

RESOLUCIÓN Nº 02616 DE 2018
(02 NOV 2018)

"POR MEDIO DEL CUAL SE ELIGEN LAS ALTERNATIVAS PARA EL PROYECTO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN Y SU LINEA DE TRANSMISION EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA, PRESENTADO POR LA EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN SAS Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES"

EL DIRECTOR GENERAL DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA GUAJIRA, "CORPOGUAJIRA", en uso de sus facultades legales y en especial de las conferidas por los Decretos 3453 de 1983, modificado por la Ley 99 de 1993, Decreto Ley 2811 de 1974, Decreto 1076 de 2015 y demás normas concordantes, y,

CONSIDERANDO:

Que mediante oficio de fecha 30 de Junio de 2017 y recibido en esta entidad bajo el Rad: ENT- 3474 de fecha 6 de Julio de 2017, la doctora ANDREA RUIZ GOMEZ en calidad de Líder Área Ambiental de la empresa PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN SAS identificada con NIT 900.979.172-5, solicitó pronunciamiento sobre la necesidad de Diagnóstico Ambiental de Alternativas y solicitud de términos de referencia para el proyecto "Parque Solar Fotovoltaico San Juan y su línea de transmisión en el Departamento de La Guajira".

Que funcionarios del Grupo de Evaluación, Control y Monitoreo Ambiental de la entidad plasman en el informe técnico con radicado INT – 4773 de fecha 13 de Diciembre de 2017 lo evidenciado en campo, la necesidad de presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas y emite los términos de referencia para el proyecto: "Parque Solar Fotovoltaico San Juan y su línea de transmisión en el Departamento de La Guajira", el cual es comunicado al interesado mediante oficio con radicado SAL- 5119 de fecha 22 de Diciembre de 2017, adjuntando los términos de referencia para tal fin.

Que mediante oficio de fecha 7 de Septiembre de 2018 y recibido en esta Corporación con el Radicado ENT – 6325, el Doctor RENE ALTAMAR RAMOS en su condición de Representante Legal de la empresa PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN SAS, presentó para su evaluación el Diagnóstico Ambiental de Alternativas – DAA para la obtención de La Licencia Ambiental del Proyecto "Parque Solar Fotovoltaico San Juan y su línea de transmisión en el Departamento de La Guajira", para que fuese evaluado en sus aspectos ambientales dicha solicitud.

Que la Corporación Autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA, mediante Auto No. 1472 de fecha 24 de Octubre de 2018, avocó conocimiento de la presentación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) para la obtención de la licencia ambiental del proyecto "Parque Solar Fotovoltaico San Juan y su línea de transmisión en el Departamento de La Guajira" y se ordenó correr traslado al Grupo de Evaluación, Control y Monitoreo Ambiental para lo competente.

Que mediante Informe técnico con radicado INT – 5779 de fecha 31 de Octubre de 2018, el Grupo de Evaluación, Control y Monitoreo Ambiental de la entidad manifiesta lo siguiente:

2. GENERALIDADES

2.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento enviado a Corpoguajira para su evaluación, es el soporte técnico de PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS., sobre la **DEFINICIÓN DE ALTERNATIVA AMBIENTAL Y LA SOLICITUD DE TÉRMINOS DE REFERENCIA** del proyecto "Parque fotovoltaico San Juan y su línea de transmisión".

El Parque fotovoltaico San Juan está enmarcado en el Plan de Desarrollo para Fuentes de Energía no Convencional en Colombia, que además de contribuir a incrementar la disponibilidad de la canasta energética, es una acción visible de parte de Colombia, en cuanto a la reducción de gases generadores de efecto invernadero (GEI).

1

El proyecto consiste en la construcción y operación de un parque solar fotovoltaico para una capacidad instalada de 91, 24 MWp y una capacidad de generación de 70 MWac, el cual proveerá energía eléctrica al Sistema Interconectado Nacional (SIN). La línea de transmisión correspondiente que evacuará la energía generada en el parque solar hasta la subestación de San Juan, se proyecta con una tensión de 110 kV, en un trazado de aproximadamente 1 km, en dirección al casco urbano del municipio.

El Área de análisis del DAA para la ubicación del proyecto Parque Solar Fotovoltaico San Juan se limita al municipio San Juan del Cesar, en el departamento La Guajira, y se encuentra definida por un radio de 4 Km, trazados a partir de la subestación eléctrica San Juan; en esta área se pretende el desarrollo del parque solar en una extensión cercana a las 371 hectáreas totales, con una utilización efectiva de 210 hectáreas.

Para determinar las posibles zonas de ubicación del proyecto se realiza una subdivisión por cuadrantes (mayor detalle en Capítulo 2), basada en límites existentes como vías y cauces, y características generales comunes, que facilitan la división del área para el análisis y definición de la ubicación más adecuada para el proyecto.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.2.1. Objetivos y Alcance

2.2.1.1 General

El Diagnóstico Ambiental de Alternativas tiene como objetivo presentar a la autoridad ambiental la información pertinente para la toma de decisiones respecto a la ubicación del proyecto Parque Solar Fotovoltaico San Juan, que permita optimizar el uso o afectación de los recursos naturales, y minimizar los impactos negativos.

2.2.1.2 Específicos

- Caracterizar ambientalmente el área dentro de la cual se pretende realizar el proyecto.
- Evaluar los impactos ambientales potenciales a generarse en cada uno de los cuadrantes alternativos de ubicación del proyecto contemplados.
- Establecer estrategias de manejo y seguimiento ambiental, así como lineamientos del plan de contingencia, para la prevención de impactos y riesgos, y para la atención de emergencias que se puedan presentar durante todas las etapas del proyecto.
- Brindar a la Corporación los elementos relevantes para la emisión de términos de referencia que permitan el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental como requisito para la obtención de la licencia ambiental para el Parque Solar Fotovoltaico San Juan.

2.2.1.3 Alcances

El alcance del Diagnóstico Ambiental de Alternativas para el "Parque Solar Fotovoltaico San Juan" está enmarcado en los términos de referencia expedidos por Corpoguajira, involucrando los siguientes aspectos:

- Se plantea la racionalización en el uso de los recursos naturales y culturales, minimizando los riesgos e impactos ambientales negativos, que pueda ocasionar el futuro proyecto solar, y potenciando los impactos positivos.
- Se presentan las características de las obras y se definen e indican las actividades de las etapas para el desarrollo del proyecto solar fotovoltaico.
- Se recopila la información secundaria, de calidad y en la medida de las posibilidades, actualizada de cada uno de los componentes que conforman el estudio y que aporten elementos que permitan a la autoridad pronunciarse sobre la mejor alternativa.
- Se proponen las acciones y estrategias que permiten, prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales potenciales a generarse por el proyecto.

2.2.1.3 Proponente del Proyecto

EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS Group GmbH es una empresa alemana constituida en 1993 y que desde entonces se dedica al desarrollo de centrales de generación eléctrica a partir de fuentes de energía renovable. EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS Group tiene amplia experiencia y

presencia sólida a nivel global, contando con filiales en países como Alemania, Rusia, Kazajistán, Tailandia, Arabia Saudita, México, Brasil, Perú, Chile, Uruguay, Argentina; Kenia y desde 2012 también Colombia¹.

EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS Group inició sus actividades en el país en el año 2012 y luego de confirmar el gran potencial solar del área de San Juan del Cesar, ha decidido iniciar las actividades de desarrollo de un proyecto solar fotovoltaico de 70MWac/91.3Mwp.

Como parte del desarrollo de proyectos, EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS crea *Special Purpose Companies* – SPC's como empresas independientes y propietarias de cada proyecto. En este caso, la empresa a nombre de quien se realizan las solicitudes relacionadas con el licenciamiento ambiental y demás permisos y autorizaciones requeridas, es "Parque Solar Fotovoltaico San Juan S.A.S.", quien contrata a EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS Energías Renovables de Colombia para la elaboración de los diferentes estudios relacionados.

2.2.2 Localización

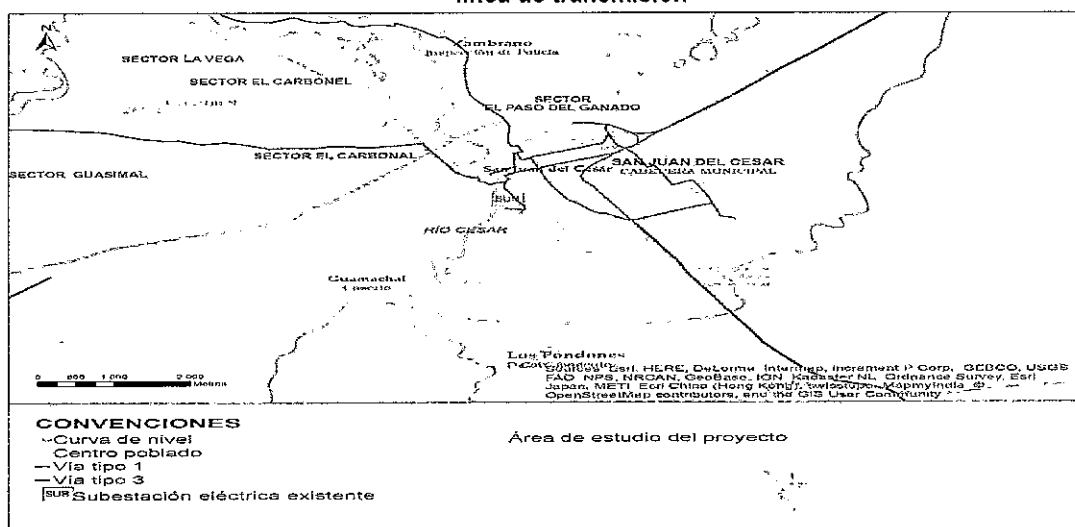
El área de estudio o ventana cartográfica del parque solar fotovoltaico San Juan y su línea de transmisión está ubicado en la región Caribe, en el Departamento de La Guajira, municipio de San Juan del Cesar. La subestación eléctrica existente donde se conectará la línea de transmisión del parque solar se encuentra en el casco urbano del mismo municipio, en el extremo suroccidental, en el barrio Villa Corelca.

Tabla 1.Coordenadas del área de Alternativas Ambientales para el Parque solar fotovoltaico San Juan y su Línea de Transmisión

ID	X	Y	Descripción
0	1116665,098	1682633,737	Centroide
1	1116665,098	1686633,737	Límite norte
2	1116665,098	1678633,819	Límite sur
3	1120665,093	1682639,925	Límite oriental
4	1112665,100	1682639,925	Límite occidental

Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

Imagen 1. Localización del área de estudio para el proyecto Parque solar fotovoltaico San Juan y su línea de transmisión



Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

¹ Más información en: www.sowitec.com

02616



2.2.3 Descripción técnica del proyecto

2.2.3.1 Objetivo del proyecto

El proyecto Parque Solar fotovoltaico San Juan tiene como objetivo la construcción y operación de una planta de generación de energía eléctrica mediante la instalación de módulos o paneles solares, con una capacidad instalada de 91,24 MWp. El proyecto inyectará una capacidad de 70 MWac al Sistema Interconectado Nacional – SIN mediante una Línea de Transmisión a un nivel de tensión de 110 kV, que se conectará a la subestación existentes en San Juan del Cesar.

