproximadamente cien a doscientos metros cuadrados; el sector de la ganadería caprina y ovina es la actividad que históricamente dinamizan la economía de la zona, el ganado tiene un significado de estatus y sirve como bien de pago de ofensas y de reciprocidad en los eventos culturales de la etnia wayuu; por lo tanto, es casi la única actividad que genera un valor y permite el acceso a ciertos servicios que permiten a las familias allí asentadas permanecer en el territorio.

Los impactos que se vinculan al componente económico se presentan en todas las etapas del parque: construcción, operación y desmantelamiento, y son los siguientes:

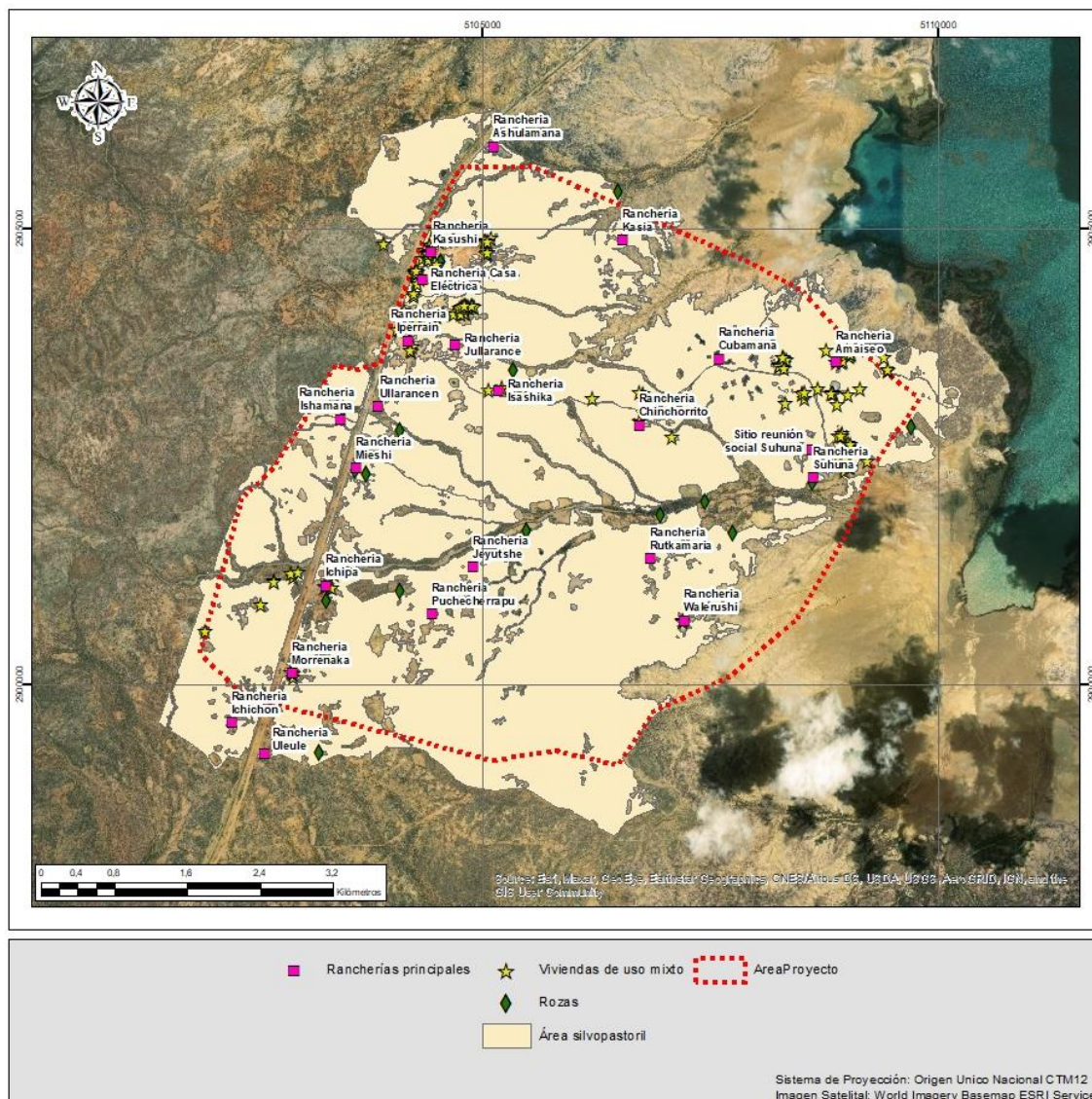
- Fortalecimiento de la actividad económica tradicional.
- Generación de empleo por la construcción y operación del parque eólico.
- Fortalecimiento de la economía local, específicamente del casco urbano del municipio de Uribia, que es el principal suministrador de bienes y servicios.
- Fortalecimiento de la economía de las comunidades ubicadas en el área de influencia directa del proyecto por ingresos de destinación específica, que son beneficios y compensaciones acordados es consulta previa.
- Cambios en los usos del suelo debido a la presencia del parque eólico.