2.2.3.2 Características técnicas del proyecto

En el parque solar fotovoltaico San Juan se proyecta la instalación de 276.480 módulos o paneles solares fotovoltaicos, ubicados sobre estructuras de soporte, que se distribuyen en filas y tablas ("sheds") según la configuración del parque.

Tabla 2. Resumen técnico del Proyecto

Capacidad Instalada	91,24 MWp
Capacidad de Inyección	70 MWac
Línea de Transmisión (Nivel de tensión)	110kV
Módulos Proyectados	276.480
Bloques (agrupación de paneles)	36
Área efectiva de utilización	210,94

Los conjuntos de tablas se agruparán para conformar 36 bloques en total, con capacidad para generar 91,24 MW de potencia instalada; en cada uno de los bloques se dispondrá una unidad de conversión, que consta del inversor y el transformador de media a baja tensión. De las unidades de conversión, la corriente se conduce a la subestación interna elevadora mediante las redes de cableado donde se encuentra el transformador principal, que elevará la tensión hasta un nivel de 110 kV, para luego ser conducida mediante la Línea de Transmisión.

El área estimada a utilizar para cada una de las estructuras tipo dentro de la central solar es de 210,94 ha.

Tabla 3. Área de estructuras Parque solar fotovoltaico San Juan

Estructura	Área (ha)
Módulos solares	53,65
Unidades de Conversión (36)	0,03
Subestación interna	0,50
Edificio de operaciones y mantenimiento	0,01
Facilidades de construcción	0,01
Almacenamiento	0,01
Caminos internos y espacio entre estructuras	156,73
Total área efectiva	210,94

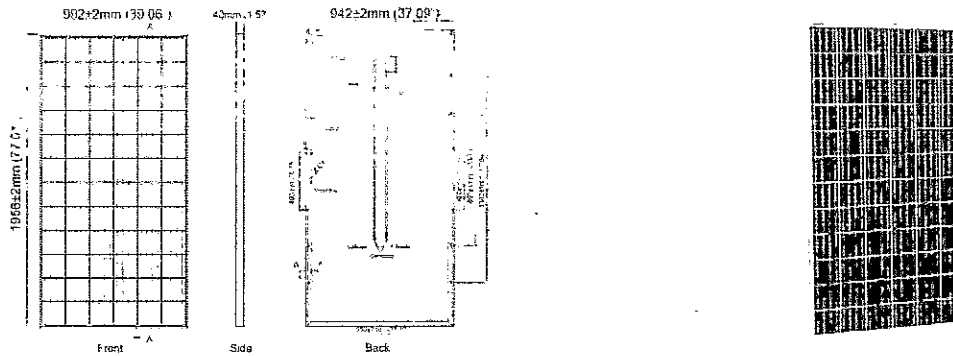
Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

2.2.3.2 PARQUE SOLAR INFRAESTRUCTURA Y OBRAS A CONSTRUIR

Módulos o paneles fotovoltaicos

Un módulo o panel fotovoltaico está compuesto por un conjunto de células de silicio policristalino dispuestas una al lado de la otra, conectadas en serie mediante circuitos eléctricos conectados a sus respectivos polos positivos y negativos. Los paneles son el elemento base del proceso de transformación de la radiación solar en energía eléctrica; corresponde a un dispositivo electrónico que permite transformar la energía luminosa (fotones) en energía eléctrica (flujo de electrones libres) mediante el efecto fotoeléctrico: absorben fotones de luz y emiten electrones. Cuando estos electrones libres son capturados, el resultado es una corriente eléctrica que puede ser utilizada como electricidad. Al panel fotovoltaico se le proporciona rigidez mecánica mediante un marco de aluminio, protegiéndolo de la humedad y salinidad, así como otorgándole aislamiento eléctrico.

Imagen 2. Panel solar fotovoltaico

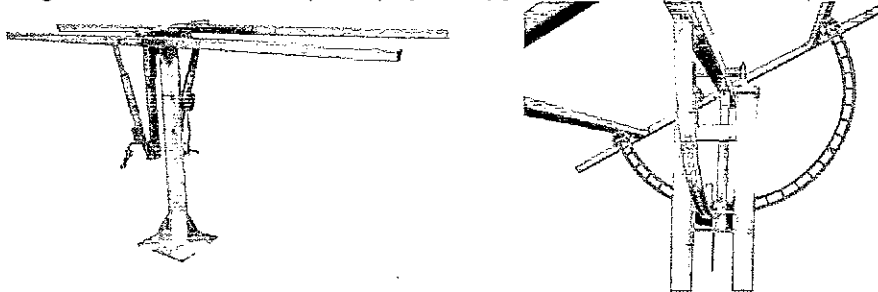


Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

Estructuras de soporte: Cada uno de los sheds de paneles estará apoyado sobre unidades móviles prefabricadas de acero o aluminio que les darán soporte. Estas vigas tienen una dimensión de 0.15 m de ancho x 0.15 m de largo x 3.35 m de alto, ensambladas en terreno; las vigas se entierran en el suelo hasta alcanzar 1.65 m de profundidad, por lo que la parte que queda expuesta tiene una altura de 1.70 m, y el área que ocupa en superficie es igual a sus dimensiones.

Sistema de seguimiento: En la parte inferior de las estructuras de soporte de los Sheds de paneles se instalará un sistema de seguimiento o tracker, basado en pequeños motores que mediante un sistema de engranajes y eje rotatorio permiten el giro de los paneles en función del ángulo de incidencia solar, siguiendo el curso del sol y maximizando así la captación de luz solar. Las secciones, desde la posición horizontal, tienen la capacidad de rotar 60° hacia el oriente y 60° hacia el occidente, ofreciendo un rango de giro total de 120° de seguimiento al sol.

Imagen 3. Estructura de soporte (izquierda) y sistema de seguimiento (derecha)



Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

Unidades de conversión: Las unidades de conversión corresponden a estructuras prefabricadas de hormigón o metal donde se agrupan los inversores y transformadores de cada bloque de paneles. El número de unidades de conversión que se instalará en el parque solar San Juan es de 36, es decir, se contará con 36 inversores y transformadores respectivamente, los cuales se describen a continuación.

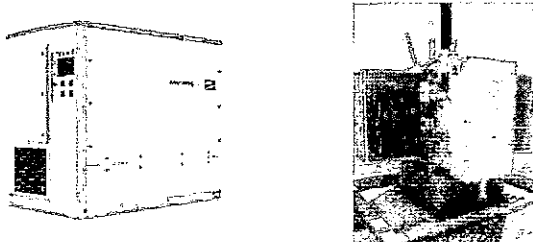
Inversor: El inversor es un dispositivo eléctrico que convierte la corriente continua (DC) en corriente alterna (AC) a una determinada frecuencia mediante un puente IGBT, el cual produce pulsos secuenciales en la corriente continua, lo que da lugar a una onda de tipo senoidal correspondiente a corriente alterna.

Transformador: El transformador está ubicado y conectado después del inversor, su función es elevar el nivel de salida de los inversores de baja tensión a media tensión. Se utilizarán transformadores de metal amorfo o similar, con las características y especificaciones necesarias de potencia, voltaje de baja y alta tensión, y frecuencia que se requieren para la energía a generar por el parque solar.

5

02616

Imagen 4. Inversor (izquierda) y Transformador (derecha)



Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

Subestación elevadora interna: La subestación tiene como función colectar la energía proveniente de las unidades de conversión, para ser entregada posteriormente al SIN, específicamente a la subestación San Juan. Los elementos que integran la subestación son los siguientes:

- Sistemas de maniobra y protección.
- Sistema de puesta a tierra.
- Cerco perimetral de 2 m de alto construido en malla, con protección anti escalamiento.

Caja de agrupación: Corresponde a la unidad donde son agrupados los circuitos eléctricos de las celdas fotovoltaicas en cada fila de paneles. Desde la caja de agrupación se evacuará la corriente generada conectándose en serie con otros paneles, dando salida a un circuito en corriente continua hacia los inversores.

Cableado: Las redes de cableado de media tensión transportan la energía generada en los módulos fotovoltaicos, desde las unidades de conversión hasta la subestación elevadora interna. El cableado estará canalizado y enterrado dispuesto en zanjas, donde se agruparán los circuitos eléctricos de grupos de bloques según el diseño. En el interior de las zanjas, los cables serán conducidos a través de tubos protectores, los cuales cumplirán con la normativa vigente en cuanto a aislamiento y grado de protección. El cableado se divide en 2 tipos:

- **Cableado de corriente continua:** Este cableado se desplazará de forma integrada a la estructura del soporte, desde los paneles hasta la caja de agrupación. Desde la caja de agrupación irán soterrados hasta el inversor (al interior de cada unidad de conversión).
- **Cableado de corriente alterna:** La conexión de corriente alterna entre el inversor y el transformador viene ensamblada e integrada al interior de cada unidad de conversión. Desde las unidades de conversión hacia la subestación el cableado irá igualmente soterrado.

Imagen 5. Cajas de agrupación (izquierda) y zanjas subterráneas para cableado (derecha)



Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

Protecciones: El término protecciones hace referencia a una serie de elementos denominados interruptores, cuya función es proteger al sistema de daños ocasionados por los efectos térmicos y electrodinámicos de cortocircuitos, sobrecargas y seccionamiento eléctrico; garantizando así seguridad óptima en condiciones extremas de funcionamiento, alargando la vida de los aparatos y elementos de la instalación y asegurando la continuidad en la prestación del servicio. El sistema de protecciones cumplirá con las exigencias previstas en la reglamentación vigente, código RETIE.

Caminos internos: Los caminos internos del parque corresponden simplemente a espacios entre los bloques, con un ancho aproximado de 5 m, con la misma adecuación del terreno del parque, es decir solamente nivelado y afirmado, sin capa de rodadura adicional, y sin obras de arte. Durante la etapa de construcción, estos caminos serán usados para facilitar el transporte de los materiales de construcción y todas las estructuras necesarias para el montaje del parque, y durante la operación, para permitir las actividades de limpieza y mantenimiento.

Obras civiles e instalaciones de apoyo: La infraestructura civil asociada al proyecto comprende las facilidades de construcción, centro de control, centro de operación y mantenimiento, y área de almacenamiento.

En la etapa constructiva del Proyecto, se dispondrán zonas debidamente adecuadas para el acopio de materiales, almacenamiento de paneles solares, materiales de construcción y manejo de residuos sólidos, además de instalaciones para los trabajadores como: baterías sanitarias, oficina, comedores, haciendo la claridad de que no habrá campamentos fijos, exceptuando para el personal de vigilancia, debido a la cercanía del proyecto con el municipio de San Juan.

Como instalaciones de apoyo durante la etapa operativa del Proyecto, se contempla el centro de control, y el centro de operación y mantenimiento, además del área de almacenamiento. En estos espacios se contará con zona de acopio para residuos, zona de almacenamiento de agua y un área de estacionamientos.

2.2.3.3 LINEA DE TRASMISIÓN ELECTRICA

La entrega de la energía eléctrica a generar por el Parque Solar San Juan al Sistema Interconectado Nacional (SIN) se realizará mediante una línea de transmisión con un nivel de tensión de 110 kV, conectada a la subestación eléctrica San Juan. Se establece un corredor de 100 m (50 m a cada lado del eje del trazado) por donde se tenderá el trazado. La línea de transmisión estará soportada en postes en concreto o metálicos, con una altura estimada de 20m y con fundaciones en hormigón (según se defina en la etapa de ingeniería de detalle del proyecto).

Todo el sistema de conexión eléctrica tendrá comunicación con el Centro Nacional de Despacho (CND), como entidad encargada de la planeación, supervisión y control de la operación integrada de los recursos de generación, interconexión y transmisión del SIN; y se enviará automáticamente toda la información necesaria para la operación de dicho organismo.

2.2.3.4 ACTIVIDADES A DESARROLLAR

El desarrollo del proyecto solar fotovoltaico San Juan y su línea de transmisión en las diferentes etapas, comprende las actividades y sub actividades que se relacionan en la tabla 4, las cuales se describen a continuación.

Tabla 4. Etapas, actividades y sub actividades Parque solar fotovoltaico San Juan

Etapas	Actividad	Sub actividades	
		Parque solar	Línea de transmisión
Pre constructiva	Contratación de mano de obra		
	Contratación de proveedores de servicios		
	Trazado y diseño geométrico de la línea de transmisión eléctrica		Trazado y diseño geométrico
Constructiva	Movilización de maquinaria y equipos para construcción		
	Adecuación y cerramiento del área de intervención	Construcción de sistema perimetral de alumbrado y seguridad	
		Construcción de vallado perimetral	
	Remoción de cobertura vegetal y descapote del área de intervención		
	Movimiento de tierras	Adecuación del terreno a la cota de diseño	

Etapa	Actividad	Sub actividades	
	Construcción de obras civiles	Excavaciones de zanjas para el cableado y estructuras de soporte	
		Adecuación de caminos internos	
		Cimentaciones	
		Instalación de áreas de apoyo (centros de control, operación y mantenimiento, y almacenamiento)	
	Transporte de equipos que conforman el parque solar	Paneles solares	
		Estructuras de soporte	
		Dispositivos eléctricos	
		Cableado	
	Instalaciones eléctricas	Instalación de redes eléctricas	
		Instalación de unidades de conversión	
		Instalación de paneles solares	
		Instalación de la subestación elevadora	
	Construcción de la línea de transmisión eléctrica		Replanteo topográfico y demarcación
			Remoción de cobertura vegetal y descapote del área de intervención
			Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales
			Transporte de elementos de la línea de transmisión eléctrica
			Montaje e instalación de postes y cables: ensamblaje y levantamiento
	Gestión de residuos sólidos y líquidos		
Operativa	Pruebas técnicas y energización		
	Mantenimiento	Limpieza de paneles solares	Mantenimiento preventivo
		Verificación de los elementos de sujeción y conexión - estado de degradación, conexiones, cables, cajas de agrupación y equipos de mando	Mantenimiento correctivo
		Mantenimiento periódico de infraestructura y equipos	
		Limpieza periódica de las instalaciones (control de maleza)	
		Gestión de residuos sólidos y líquidos	
Post Operativa	Desmantelamiento y cierre	Retirada de los módulos fotovoltaicos y de las estructuras de soporte	Retirada de postes y cables
		Retirada de cableado y elementos de conexión existente	
		Desmontaje de obras civiles e instalaciones de apoyo	
		Gestión de residuos sólidos y líquidos	
	Recuperación vegetal y paisajística		

Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

2.2.3.5 ESTIMACIÓN DE MANO DE OBRA REQUERIDA

Las obras a desarrollar durante las etapas constructivas y post operativa serán adelantadas por empresas externas, que deberán contratar mano de obra calificada y no calificada para realizar las labores. Para la construcción, se estima un promedio de 110 personas por mes, durante los cuales se pueden presentar picos de mayor personal en los periodos de más actividad. En la etapa operativa, el personal requerido consistirá solo en el destinado a las actividades de vigilancia y mantenimiento, incluyendo el personal de limpieza de las unidades fotovoltaicas y los operarios de turno encargados de supervisar que todo el sistema eléctrico funcione correctamente; se estima una población mensual promedio de 35 trabajadores por mes.

La mayor parte del personal a emplear en la construcción del parque y la línea de transmisión corresponde a mano de obra no calificada, la cual se procurará contratar directamente en la región; por tanto, dicho personal retornará diariamente a sus viviendas para pernoctar. De igual manera, en lo posible, la mano de obra calificada retornará diariamente al municipio de San Juan del Cesar, y desde allí se trasladará diariamente a los frentes de trabajo.

2.2.3.6 Cronograma del proyecto

La etapa constructiva tiene una duración estimada de diez (10) meses. En relación con la etapa operativa, el parque solar fotovoltaico San Juan contempla una vida útil de 30 años.

Tabla 5.Cronograma de desarrollo del parque solar fotovoltaico San Juan

Etap	Actividad	2020	2021	2021-2050	2051
Pre constructiva	Contratación de mano de obra	■			
	Contratación de proveedores de servicios	■			
	Trazado y diseño geométrico de la línea de transmisión eléctrica	■ ■			
Constructiva	Movilización de maquinaria y equipos para construcción	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■			
	Adecuación y cerramiento del área de intervención	■ ■			
	Remoción de cobertura vegetal y descapote del área de intervención	■ ■ ■			
	Movimiento de tierras	■ ■ ■			
	Construcción de obras civiles	■ ■ ■			
	Transporte de equipos que conforman el parque solar	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■			
	Instalaciones eléctricas	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■			
	Construcción de la línea de transmisión eléctrica	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■			
	Gestión de residuos sólidos y líquidos	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■			
Operativa	Pruebas técnicas y energización		■ ■		
	Mantenimiento		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■		
Post Operativa	Desmantelamiento y cierre				■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
	Recuperación vegetal y paisajística				■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

2.2.3.7 COSTO DEL PROYECTO

El costo estimado de manera preliminar para el desarrollo del proyecto parque solar fotovoltaico San Juan es de USD \$100'320.000. Vale la pena aclarar que una vez se lleve a cabo la etapa de ingeniería de detalle, se podrán presentar modificaciones, y se presentará de manera más detallada el presupuesto discriminado para las diferentes obras y etapas.

3. CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

La empresa PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS., para determinar las alternativas Ambientales de ubicación del proyecto, analizó criterios técnicos, ambientales y económicos, que, en conjunto anudarán o establecerán las condiciones más favorables para la construcción y operación del parque.

9

3.1. CRITERIOS TÉCNICOS

3.1.1 Parque Solar

Tabla 6. Criterios para la identificación de Alternativas

Criterio	Descripción
TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> El potencial del recurso solar para evaluar la ubicación y configuración de un proyecto solar fotovoltaico, el cual debe presentar valores óptimos para garantizar su viabilidad. En segundo lugar, la existencia de una subestación eléctrica, y la proximidad a la misma. Entre menor sea la distancia a una subestación eléctrica, más viable es el proyecto en términos técnicos y financieros. La disponibilidad y calidad de vías de acceso existentes, que conecten adecuadamente el área del proyecto, evitando la construcción de nuevos accesos y los impactos que se derivan de esto sobre las coberturas vegetales y usos del suelo. La disponibilidad de predios para suscribir los contratos de arrendamiento con sus propietarios, factor que incide directamente en la viabilidad técnica de un proyecto.
MEDIO ABIÓTICO	<ul style="list-style-type: none"> El relieve del terreno, con el fin de garantizar que el proyecto aproveche la mayor cantidad de radiación solar posible. El terreno debe presentar un relieve preferentemente plano, con pendientes inferiores al 7% para que la exposición de los paneles no se vea afectada por efectos de sombra
MEDIO BIÓTICO	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de áreas protegidas o de manejo especial, declaradas mediante actos administrativos, decretos o resoluciones, de carácter local, regional o nacional emitidas por parte de las administraciones municipales o departamentales, Autoridades Ambientales Regionales, UAESPNN El estado de las coberturas vegetales que se encuentran en un área, siendo óptima la presencia de coberturas transformadas y/o degradadas como lo son los pastos y cultivos, y de menor aptitud para el desarrollo de un proyecto, las coberturas naturales y de mayor importancia ecológica, como los bosques de galería.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> La presencia de comunidades étnicas, y en consecuencia la necesidad de hacer un proceso de consulta previa que garantice la salvaguarda de los derechos de las comunidades étnicas y la posibilidad de generar impactos culturales en dichas comunidades. La existencia de núcleos poblados de comunidades no étnicas, su extensión y densidad, siendo de mayor aptitud las áreas donde no se encuentren núcleos poblados, o estos no sean cascos urbanos principales, cuya extensión y densidad es mayor.

3.1. 2 Línea de Conducción

En el análisis del trazado óptimo de la línea de transmisión que permita conectar el proyecto de generación solar al SIN, se analizan y consideran los siguientes criterios:

- La **longitud del trazado**, siendo evaluada su aptitud de manera inversamente proporcional, es decir, a menor longitud, más favorable es la alternativa de trazado, pues supone menores impactos adicionales por el tendido de la línea de transmisión.
- El **número de predios rurales** que cruza el trazado, siendo favorable el menor número de ellos, debido a los procesos de negociaciones de servidumbres con los propietarios.

- La **propiedad de los predios**, siendo la condición de baldíos, desfavorable para el desarrollo del proyecto, ya que dificultaría la negociación de la servidumbre.
- La **intervención de zonas rurales y urbanas**, presentando mayor aptitud el trazado que intervenga en su mayoría zonas rurales, evitando así conflictos con los planes de expansión urbana e intervención de los espacios públicos y de infraestructura social.

3.2 ANÁLISIS GENERAL DE POSIBLES CUADRANTES

Con el fin de seleccionar el área óptima para su emplazamiento, en primer lugar, EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS realizó modelaciones de la radiación solar mediante el programa Solargis pvPlanner, lo que permite analizar la ubicación del proyecto en función de la disponibilidad del recurso como criterio fundamental para su desarrollo y viabilidad.

Posteriormente, partiendo del segundo criterio analizado para el desarrollo y viabilidad del proyecto, se estableció un área circular con radio de 4 km alrededor de la subestación existente en la cabecera municipal de San Juan del Cesar. Dentro de esta área se definieron tres (3) cuadrantes alternativos en donde se podría ubicar el parque solar San Juan y su línea de transmisión, según límites existentes (vías principales, río Cesar) y características homogéneas identificadas en cada uno.