Para el impacto del cambio en los usos del suelo se tuvieron en cuenta las distancias mínimas de ocupación de la infraestructura del proyecto respecto a la infraestructura social, infraestructura vial, equipamiento y sitios de importancia cultural existentes en el territorio.

De acuerdo con lo anterior, en la Figura 4-31 se identifica el área de influencia de los elementos económicos de la población, tales como rancherías, viviendas de uso mixto¹⁸ y rozas.

¹⁸ Se realizan labores tradicionales que generan ingresos a las comunidades en una economía de subsistencia

Figura 4-31 Área de influencia del componente económico



Fuente: Argustec, 2021.

4.8.3.1.4. Componente Cultural

El área de influencia para el componente cultural se delimitó acorde a la relación que establecen las comunidades étnicas con el territorio, teniendo en cuenta:

- Elementos de importancia cultural que delimitan el polígono
- La generación de conflictos ocasionados por liderazgos
- La posesión del territorio
- La transformación en los usos y costumbres que incluyen las actividades económicas tradicionales de las comunidades que se encuentran presentes en el parque.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

De acuerdo con la dinámica de las comunidades los elementos culturales que se tuvieron en cuenta a la hora de realizar la delimitación del área de influencia fueron:

- Enramada: suele servir como espacio social de encuentro para el diálogo entre los integrantes de la comunidad y sus vecinos, y para buscar soluciones a los problemas de la comunidad, albergar reuniones entre miembros de diferentes rancherías o simplemente un espacio de descanso y encuentro familiar.
- Cementerio: la territorialidad del wayuu está demarcada por los sitios sagrados, uno de ellos corresponde al cementerio que es la residencia de los antepasados y establece la relación de propiedad con el territorio. El cementerio es un espacio compartido con los integrantes de un mismo clan. También son utilizados para conmemorar una fecha de fallecimiento de algún miembro del clan.
- Iglesias: desde hace aproximadamente dos décadas, la incidencia de las iglesias evangélicas, cristianas pentecostales, y demás corrientes, han tenido una connotación importante en el sistema religioso de esta comunidad indígena por lo que son varias las infraestructuras ubicadas en algunas de estas comunidades.
- Áreas Etnoeducativas: la educación que se imparte en los colegios y aulas satelitales busca fortalecer los elementos básicos de la cultura. El Bienestar Familiar implementó en este sector de la alta y media Guajira una modalidad intercultural relacionada con atención integral con enfoque diferencial que se implementa a través de las Unidades Comunitarias de Atención UCA's enfocada a niños y niñas en primera infancia.

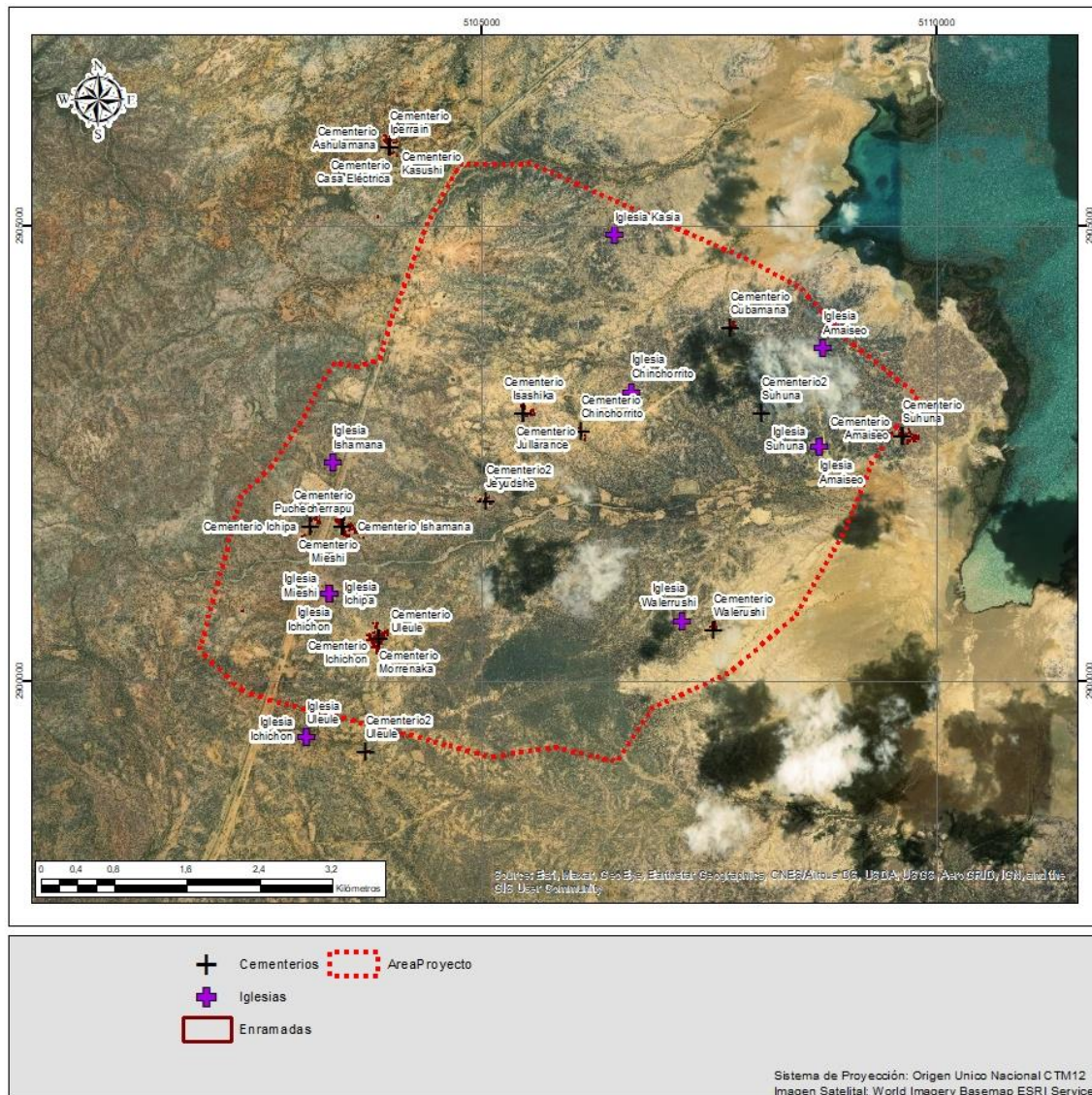
El componente cultural aporta una de las mayores significancias para la definición del área de influencia del medio socioeconómico, con uno de los impactos calificados con mayor severidad correspondiente al cambio en las dinámicas y relaciones culturales, las cuales se materializan en los miembros de las comunidades del área de influencia.

Este impacto está directamente asociado a la interacción espacial en el marco del desarrollo del proyecto y hace referencia a la generación de conflictos ocasionados por liderazgos y la posesión del territorio; la transformación en los usos y costumbres y al cambio de actividades económicas tradicionales de las comunidades que se encuentran presentes en el parque.

El establecimiento de nueva infraestructura generada por el emplazamiento de aerogeneradores, construcción y/o adecuación de vías y la excavación de las zanjas para las líneas eléctricas realizará una afectación directa a las actividades económicas ancestrales implicando un cambio en el uso del suelo.

En la Figura 4-32 se identifica el área de influencia de los elementos culturales de la población, tales como cementerios, iglesias y enramadas.

Figura 4-32 Área de influencia del componente cultural.