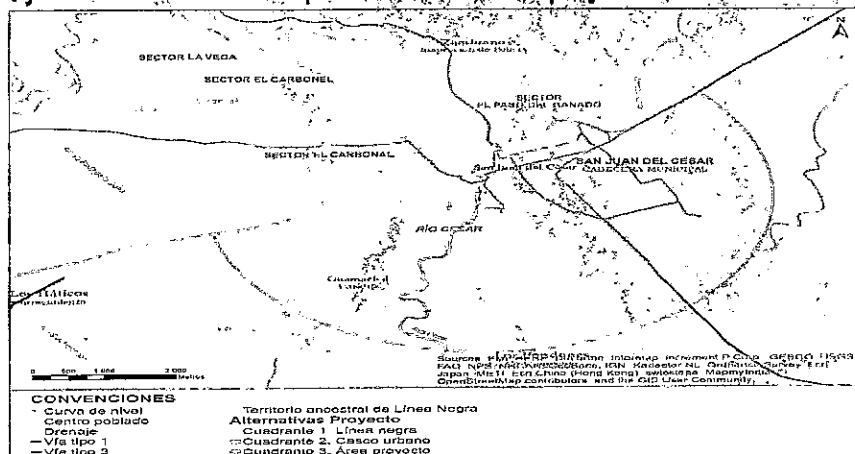
Igualmente, en cuanto a las vías de acceso existentes, es importante aclarar que no se contempla la construcción de vías de acceso nuevas para el uso del proyecto.

Para ninguno de los cuadrantes analizados se contempla la intervención de cauces por la construcción del proyecto, teniendo en cuenta que el diseño del parque solar se realiza de acuerdo con las restricciones ambientales presentes en el área, entre las que se encuentran las corrientes superficiales y su ronda de protección de 30 metros.

En ninguno de los cuadrantes analizados, el proyecto intervendría asentamientos humanos o infraestructura social, económica y cultural, toda vez que el diseño del proyecto se realiza teniendo en cuenta estas restricciones. Respecto a la infraestructura privada que exista en los predios donde se plantea el emplazamiento el proyecto, su intervención será previamente acordada con cada propietario mediante el contrato de arrendamiento, para lo cual en el EIA se incluirá la respectiva caracterización detallada del inventario y estado de los predios.

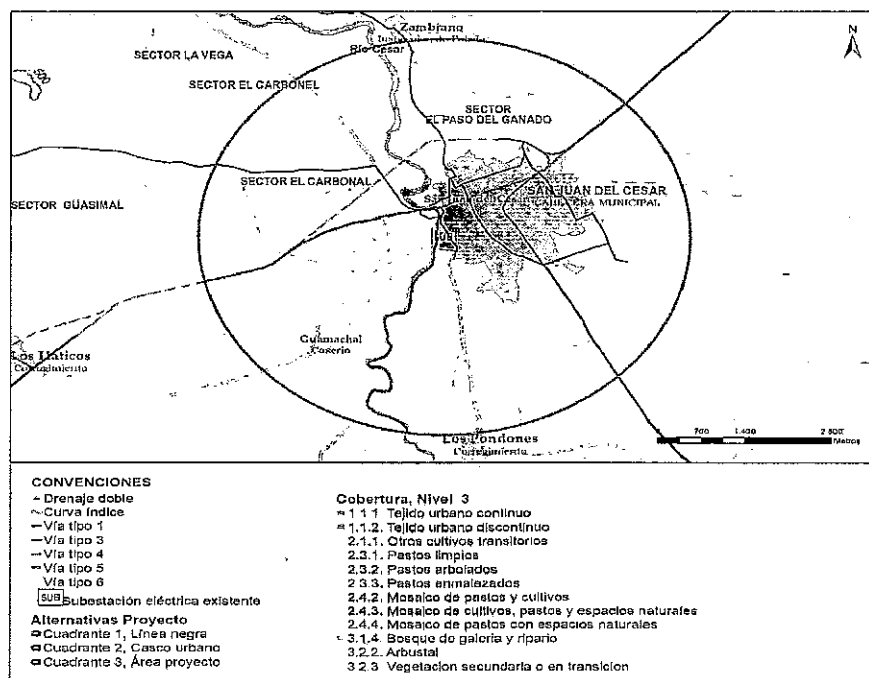
Otra generalidad que se presenta en los tres cuadrantes evaluados es la no existencia de áreas protegidas. En cuanto a la cobertura vegetal, se utilizó la información del IDEAM a escala 1:100.000 (2012) para los cuadrantes analizados.

Imagen 6. Área y cuadrantes evaluados para la ubicación del proyecto solar fotovoltaico San Juan



Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

Imagen 6. Coberturas de la tierra identificadas en los tres cuadrantes evaluados



Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

En todos los cuadrantes se identifica la presencia de líneas de tensión, gasoductos, y vías, proyectos con los cuales el parque solar no generaría ningún tipo de conflicto. Para cualquier ubicación del proyecto, los cruces que se requieran entre la infraestructura eléctrica a instalar (línea de transmisión y zanjas de cableado subterráneo), y la infraestructura de servicios existente, se realizarán según la normatividad aplicable, y las restricciones existentes para cada sector.

A continuación, se describen los cuadrantes alternativos del proyecto, especificando los principales aspectos que inciden en la viabilidad del proyecto en cada uno:

Tabla 7. Cuadrantes de las Alternativas Ambientales

Cuadrante	Descripción
Cuadrante 1 – Línea Negra	<p>El criterio diferenciador más importante, es que se encuentra definido en su totalidad por la delimitación del territorio ancestral de las comunidades indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta.</p> <p>En cuanto al relieve del terreno, en este cuadrante, hacia el sector norte se encuentran zonas montañosas (algunos cerros en las faldas de la Sierra Nevada de Santa Marta), y el curso del río Cesar en un sector con pendientes mayores al 7%. Las coberturas de la tierra corresponden en su mayoría a pastos limpios, mosaico de pastos con espacios naturales, y pastos enmalezados; sin embargo, se encuentra un porcentaje del tejido urbano del municipio, y de una cobertura con importancia ecológica (arbustales).</p>
Cuadrante 2 – Casco urbano	<p>En este cuadrante se encuentra la mayor parte del casco urbano del municipio de San Juan del Cesar. La cobertura vegetal predominante son los pastos limpios, aunque en este cuadrante se presentan en mayor proporción coberturas de importancia ecológica, como la vegetación secundaria o en transición, y arbustales.</p> <p>La pendiente del terreno en este cuadrante es predominantemente plana.</p>
Cuadrante 3 – Área Proyecto del San Juan	<p>En este cuadrante no se encuentra ninguna porción del tejido urbano del municipio de San Juan del Cesar; sin embargo, se encuentra el centro poblado del corregimiento de Guamachal. Se ubica colindante con el río Cesar, en terrenos con pendiente plana inferior al 7%.</p> <p>La cobertura vegetal predominante corresponde a mosaico de pastos con espacios naturales, seguido de pastos limpios y pastos arbolados. Según la información</p>

	utilizada para el análisis de las coberturas, y la escala en la que se encuentra dicha información (1:100.000), se indica la presencia en este sector de un porcentaje medio de la cobertura de arbustal. Sin embargo, de acuerdo con recorridos de verificación en campo adelantados en este sector, y la información actualizada a una escala más detallada (1:25.000), el área está desprovista de dicha vegetación, y presenta coberturas de pastos arbolados y pastos enmalezados destinados al uso de la ganadería, alimentación y sombrero de bovinos.
--	---

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

4.1 Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa – AID para los cuadrantes alternativos del proyecto parque solar fotovoltaico San Juan corresponde al área efectiva de intervención por la construcción y operación del proyecto y su línea de transmisión, es decir, el área a utilizar por la ocupación de la infraestructura de generación y asociada (paneles solares con soportes, equipos eléctricos e instalaciones de apoyo).

4.2 Área de influencia indirecta (AII)

4.2.1 Componente Abiótico

Los impactos ambientales del medio abiótico que trascienden el área de influencia directa (AID) o área de ocupación de la infraestructura temporal o permanente del Proyecto, se definen considerando el comportamiento de los componentes geosférico, hídrico y atmosférico en relación con las características del Proyecto.

4.2.1.1 Geología

La zona plana del área de estudio está conformada por abanicos, terrazas y valles intramontanos de topografía plana con algunos sectores de relieve ondulado, específicamente aquellos aledaños al río Cesar; abanicos de piedemonte que tienen relieves planos con suelos muy superficiales a moderadamente profundos limitados por cascajos y gravillas; terrazas que están constituidas por superficies planas o ligeramente pendientes con suelos profundos a superficiales, limitados por rocas, areniscas y arcillas, y valles formados en zonas aledañas al río Cesar y arroyos procedentes de la Sierra Nevada de Santa Marta con suelos planos y plano cóncavos no erosionados.

Los suelos de esta zona se originan en materiales aluviales, aluvio coluviones, heterométricos y detríticos de origen ígneo y sedimentario de la Sierra Nevada de Santa Marta transportados por el río Cesar. A continuación, se presenta una breve descripción de las unidades geológicas, de la más antigua a la más reciente.

Tabla 8. Geología del área del proyecto

Periodo	Unidad geológica	Nomenclatura Ingeominas	Descripción
Cuaternario	Depósitos de cauce aluvial	Qal	Depósitos semiconsolidados y no consolidados de origen aluvial por disgregación de las unidades geológicas sobre las que discurre el río Cesar a la margen oriental del proyecto. Están constituidos por gravas, arenas y arcillas en proporciones muy variables de acuerdo con la distancia a la fuente de transporte, cubriendo áreas extensas en las zonas planas y bajas topográficamente.
	Depósitos de Llanura aluvial	Qll	Compuestos por arenas, limos, arcillas; cubiertos generalmente por delgados niveles de gravas finas de algunos centímetros de espesor. Las terrazas son la unidad dominante en el área del proyecto.
	Terrazas Aluviales	Qta	Formadas por gravas y arenas producto de la erosión de las zonas cerreas y el posterior transporte del material del río Cesar.

4.2.1.2 Geomorfología

En el área de estudio del Parque fotovoltaico San Juan, se ubica sobre la cuenca de sedimentación Cesar - Ranchería, ubicada entre las Sierra Nevada de Santa Marta y la serranía del Perijá.

Las unidades geomorfológicas en el área de estudio se establecen hasta el nivel de tipo de relieve (según Zinck) y subunidad (de acuerdo a INGEOMINAS). En la tabla 10 se presentan sus principales características.



Corpoguajira

Tabla 9. Unidades geomorfológicas establecidas en el área de estudio

Ambiente morfogenético	Paisaje	Tipo de relieve	Principales características del tipo de relieve	Litología y origen	Nomenclatura
Región	Unidad	Subunidad			
Deposicional	Piedemonte	Abanico terraza	Relieve plano, en sectores afectado por erosión laminar y en surcos.	Arenas, limos, arcillas; cubiertos generalmente por delgados niveles de gravas finas	PAb
	Valle	Vegas y Terraza	Relieve plano a plano cóncavo aledaño al cauce del río Cesar, inundable.	Gravas, arenas y arcillas	VVt
		Terraza	Superficies planas o ligeramente inclinadas, donde se evidencian procesos de erosión laminar	Gravas y arenas	VTa
Estructural denudativo	Valle estructural erosional	Terraza	Relieve ligeramente ondulado, donde se evidencian procesos de erosión laminar	Gravas y arenas	Vt

Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC S.A.S., 2018.

Pendientes y tipos de relieves

En general, la zona presenta una morfología ligeramente plana a ligeramente inclinada, donde las pendientes que predominan en el área de estudio corresponden a los rangos entre 1 – 7%, asociados a pendientes ligeramente planas a ligeramente inclinadas, siendo las pendientes que más predominio tienen en el área. Estas pendientes se asocian a las formas del terreno de abanico-terrazza y terraza. Las pendientes del orden del 12 al 50% están asociadas al relieve de lomas y colinas, al nororiente del área de estudio.

Lomas y colinas (LLc): El relieve de lomas y colinas está localizado en la parte nororiental del área de estudio. Se caracteriza por morfología colinada, de laderas con pendientes fuertemente inclinadas establecidas entre el 12 y el 25%, y en algunas áreas sectorizadas alcanza pendientes del 25 al 50%.

Abanico Terraza (PAb) : Geomorfológicamente se caracterizan por generar relieves planos, ligeramente ondulados, con pendientes establecidas entre el 1 y el 7%, caracterizados por materiales que han sufrido poco transporte. El relieve de abanico terraza es la unidad en la cual se plantea realizar la mayor parte del proyecto Parque fotovoltaico San Juan y la línea de transmisión.

Vegas y Terraza (VVt): Se caracterizan por relieves planos a ondulados con pendientes que varían entre el 1 y el 7%. Esta unidad se encuentra asociada al cauce del río Cesar y a sus áreas aledañas, en las cuales se plantea realizar la línea de transmisión.

Terraza (VTa): Superficies de acumulación de origen aluvial; su relieve es plano o ligeramente ondulado, con abundante pedregosidad sectorizada donde se evidencian procesos de erosión laminar. El relieve de terrazas de ambiente morfogenético denudacional se encuentra dentro del corredor para la línea de Transmisión a la subestación San Juan.

Terraza (Vt): Se caracterizan por relieves ligeramente planos, con pendientes establecidas entre el 1 y el 3% con abundante pedregosidad sectorizada.

4.2.1.3 Suelos

Las alternativas Ambientales para el Parque fotovoltaico San Juan y la línea de transmisión eléctrica, se encuentran ubicados sobre las unidades de suelo PWCa y PWHa, las cuales presentan una pendiente inferior al 3%, buen drenaje y escasas lluvias, son suelos superficiales y con una alta tasa de evapotranspiración; el uso actual que se presenta en el área es de ganadería (pastoreo extensivo).

Uso Actual:

Tabla 10. Uso actual del suelo en el área de estudio para el Parque Fotovoltaico San Juan

Cobertura de la tierra asociada	Uso del suelo*	Tipo de uso*	Símbolo
Tejido urbano continuo	Rasgos culturales	Zona urbana	Rzu
Tejido urbano discontinuo			
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Agrícola	Agrosilvopastoril	Aag
Pastos limpios	Ganadera	Pastoreo extensivo	Gpe
Pastos arbolados			
Pastos enmalezados			
Vegetación secundaria			
Arbustal			
Mosaico de pastos con espacios naturales.	Conservación	Recursos hídricos	Crh
Mosaico de pastos y cultivos			
Ríos			
Lagunas			
Cuerpos de agua artificiales			

Fuente: Adaptado por EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC S.A.S., 2018.

Conflicto del uso del suelo

Para la definición de los conflictos de uso de las tierras, se tuvieron en cuenta dos elementos, así; la capacidad de uso (uso potencial); y la demanda actual (uso actual del suelo).

Teniendo en cuenta estas variables se puede concluir el área apta para el desarrollo del parque fotovoltaico San Juan, se encuentra debe encontrar en la unidad de Tsc, ya que las condiciones edafológicas del área no presentarían conflictos relevantes con el desarrollo del proyecto.

Tabla 11. Conflictos del uso del suelo identificados en el área de estudio

Símbolo	Conflictos de uso del suelo*
Tsc	Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado: Hace referencia a las tierras en que los usos actuales guardan total concordancia respecto de la capacidad de uso de las tierras.
CboL	Conflicto por sobreutilización ligera: Corresponde a las tierras en las que el uso actual, están próximas a la capacidad de uso de tierras, manifestando una ligera inconsistencia, evidenciando un nivel de explotación del recurso por encima del recomendado, con el consiguiente deterioro progresivo por el incremento de procesos erosivos, la disminución de la fertilidad natural y el deterioro de la flora y la fauna asociada; aspectos que de no ser atendidos promoverán alteraciones mayores en el largo plazo.
CsOM	Conflicto por sobreutilización moderada: Se establece en las tierras en las cuales el uso actual se encuentra de forma moderada por encima de la capacidad de uso de las tierras, afectando medianamente su producción sus tentable disminuyendo la productividad y la capacidad de regeneración de los suelos; adicionalmente, este conflicto se refleja en la pérdida de la flora nativa y por consiguiente en la disminución de los hábitats de fauna, promoviendo en un mediano plazo alteraciones mayores.
CA	Cauce activo
Zu	Tierras sin uso agropecuario: Hace referencia a áreas urbanas donde no se registran usos agropecuarios. Dentro de estas categorías se identifican los usos de: Residencial,

02616



Simbolo	Conflictos de uso del suelo*
	Comercial y Servicios.

* Categorías Definidas en la Geodatabase. Resolución 1415 Del 17 de agosto de 2012, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

4.2.1.4 Hidrología

La zona de estudio se encuentra en la Provincia Hidrogeológica de la Costera Vertiente Atlántica; en este sector se presentan rocas y sedimentos del Neógeno y Cuaternario que pueden conformar acuíferos con porosidad primaria en sus niveles arenosos y niveles confinantes en sus estratos arcillosos. De la misma manera, se presentan rocas sedimentarias, cuyas edades abarcan desde el cretáceo. Estos niveles se encuentran localmente plegados y fracturados, los cuales pueden conformar acuíferos de porosidad secundaria.

En el área del proyecto se ubican tres arroyos tributarios al río Cesar, los cuales han sido usados para el abastecimiento de actividades pecuarias, que mediante la adecuación del terreno y los cauces se represa el flujo natural del agua (jagüeyes), los arroyos son de carácter intermitente, presentando flujo posterior a tormentas intensas. El estado actual de los cauces presenta un alto nivel de vulnerabilidad de desbordamiento debido a la intervención antrópica.

Sistema de drenaje

Tabla 12. Sistemas de drenaje

Cuenca Orden	Nombre Corriente	Drenaje			
		Tiempo de concentración	Longitud total de cauces	Densidad de drenaje	Clasificación
		Tc (hrs)	(Lt)	Dd	Dd
Orden 3	Alto Cesar	8.40	5035	1.58	Pobrementemente drenada
Orden 4	Arroyo directo Alto	0.63	33	2.28	Moderadamente
Orden 4	Arroyo directo Alto	0.89	22	2.45	Moderadamente

Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC S.A.S., 2018.

En todas las cuencas del área de estudio se dan densidades de drenajes bajas, principalmente por la escala de trabajo, lo que indica menor tiempo de respuesta y, por tanto, menores escurrimientos (Ochoa, 2011). En las partes altas de la cuenca del río Cesar se ubican las zonas de mayor erosión y los cauces tienen pendientes superiores que socavan, lo que genera un aumento en las densidades del drenaje y por lo tanto sus tiempos de concentración.

Hidrográficamente el área de estudio del proyecto está localizada en una zona con bajos índices de Regulación Hídrica y deficitario en términos de la oferta, para lo cual la única fuente de abastecimiento es el río Cesar. Las corrientes de menor orden que se encuentran son intermitentes; pues solo desarrollan escorrentías luego de lluvias intensas y bajo aguaceros de corta duración (Máximo 6 horas), conocidos comúnmente como arroyos. Los principales encontrados en el área de estudio no presentan toponimia. Por su parte, los sistemas lénticos en el área de estudio son sistemas artificiales (Jagüeyes), siendo estos la forma más común de abastecimiento de agua para el ganado en la zona.

4.2.1.4 Clima

Para este componente se utilizó como fuente de información principal, los informes pertinentes generados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM y la Unidad de Planeación Minero energética (UPME); así como los estudios regionales, el Atlas Ambiental del Departamento de la Guajira (2011) publicado por la Corporación Autónoma Regional de La Guajira y el Documento Soporte del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de San Juan del Cesar (2004).

Temperatura: La temperatura media anual de la zona es de 27,8°C, bastante uniforme en la zona y con mínimas variaciones durante el transcurso del año. Las temperaturas máximas tienen una variación anual de 3,5°C, siendo la máxima mensual de 31,2°C en el mes de abril, y la mínima (de las máximas) de 29,5°C, en el

mes de noviembre. Las temperaturas mínimas tienen una variación anual de 1,70°C siendo la máxima (de las temperaturas mínimas) mensual de 28,7°C en el mes de abril, y la mínima de 26,6°C en el mes de octubre.

Precipitación: Según el PBOT de San Juan del Cesar, por su ubicación en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá, presenta una precipitación de tipo bimodal, con un período húmedo, comprendido entre los meses de abril a junio, en el primer semestre, y entre agosto y noviembre, en el segundo semestre. Así mismo, presenta un periodo de precipitación en el mes de julio y un periodo seco bien diferenciado en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo. El mes más lluvioso es mayo con valores medios de 145,2 mm, mientras que el mes más seco es enero con promedio de 8,3 mm.

Humedad relativa: Según el Diagnostico Territorial del PBOT la humedad relativa media anual es de 70%, alcanzando un valor máximo del 64% en el mes de septiembre y un valor mínimo del 59% en el mes de abril. En la serie de valores máximos la humedad relativa más alta se presenta en el mes de octubre con un valor 68% y la más baja en el mes de abril con 69%; así mismo, en la serie de valores mínimos la humedad relativa más alta se presenta en el mes de septiembre con un valor 59% y la más baja en el mes de abril con 55%.

Viento: Según el Atlas de Viento y Energía Eólica de Colombia (IDEAM-UPME) durante todo el año vientos iguales o superiores a 5 m/s, alcanzando aun los 11 m/s se mantienen en la península de La Guajira. De acuerdo con el mapa de velocidad media del viento en superficie para el área de estudio se reporta una velocidad promedio mensual multianual del viento entre 4,0 y 5,0 m/s. En el Municipio la velocidad media de aire presenta un valor medio multianual de 12,5 m/seg, registrándose en octubre un valor de 2,7 m/s, que es el registro más bajo de la serie mensual, y en febrero 6,2 m/s, que corresponde al registro más alto de la serie mensual multianual.

Radiación solar : En relación a lo anterior, de acuerdo con el mapa de radiación solar global (promedio anual) contenido en el Atlas de Radiación Solar de Colombia (IDEAM-UPME) para la Alta Guajira se reporta entre un rango de 5.5 – 6.0 KWh/m².