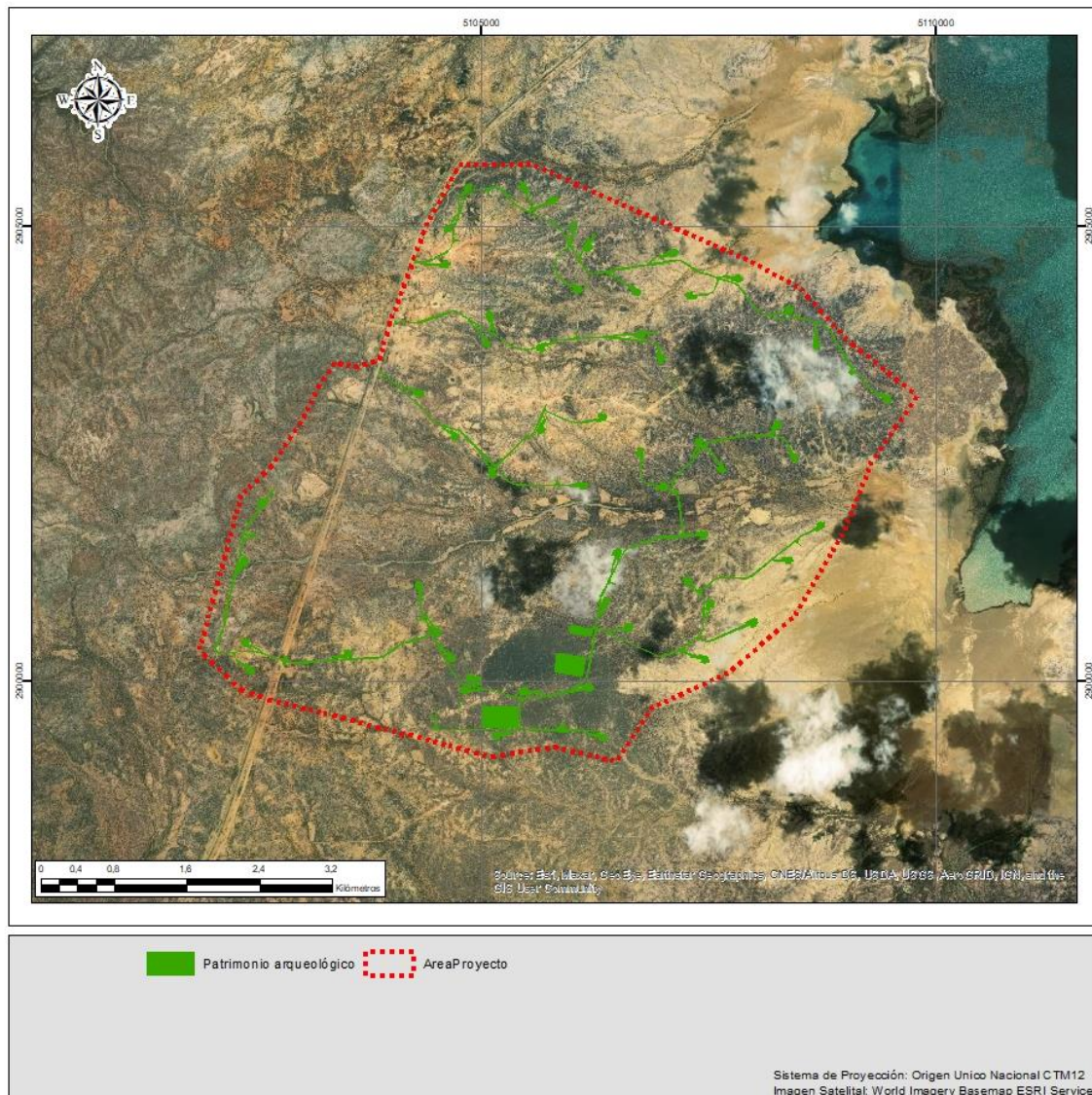
Fuente: Argustec, 2021.

4.8.3.1.5. Componente Arqueológico

Al respecto del componente arqueológico, el área de influencia se circunscribe al área de intervención del Proyecto, dado que es donde se desarrollan actividades de remoción de tierras durante la fase constructiva del parque eólico, la cuales pueden incidir sobre el patrimonio arqueológico.

Dicha área de influencia para el componente arqueológico se muestra en la Figura 4-33.

Figura 4-33 Área de influencia del componente arqueológico.



Fuente: Argustec, 2021.

4.8.3.1.6. Componente Político Administrativo

- ✓ Fortalecimiento en la estructura organizativa de las comunidades y empoderamiento de comunidades

Para delimitar el área de influencia desde el componente político administrativo es importante comprender que la gobernabilidad del territorio wayuu está mediada básicamente por las relaciones entre los grupos familiares, el carácter descentralizado del ejercicio de autoridad y las unidades de análisis territoriales reconocidas legal o socialmente.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

La organización territorial es por línea matrilineal que se identifica con el *apuchi*, núcleo familiar extenso propietario del territorio, que se asienta en rancherías en las que conviven varias familias, que políticamente obedecen al liderazgo del tío materno de mayor edad y prestigio, que por esas dotes es reconocido como autoridad ancestral, *Alailayu*. Pero también en el territorio hacen presencia otros clanes que no son del *apuchi*, que llegaron allí por alianzas matrimoniales o por veraneo (permiso para habitar transitoriamente en otro territorio por causas ambientales, como es la ausencia de lluvia) o son achones (descendientes por línea paterna que no tienen derecho a tomar decisiones sobre el territorio, pero si tienen derecho a utilizarlo). Ahora, en un momento determinado estos terceros pueden disputar el liderazgo y el territorio porque con el paso del tiempo han adquirido reconocimiento, les han permitido tener cementerio y argumentan que tienen derechos porque lo han cuidado el territorio ajeno por mucho tiempo.

El gobierno Nacional creó con fines administrativos para la gestión de los recursos del Sistema General de Participaciones la figura de comunidad con una autoridad denominada tradicional elegida con base al voto individual y que la certifica la alcaldía de Uribia o el Ministerio del Interior. La Corte Constitucional ha manifestado de manera reiterada que el concepto comunidad y autoridad tradicional es totalmente ajena a los usos y costumbres wayuu. Esta figura ha generado nuevos liderazgos que se enfrentan con la autoridad ancestral y ha dividió el territorio clanil artificialmente en comunidades que se han apropiado de elementos culturales que son comunes como son las zonas de roza, los jagüeyes y los cementerios.

El poder político se ejerce en la sociedad wayuu de manera descentralizada, no hay una unidad única que ejerza un control social por lo que la gobernabilidad la ejerce cada clan en su territorio.

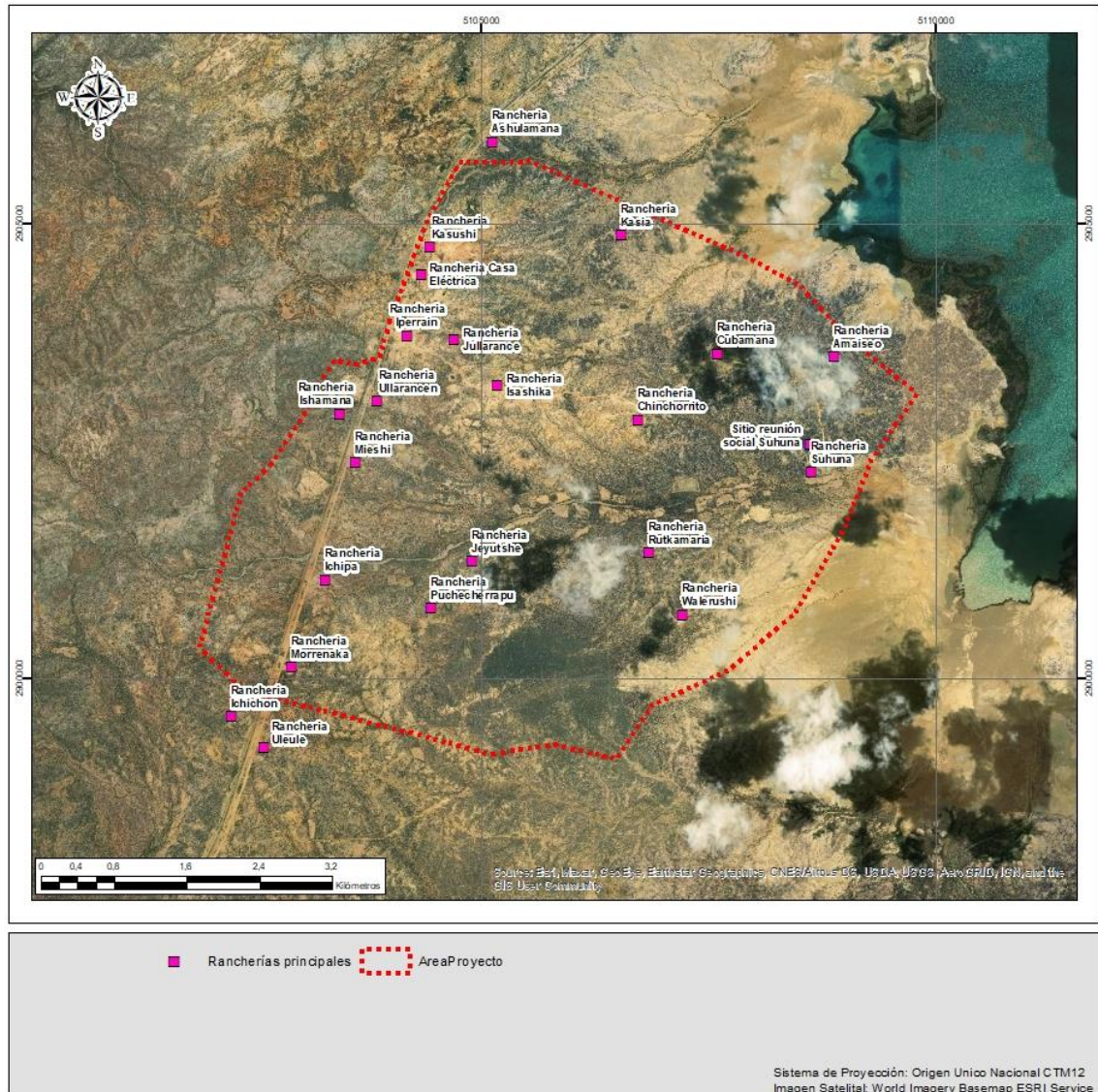
Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto que se tuvo en cuenta para la delimitación del área de influencia en este componente está asociado principalmente al Fortalecimiento en la estructura organizativa de las comunidades y empoderamiento de comunidades tendiente a mediar en surgimiento de conflictos por el liderazgo y el territorio, y entre el ejecutor del proyecto y las comunidades y los efectos que se puedan derivar en cada una de las etapas del proyecto.