Evaporación: El mapa de evaporación total anual elaborado a partir de promedios multianuales para el periodo 1981 – 2010 elaborado por el IDEAM, muestra la distribución de la evaporación total media anual en Colombia. En este mapa, La Guajira se encuentra dentro de las zonas con evaporaciones especialmente significativa entre los 1900 y 2100 mm. Los altos valores de evapotranspiración (valores anuales mayores a 2.000 mm en la Alta Guajira) han generado que en el departamento se presenten sectores con altos déficits de humedad, que varían entre 1.750 mm hasta 1.150 mm al año (CORPOGUAJIRA).

3.2.1.4 Calidad del aire

El informe del Estado de la Calidad del Aire 2007-2018 en términos de PM₁₀, señala que la red del sistema de vigilancia de la calidad del aire de Corpoguajira se mantuvo en concentraciones por debajo de los 50 g/m³. Por otra parte, según el Subsistema de Información sobre Calidad de Aire – SISAIRE, el índice de calidad del aire registrado para la estación de referencia de la red de monitoreo de Corpoguajira Cañaverales ubicada en el municipio de San Juan del Cesar, demuestra para lo corrido del año 2015 entre un rango de 0 a 50 µg/m³ en 24 horas de PM₁₀, es decir un índice de nivel Bueno que no implica ningún efecto a la salud. En términos de partículas suspendidas totales (PST) las estaciones de monitoreo no presentaron excedentes a la norma de calidad del aire nacional para el periodo de exposición de 24 horas, aunque manejaron fluctuaciones en algunas de ellas para el periodo anual.

3.2.1.5 Ruido

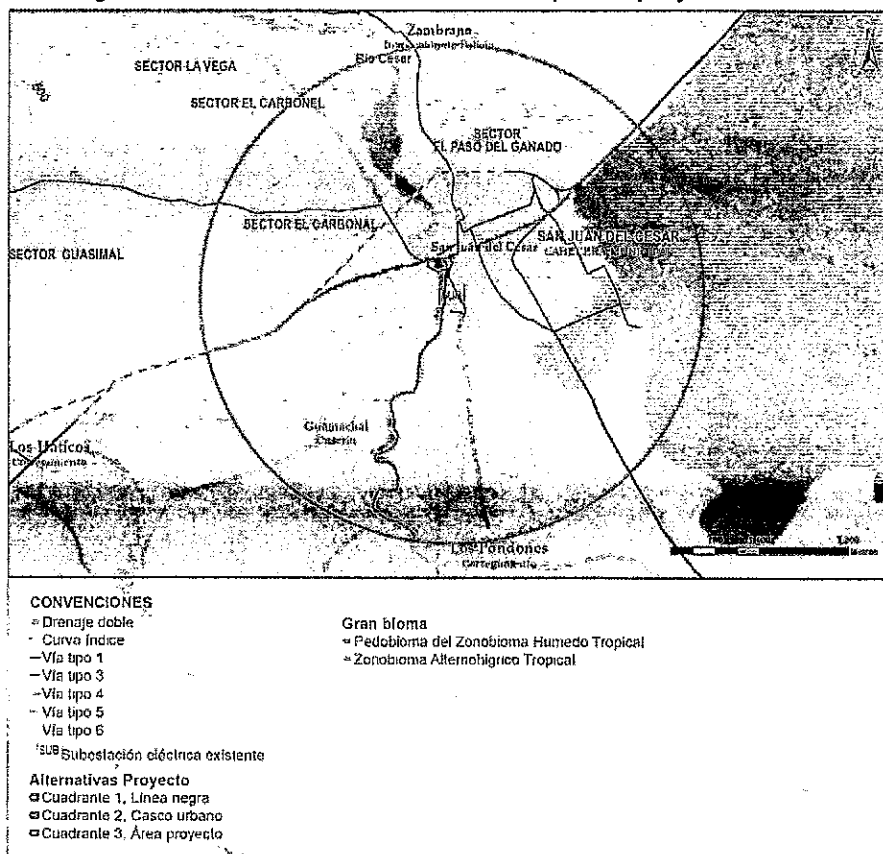
La principal fuente generadora de ruido en el área de estudio es la circulación de automóviles, motocicletas y vehículos en las vías nacionales que comunican San Juan del Cesar con Valledupar. Según el Informe de Medición, Cuantificación y Evaluación de los Niveles de Ruido Ambiental en el Área Urbana de los Municipios de Maicao, Barrancas, Fonseca y San Juan El Cesar (2006 – 2007) en el horario nocturno, las principales fuentes de ruido en ellos es el tráfico vehicular, y las actividades antrópicas que se desarrollaban durante las mediciones, las cuales se encuentran directamente relacionadas con actividades de recreación. Durante el horario diurno prevalecen los ruidos emitidos por las actividades antrópicas y el tráfico vehicular.

4.2.2 Medio Biótico

Unidades biogeográficas : El área donde se pretende desarrollar el Parque fotovoltaico San Juan y el corredor para la línea de transmisión se enmarca dentro de la región Neotropical y según la aproximación biogeográfica realizada por Hernández-Camacho (1992) para Colombia, se encuentra localizada en la provincia del Cinturón árido Pericaribeño, perteneciente al distrito de la baja Guajira y alto Cesar. Las clasificaciones biogeográficas generadas por Corzo (2010) y Latorre et al (PNN 2014), fueron retomadas de los lineamientos expuestos por Hernández Camacho (1992).

Biomás y Ecosistemas : En este contexto y de acuerdo con el sistema de clasificación propuesto por Hernández- Camacho (1992) y el Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (2007), el área donde se enmarca el proyecto se localiza en el Gran bioma de bosque seco tropical y una pequeña proporción dentro del Gran bioma del bosque húmedo tropical, aquí se identifican los Zonobiomas (Biomás zonales definidos fundamentalmente por aspectos climáticos y edáficos, que determinan tipos zonales de vegetación (clímax) y Pedobiomas.

Imagen 7. Gran Biomás del área de estudio para el proyecto San Juan



Fuente: IDEAM 2017, EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC S.A.S., 2018.

Cobertura de la tierra: Las unidades de cobertura de la tierra del área de estudio se determinaron tomando como referencia la interpretación realizada por IDEAM en el mapa de coberturas 2005 – 2009, el cual se realizó usando la metodología de Corine Land Cover (2010) a escala 1:100.000.

Se realiza el análisis de información por homologación e igualdad de coberturas en el área de estudio, partiendo del levantamiento de parcelas efectuado por la empresa para estudios anteriores en las coberturas de interés, por lo tanto, la información a continuación corresponde al lugar y distribución de las especies de la región.

Se identificaron 9 unidades de cobertura de la tierra para el área de estudio.

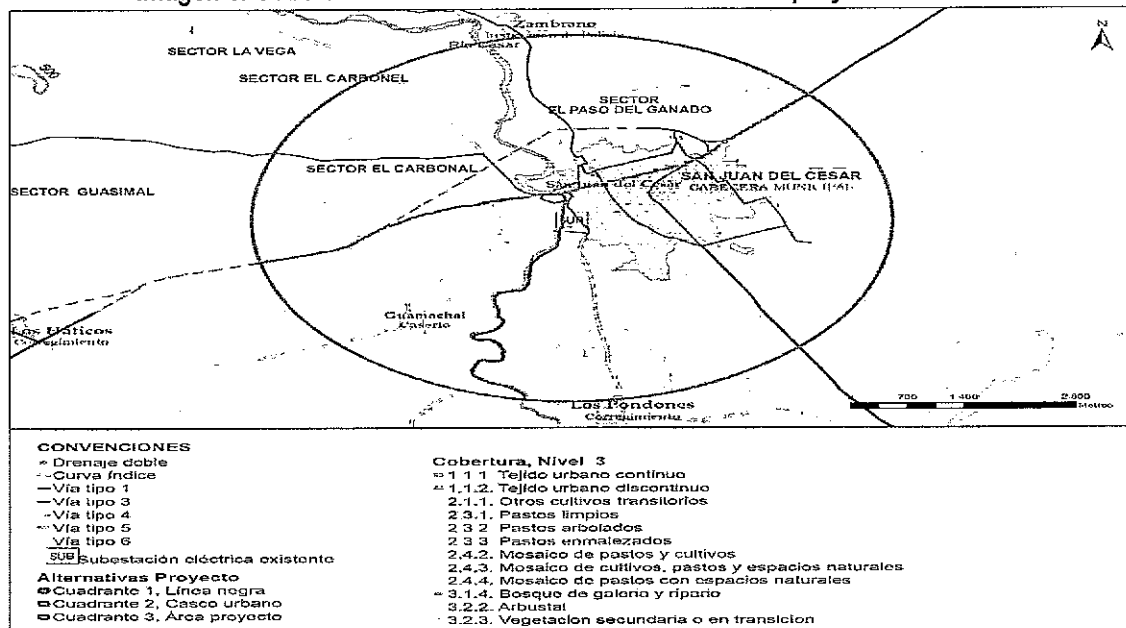


Corpoguajira



02616

Imagen 8. Cobertura de la tierra en el área de estudio del proyecto San Juan



Fuente: IDEAM 2012, EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC S.A.S., 2018.

Tabla 13. Coberturas de la tierra en el área de estudio del proyecto San Juan

COBERTURA	C1 Área (%)	C2 Área (%)	C3 Área (%)
1.1.1. Tejido urbano continuo	5,76	17,89	
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	0,01		
2.3.1. Pastos limpios	52,53	26,56	34,46
2.3.3. Pastos enmalezados	8,43	5,23	
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	7,72		
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	22,48	6,64	40,17
3.2.2. Arbustal	3,07	15,40	8,73
2.3.2. Pastos arbolados		4,62	14,12
3.2.3. Vegetación secundaria o en transición*		23,73	2,52

Fuente: IDEAM 2012, EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC S.A.S., 2018.

- **Tejido urbano continuo (Tuc):** Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano. Este tipo de cobertura hace referencia a la cabecera municipal o zona urbana del municipio de San Juan del Cesar, ocupa una extensión de 523,5 ha, y el corregimiento de Guamachal con una extensión de 3,2 ha.
- **Pastos enmalezados:** Dicha cobertura corresponde a predios a los cuales no les aplican prácticas de manejo, o que fueron abandonados. La especie más relevante en esta cobertura es *Acacia macracantha* (Espineto) y *Haematoxylum brasiletto* (Brasil). La familia más representativa en términos de abundancia es Leguminosae.
- **Pastos Limpios (Pl):** Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 37%. Las especies de pasto predominantes son el pasto kikuyina o colosua (*Paspalum notatum*) y buffel (*Cenchrus ciliaris*) de la familia Poaceae; igualmente se denota la abundancia de dormidera (*Mimosa pudica*). También es frecuente encontrar algunos individuos de porte arbustivo entre los que se destacan el trupillo (*Prosopis juliflora*)
- **Pastos Arbolados (Pa):** Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma

dispersa. La composición florística de la cobertura de pastos arbolados presente en el área de estudio encuentra constituida por individuos distribuidos en 2 familias Bignoniaceae y Leguminosae. Las especies que se destacan en esta cobertura son *Prosopis juliflora* (Trupillo) y *Tabebuia chrysea* (Cañaguate).