A partir de la misma organización socio política del *apuchi* y de la ranchería se busca fortalecer las comunidades en torno a propósitos comunes que los afecta respetando la autoridad de los mayores dinamizando su relacionamiento social y toma de decisiones consultadas.

En la Figura 4-34 se presentan los elementos puntuales que definen el área de influencia del componente político administrativo, el cual se encuentra representado por las principales rancherías ubicadas en el área de estudio.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Figura 4-34 Área de influencia del componente Político Administrativo



Fuente: Argustec, 2021.

4.8.3.2. Área de influencia definitiva del medio socioeconómico

A partir de la Certificación 0216 de 2019, el Ministerio del Interior elaboró un polígono bajo el concepto de certificación de presencia de comunidades, el cual fue posteriormente modificado por la Autoridad Nacional de Consulta Previa bajo el concepto de procedencia de consulta previa, por medio de la Resolución de Procedencia ST-0142 (Ver Anexo Correspondencia con entidades/6-Min. Interior), que resuelve:

“Que, dado que el proyecto se localiza en el Resguardo de La Alta y Media Guajira, el ejecutor del proyecto refiere que en dicho contexto: “las unidades territoriales no pueden

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

establecerse a través de veredas o corregimientos. Las unidades territoriales únicamente pueden definirse a partir de los usos y costumbres de las comunidades y su infraestructura relevante tal como jagüeyes, cementerios, rosas, rancherías, pozos, entre otros”

“Que, con base en lo anterior, el área de influencia del proyecto certificado mediante el acto administrativo No. 0216 del 24 de abril de 2019 fue modificada sin alterar la cantidad de comunidades certificadas y consultadas, dado que la definición de las unidades territoriales se hizo a partir de la identificación de elementos culturales y territoriales de dichas comunidades, incidiendo de este modo en que el polígono del área de influencia se modificara específicamente sobre dichos elementos. A partir de lo anterior, se redefinió como área de influencia del proyecto, un polígono de 3994,563 hectáreas de extensión.”

Teniendo en cuenta la ubicación del proyecto en el Resguardo Indígena de la Alta y Media Guajira, que debido a sus extensión, la concepción del territorio, la organización político administrativa fundamentada en la familia a partir de su conformación clanil y matrilineal por parte de la población Wayuu, se establece como unidad de análisis la comunidad, se determina como área de influencia definitiva, en la cual trasciende los impactos socioeconómicos y culturales del proyecto Eólico Casa Eléctrica, las zonas de usos y costumbres de las 22 comunidades con presencia en el área del proyecto por el Ministerio del Interior bajo certificación 0216 del 24 abril del 2019 y ratificada con la Resolución de Procedencia ST-0142 de la misma entidad a través de Autoridad Nacional de Consulta Previa, comunidades con quienes se adelantó el proceso de consulta previa y fue protocolizado.

Tabla 4-17 Comunidades del área de influencia socioeconómica

No	Comunidad
1	Amaiseo
2	Ashulamana
3	Casa Eléctrica
4	Chinchorrito - Shulimana
5	Cubamana
6	Ichichon
7	Ichipa
8	Iperrain
9	Isashika
10	Ishamana
11	Jeyutshe
12	Juliarance
13	Kasia
14	Kasuschi
15	Mieshi
16	Morrenaka
17	Puchecherraput

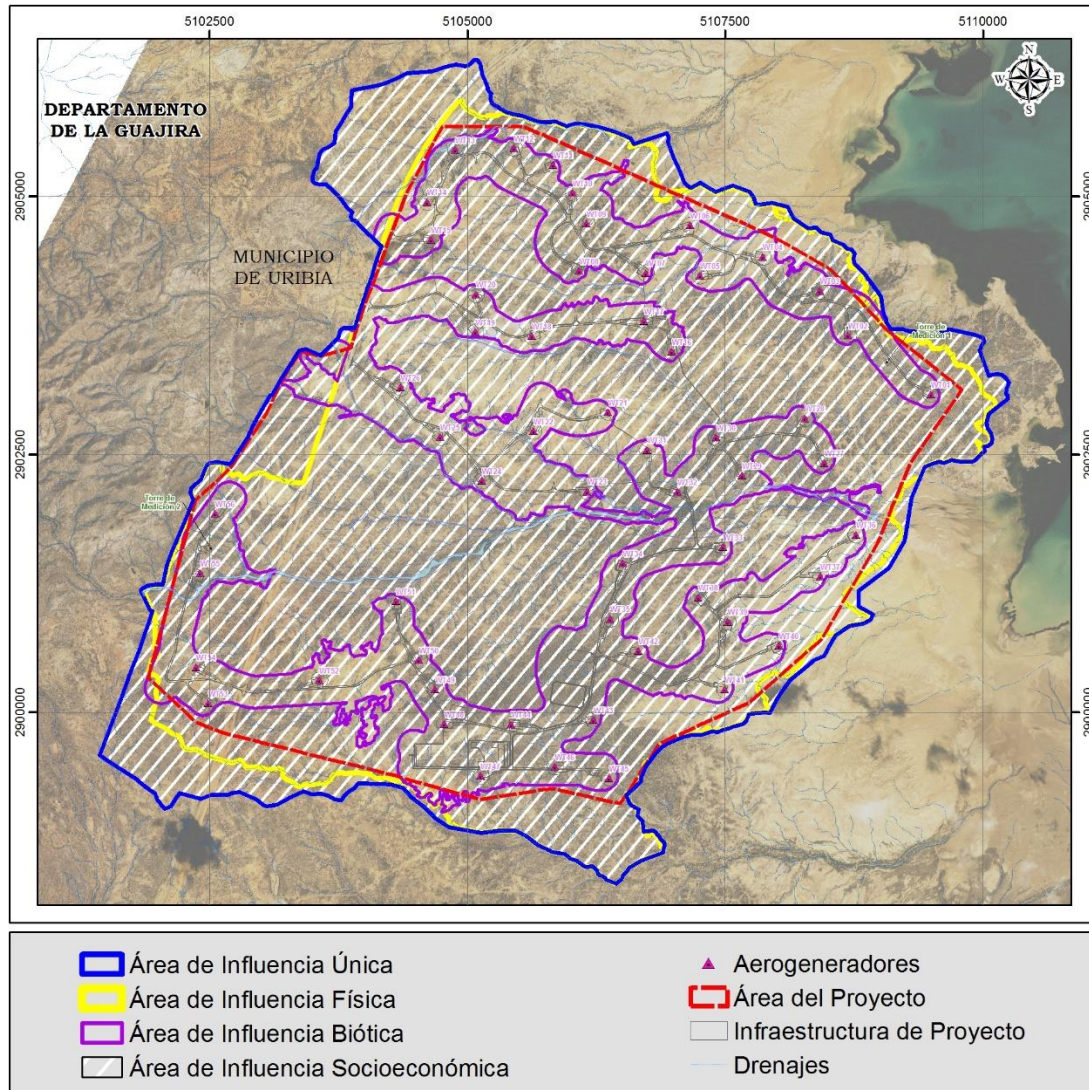
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

No	Comunidad
18	Rutkamaría
19	Suhüna
20	Uleule
21	Ullaransen
22	Walerushi

Fuente: Argustec, 2021.