- **Arbustal:** En este tipo de cobertura predomina la vegetación arbustiva con plantas espinosas o cactus, de difícil interpretación en imágenes satelitales y solo mediante la observación directa se puede caracterizar. A nivel de especie predominan *Piptadenia viridiflora* (Araña gato) y *Handroanthus billbergii* (Puy), gracias a su adaptación a este tipo de ecosistema, influenciado principalmente por limitaciones hídricas, edáficas y topográficas.
- **Bosque de Galería (Bg):** La vegetación analizada corresponde al bosque de galería presente en el municipio de San Juan a orillas del río Cesar y sus afluentes cercanos en el área de estudio. Se destaca la familia Leguminosae, la cual es la más representativa de la región Caribe.

4.2.2.1 Flora

Especies amenazadas:

De acuerdo con los listados contenidos de los libros rojos de especies (MAVDT), los centros de endemismo, las categorías establecidas por la UICN, la Resolución 1912 de 15 de septiembre de 2017 y Acuerdo 003 de 2012 de Corpoguajira; las especies registradas dentro del área sobre la cual se proyecta el desarrollo del parque fotovoltaico San Juan y que se encuentran en alguna categoría de las establecidas por las entidades anteriormente mencionadas son:

Tabla 14. Especies amenazadas de flora que se encuentran en el área del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Familia	Categoría
Carreto	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Apocynaceae	EN UICN Resolución 0192 de 10 de Febrero de 2014 (Resolución 1912 de 15 de septiembre de 2017)
Corazón fino	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Fabaceae	Veda permanente en el departamento de La Guajira Acuerdo 003 de

4.2.2.1 Fauna

La fauna silvestre para esta región presenta las siguientes características de abundancia según información secundaria: 33 anfibios, 50 reptiles, 234 aves y 93 mamíferos, cuya caracterización se realizó con base en información secundaria disponible acerca de las especies registradas para la zona, su potencial asociación a coberturas vegetales.

Tabla 15. Fauna Presente en el área de las alternativas Ambientales

Grupo	Colombia	Probable ocurrencia en área de estudio	Porcentaje de probable ocurrencia en área de estudio
Anfibios	766	33	4,30%
Reptiles	588	50	8,50%
Aves	1911	234	12,20%
Mamíferos	492	93	18,90%

Anfibios: La mayor diversidad de anfibios se encuentra asociada a cuerpos de agua, ya que son lugares obligados para la mayoría de las especies de anfibios, teniendo en cuenta su carácter reproductivo, dependientes del agua para la postura de huevos y desarrollo de los renacuajos; aunque algunas especies no requieren como tal el uso de cuerpos de agua, si requieren áreas con una alta humedad para la conservación de los huevos.

La revisión de información secundaria permitió identificar 50 especies de reptiles de probable ocurrencia en la zona del parque fotovoltaico San Juan y la línea de transmisión. Estas especies se distribuyen en tres órdenes, seis subórdenes y 23 familias.

De las 50 especies con probable ocurrencia en el área de estudio, 27 pueden desarrollar algún estadio de su ciclo de vida en la cobertura de pastos, ya que esta es la que les provee ventajas de alimento y refugio. 12. Adicionalmente, 23 especies evidencian preferencia por cuerpos de agua, 12 por la cobertura de arbustal, seguida de la cobertura de tierras desnudas. Tres especies presentan asociación exclusiva a la cobertura de cuerpos de agua: el Caiman crocodilus (babilla) y Podocnemis lewyana (tortuga de río). Las demás especies hacen uso no solo de los cuerpos de agua sino también muestran preferencia hacia la cobertura de arbustales que se desarrolla alrededor, dentro de este grupo se incluyen las especies Rhinoclemmys melanosterna (tortuga negra), y Kinosternon scorpioides (tapaculo).

Aves: En el área del parque fotovoltaico San Juan y la línea de transmisión, se reportan un total de 234 especies de aves con probable ocurrencia en el área de estudio, las cuales se distribuyen en 24 órdenes y 60 familias. La cobertura de tierras desnudas y degradadas representan áreas de menor asociación con 48 especies, se debe tener en cuenta que muchas aves usan diferentes ambientes estructurales para buscar su alimento, anidar y a veces refugiarse para dormir o escapar de un depredador.

Mamíferos: Se estima la probable aparición de 93 especies de mamíferos, distribuidos en 10 órdenes y 27 familias al interior le área en donde se localiza el Parque fotovoltaico San Juan. Los mamíferos de potencial aparición se hallan representados principalmente por los órdenes Chiroptera (murciélagos), Carnivora (cánidos, felinos, comadrejas y afines) y Rodentia (roedores) que exhiben una riqueza específica de 55, 12 y 11 especies, respectivamente, siendo estos los órdenes con mayor riqueza de especies. En general los mamíferos resentan mayores exigencias de hábitat que otros grupos de fauna, por lo que casi todas las especies potenciales hacen uso exclusivo de coberturas boscosas; al interior del área de estudio se identifican remanentes de estas coberturas que puedan ser aprovechadas por las diferentes especies de fauna.

4.2.2.1 Áreas con Restricciones Ambientales y Socioculturales (ARAS)

La zona de influencia directa del proyecto no se encuentra inmersa en Áreas con Restricciones Ambientales y Socioculturales les (ARAS) como lo son : Reservas Forestales definidas por la Ley 2 de 1959, Áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Reservas Forestales Protectoras, Reservas de la Sociedad Civil y Resguardos o Territorios ancestrales de comunidades indígenas. De igual forma no se identifican áreas prioritarias de conservación.

4.3. MEDIO SOCIO ECONOMICO

4.3.1 Dimensión Demográfica

Para 2018 se estima que el municipio cuenta con 38.900 habitantes de los cuales 25.285 habitantes se encuentran en la cabecera municipal (65%) y 13.215 en el área rural, tendencia similar a la que se presenta tanto a nivel nacional como departamental. Teniendo en cuenta el crecimiento poblacional, se puede establecer una menor concentración de población a nivel rural, pues la mayoría de la población se ubica en la cabecera municipal, situación que está relacionada directamente con el desplazamiento forzado de la población a raíz de la presencia y operación de grupos al margen de la ley. La dinámica del flujo de la población desplazada a consecuencia del conflicto es de carácter local, ya que los desplazados se mantienen cerca a sus anteriores sitios de residencia.

Alrededor de un 15 % de la población se declaró perteneciente a comunidades indígenas; para el caso del municipio este porcentaje está relacionado con la comunidad WIWA, asentada en la Sierra Nevada de Santa Marta, en la cuenca del río Ranchería y San Juan principalmente, y con una fuerte presencia en el casco urbano. En cuanto a comunidad Afrodescendiente, el porcentaje es inferior (cerca de un 5%), asentada principalmente en los corregimientos de Los Haticos, Pondoras y Guamachal (área de estudio del proyecto) los cuales forman parte de la asociación de Concejos comunitarios del Sur de la Guajira, y uno de ellos (Los Haticos) cuenta con reconocimiento del Ministerio del Interior

4.3.2 Calidad de Vida

En términos generales la calidad de vida en el departamento de la Guajira y sus diferentes municipios ha sido históricamente inferior al promedio nacional. Esta situación se presenta a pesar de su actividad minera, diversidad cultural y étnica, recursos marinos y naturales y su excelente ubicación geográfica, que de ser bien aprovechados constituyen una gran oportunidad de desarrollo y crecimiento regional.

El índice de NBI permite determinar si la población está en situación de pobreza o miseria a partir de indicadores como: Viviendas inadecuadas, viviendas con hacinamiento crítico, viviendas con servicios inadecuados, viviendas con alta dependencia económica y viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela.

4.3.3 Necesidades Básicas Insatisfechas NBI

En San Juan de Cesar el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) fue de 44,8% en 2011, diecisiete puntos porcentuales por encima del promedio nacional (27,8%). Teniendo en cuenta los cinco componentes que definen la población con Necesidades Básicas Insatisfechas, un poco más del 24% de las viviendas son consideradas impropias para el alojamiento humano, el 14,7% carece de un óptimo servicio de acueducto y sanitario, el 28,9% se encuentra en hacinamiento crítico, lo que quiere decir que hay viviendas con más de tres personas por cuarto. Por otra parte, en el 7,7% de los hogares por lo menos un niño entre los 6 y 12 años no tienen asistencia de educación formal. Por último, el 22,7% de las viviendas se encuentran con más de tres personas que han aprobado máximo dos años de primaria.

Cabe destacar que la proporción de población en miseria fue del 29%, lo que se interpreta como hogares donde se presentan insuficiencias con más de dos componentes del NBI. Comparativamente, La Guajira tiene un índice de NBI del 65,2%, siendo el tercer departamento del país con mayor rezago al respecto. San Juan es el segundo municipio con menor NBI en el departamento, sin embargo, en el área rural este índice alcanza un 73%. El margen de progreso es alto con el fin de lograr niveles más altos de bienestar individual y colectivo.

4.3.4 Servicios Públicos

San Juan del Cesar presenta deficiencias importantes en materia de servicios públicos, especialmente en lo concerniente a saneamiento básico y gas natural; particularmente en el área rural, donde las coberturas son bajas. Así mismo, es importante destacar que la calidad de los servicios no es óptima, especialmente en suministro de agua potable. La siguiente tabla presenta los aspectos más relevantes en cuanto a prestación de servicios públicos en el municipio de San Juan del Cesar.

Tabla 16. Servicios públicos Municipio San Juan del Cesar

SERVICIO	COBERTURA
ACUEDUCTO	Cobertura del 90% en el área urbana. Los corregimientos, inspecciones, veredas y caseríos, cuentan con el servicio de agua independiente.
ALCANTARILLADO	La cobertura del servicio de alcantarillado en el área urbana es del 65% y el área rural del 16%. El 40% que no tiene cobertura lo representan los corregimientos.
MANEJO DE RESIDUOS	El servicio de aseo se presta al 60% de la población urbana; en la zona rural no se presta el servicio.
ENERGÍA ELÉCTRICA	El servicio cubre el 92,4% de la población urbana y al 81,9% de la zona rural para una cobertura promedio total de 90,10%
GAS NATURAL DOMICILIARIO	Cobertura general de 36,73%.
TELECOMUNICACIONES	21% de las viviendas urbanas y al 36% de las viviendas rurales.

Fuente: Estudios y diseños del Plan Maestro de Alcantarillado del Municipio de San Juan del Cesar - Guajira, 2014.

4.3.5 Dimensión Económica

El municipio de San Juan cuenta con potencial de crecimiento económico dada su cercanía a dos ciudades capitales, Riohacha y Valledupar y a los puertos marítimos de la Costa Atlántica, (Puerto Brisa en la Guajira y Sociedad Portuaria de Santa Marta); adicionalmente, cuenta con una ubicación geográfica estratégica, que de ser bien aprovechada favorecería su desarrollo económico.