Por lo descrito anteriormente, el área de influencia definitiva para el medio socioeconómico se muestra en la Figura 4-35 y en el Mapa 2. Área de Influencia Proyecto ubicado en la carpeta 3. CARTOGRAFÍA del presente EIA, la cual encierra los elementos anteriormente descritos, así como el área definida por el Ministerio del Interior como territorio indígena de influencia directa para el proyecto Casa Eléctrica.

Figura 4-36 Área de influencia final del Proyecto



Fuente: Auditoría Ambiental, 2021.

Como puede observarse, las áreas físico biótica y socioeconómica se circunscriben a las actividades e infraestructura del parque eólico, presentando extensiones similares, por lo que se ha definido, para efectos de la elaboración del presente estudio, unificar estas áreas y definir como una sola al polígono envolvente, donde la trascendencia e importancia del pueblo indígena wayuu representado en su infraestructura social y su territorio ancestral, constituye el elemento de mayor importancia para definir el área de influencia del proyecto Casa Eléctrica, abarcando en su interior, las áreas definidas para los medios abiótico y biótico, que de acuerdo con los análisis realizados corresponden al espacio en el cual se manifiestan los impactos de mayor relevancia asociados con las actividades a ejecutar por parte del parque eólico.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Es así como hacia los costados norte y oriental, el área de influencia se delimitó por el contacto de la Llanura de inundación del Arroyo Kasuchi, dirigiéndose al nororiente por los límites del modelo de dispersión de Ruido. Por el suroriente se delimitó siguiendo el borde de la unidad geomorfológica de Planicie, continuando por el sur sobre el límite de la Llanura de inundación del Arroyo Kapata. En el suroccidente se trazó por los límites establecidos por la infraestructura asociada a las comunidades étnicas. En el costado occidental del proyecto, el área de influencia se delimitó mediante una combinación del modelo de ruido y los límites de los Valles aluviales de varios arroyos y finalmente, hacia el noroccidente, se incluyó la infraestructura social relevante para las comunidades indígenas presentes.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

BIBLIOGRAFÍA

MINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 1312 de 2016. Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de proyectos de uso de fuentes de energía eólica continental y se toman otras determinaciones.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Manual de evaluación de estudios ambientales: criterios y procedimientos. Bogotá. 2002. 252 p. ISBN: 958-9487-42-4.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. Bogotá. 2010. p. 72.

MINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. GUÍA PARA LA DEFINICIÓN, IDENTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA. Julio de 2018.

Sampaio, A. B., & Scariot, A. (2011). Edge effect on tree diversity, composition and structure in a deciduous dry forest in Central Brazil. *Revista Árvore*, 35(5), 1121-1134.

Arruda, D. M., & Eisenlohr, P. V. (2016). Analyzing the edge effects in a Brazilian seasonally dry tropical forest. *Brazilian Journal of Biology*, 76(1), 169-175.

J. R. BARBER, K. R. CROOKS, AND K. M. FRISTRUP. "The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms". *Trends Ecol. Evol.*, vol. 25, no. 3, pp. 180–189, Mar. 2010

J.L. BLICKLEY, G.L. PATRICELLI. 2010. Impacts of Anthropogenic Noise on Wildlife: Research Priorities for the Development of Standards and Mitigation. *Journal of International Wildlife Law & Policy*, 13: 274–292.

M.A. Bee and E. M. Swanson. 2007. "Auditory masking of anuran advertisement calls by road traffic noise," *Anim. Behav.*, vol. 74, no. 6, pp. 1765–1776, Dec. 2007.

C.D. Francis, C. P. Ortega, and A. Cruz. 2011. Noise Pollution Filters Bird Communities Based on Vocal Frequency. *PLoS One*, vol. 6, no. 11, Jan. 2011.

Resolución 28 de 1994 del INCORA.

Socorro Velásquez Cardona, Hernán Darío Correa C. Los wayuu, entre juya ("el que llueve"), mma ("la tierra") y el desarrollo urbano regional. *Geografía Humana de Colombia. Nordeste Indígena (Tomo II)*.

Empresas Públicas de Medellín. Gerencia de Generación de Energía Subgerencia Planeación. Parque Eólico Jepirachi. Estudio de Impacto Ambiental. Informe Final (2002)