4.3.6 Estructura de la propiedad

La estructura de la tierra en San Juan del Cesar se caracteriza por el dominio de la mediana propiedad, que representaba en 2009, el 45% del total del área privada en el municipio. Siguen en orden de importancia la gran propiedad (24.5%) y la pequeña propiedad (23.9%). El peso de la gran propiedad y de la mediana

propiedad en la Guajira es mayor: 59% y 34%, respectivamente. En términos de número de predios, la pequeña propiedad y el minifundio suman en total 61.7%. La gran propiedad alcanza apenas 2.7% del total de predios.

El índice de GINI de tierras, que mide el nivel de concentración, fue en 2009 de 0,65 evidenciando una disminución progresiva desde el año 2000 cuando este indicador se ubicaba en 0,67. Desde esta perspectiva es el quinto municipio más desigual del departamento, lejos de Hato nuevo el de mejor distribución relativa con un GINI de tierras de 0,5271. Tomando la concentración según el GINI de propietarios sin repetición, la distribución empeora (0.674), indicando que un mismo propietario concentra varios predios.

Otra lectura del nivel de concentración se hace analizando el número de propietarios por hectáreas. En 2011, 33% de los propietarios poseían 75% de las hectáreas, en predios de más de 50 hectáreas, mientras que 38% de los propietarios tenía tan sólo 6% de la tierra en unidades inferiores a 15 hectáreas. En otras palabras, pocos propietarios concentran gran cantidad de tierras e inversamente, un gran número de estos tienen pequeñas propiedades. Midiendo el tamaño de las propiedades en función de la Unidad Agrícola Familiar, 79% de los predios eran inferiores a la UAF².

4.3.7 Sectores Económicos

Los siguientes son los sectores económicos más importantes de municipio de San Juan

Tabla 17. Sectores económicos del municipio de San Juan del Cesar

Sector	Descripción
Agricultura	La evaluación agropecuaria (EVA) ³ de San Juan del Cesar, muestra que para el año 2013, los cultivos permanentes de mayor producción fueron los del plátano hartón con 510 toneladas y que representó el 30% de la producción total; las demás variedades del plátano con 310 toneladas (18% de la producción), el mango con 208 toneladas (12% de producción), y la naranja con 148 toneladas (8,5% de producción). El café tecnificado es el cultivo que más áreas sembradas tiene en el municipio, ocupando el 29% del total de hectáreas cultivadas, aún así, su rendimiento es bajo con respecto a los demás productos, al ser de 0,6 toneladas por hectárea. De todos los cultivos permanentes desarrollados, la caña panelera es el producto que más aporta del municipio al total departamental (16% de la producción).
Ganadería	Para el sector pecuario y de acuerdo con las evaluaciones agropecuarias del año 2013, el sistema de explotación bovina en el municipio es de doble propósito, con un total de 67.442 cabezas de ganado (28% machos y el 72% hembras), en un área de 83.464 hectáreas donde la mayoría es pasto de tipo natural. Se tienen en ordeño 11.115 animales, produciendo en promedio 4 litros de leche al día. La raza predominante es un cruce de Brahmán y Pardo/Holstein. En 2013 se realizaron en total 1.807 sacrificios siendo noviembre y diciembre los meses de mayores sacrificios. En cuanto a la ganadería porcina el inventario es de 2.430 animales de cría tecnificada y 2.240 de cría tradicional. Al año se están sacrificando 1.900 cabezas. Existen además ocho granjas de aves para engorde, cada una con capacidad de 500 aves por ciclo. Al año se realizan cuatro ciclos para una producción anual de 16.000 animales en pie. A lo anterior se suman 13.300 aves en traspaso. Por otra parte, el municipio cuenta con otras especies pecuarias como caballar, asnal, mular, bufalina, ovina y caprina.
Economía Extractiva	El carbón en el sur de La Guajira en el corregimiento de Cañaverales, se estimaron 144 millones de toneladas de reservas. La mina de Cañaverales tendría una producción

² La extensión de la UAF está determinada para cada municipio Colombia por la Resolución n°: 041 DE 1996 del INCORA, en función de las características propias del territorio en zonas homogéneas, considerando su "potencialidad productiva agropecuaria de: los suelos, el clima y los recursos hídricos, su desarrollo socioeconómico, la infraestructura vial, los servicios básicos, así como el encadenamiento a los mercados dentro y fuera de la zona". En el caso de San Juan del Cesar la UAF equivale a un rango entre 43 y 58 hectáreas.

³ Alcaldía de San Juan del Cesar- Secretaría de Desarrollo Económico

	anual de 2,5 millones de toneladas anuales y una vida útil de 12 años.
Comercio	Las empresas con registro mercantil vigente, afiliadas a la Cámara de Comercio de La Guajira, el número total de empresas matriculadas en San Juan del Cesar a mayo de 2014 asciende a 1.488 las cuales generan 2.642 empleos. Se puede considerar que las casi 1.500 mencionadas constituyen un núcleo central de formalidad empresarial en el municipio.
Servicios	Cinco instituciones financieras hacen presencia en el municipio: Banco Agrario, Banco de Bogotá, Davivienda, Banco WWB, Fundación de la Mujer. La oferta de crédito se concentra en productores y empresarios. Según La Cámara de Comercio de la Guajira a 480 establecimientos de comercio durante los meses de noviembre y diciembre en 2010, se evidencia que el 49% de los establecimientos encuestados aún no tenía su actividad registrada.

5. PAISAJE

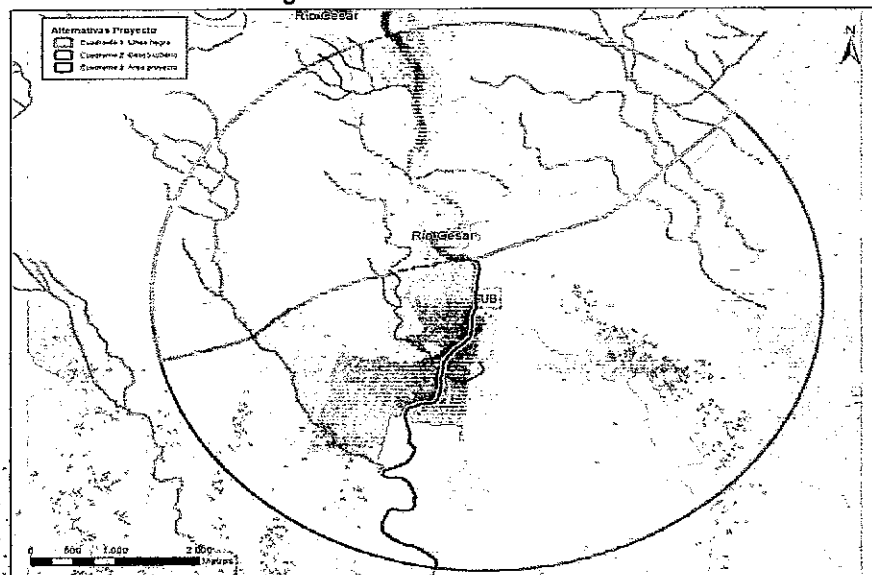
Se realiza la identificación de las unidades de paisaje, mediante el análisis de las coberturas de la tierra y las unidades geomorfológicas

Tabla 18. Coberturas de La Tierra.

UNIDAD DE PAISAJE	FRECUENCIA	% AREA
Cuadrante 1		
Arbustal abierto en Piedemonte abanico terraza	1	1,56
Arbustal denso en Lomas y colinas	1	0,39
Arbustal denso en Piedemonte abanico terraza	2	1,13
Mosaico de pastos con espacios naturales en Piedemonte abanico terraza	2	12,67
Mosaico de pastos con espacios naturales en Valle terraza	1	0,01
Mosaico de pastos con espacios naturales en Valle vegas y terraza	2	9,78
Mosaico de pastos y cultivos en Piedemonte abanico terraza	1	7,71
Pastos enmalezados en Piedemonte abanico terraza	3	3,43
Pastos enmalezados en Valle vegas y terraza	1	4,97
Pastos limpios en Lomas y colinas	1	0,20
Pastos limpios en Piedemonte abanico terraza	2	51,90
Pastos limpios en Valle terraza	1	0,43
Pastos limpios en Valle vegas y terraza	1	0,02
Tejido urbano continuo en Piedemonte abanico terraza	1	1,52
Tejido urbano continuo en Valle terraza	1	3,85
Tejido urbano continuo en Valle vegas y terraza	1	0,39
Tejido urbano discontinuo en Piedemonte abanico terraza	1	0,01
TOTAL	17	100
Cuadrante 2		
Arbustal abierto en Piedemonte abanico terraza	2	0,27
Arbustal abierto en Valle terraza	2	5,64
Arbustal denso en Valle terraza	2	7,58
Arbustal denso en Valle vegas y terraza	1	1,94
Mosaico de pastos con espacios naturales en Piedemonte abanico terraza	2	3,52
Mosaico de pastos con espacios naturales en Valle terraza	2	0,37
Mosaico de pastos con espacios naturales en Valle vegas y terraza	1	2,73
Pastos arbolados en Piedemonte abanico terraza	2	2,25
Pastos arbolados en Valle vegas y terraza	2	2,33
Pastos enmalezados en Piedemonte abanico terraza	2	1,40
Pastos enmalezados en Valle terraza	3	1,44
Pastos enmalezados en Valle vegas y terraza	1	2,37
Pastos limpios en Piedemonte abanico terraza	4	3,81
Pastos limpios en Valle terraza	2	14,45
Pastos limpios en Valle vegas y terraza	4	8,31

UNIDAD DE PAISAJE	FRECUENCIA	% AREA
Tejido urbano continuo en Piedemonte abanico terraza	3	1,34
Tejido urbano continuo en Valle terraza	1	16,28
Tejido urbano continuo en Valle vegas y terraza	1	0,25
Vegetación secundaria o en transición en Piedemonte abanico terraza	1	18,03
Vegetación secundaria o en transición en Valle terraza	1	0,52
Vegetación secundaria o en transición en Valle vegas y terraza	2	5,13
TOTAL	21	100
Cuadrante 3		
Arbustal denso en Piedemonte abanico terraza	1	3,96
Arbustal denso en Valle vegas y terraza	2	4,77
Mosaico de pastos con espacios naturales en Piedemonte abanico terraza	1	13,06
Mosaico de pastos con espacios naturales en Valle vegas y terraza	2	27,10
Pastos arbolados en Piedemonte abanico terraza	1	0,77
Pastos arbolados en Valle vegas y terraza	2	13,33
Pastos limpios en Piedemonte abanico terraza	1	30,81
Pastos limpios en Valle vegas y terraza	3	3,66
Vegetación secundaria o en transición en Valle vegas y terraza	1	2,52
TOTAL	9	100

Imagen 9. Coberturas de La Tierra



CONVENCIONES	
Unidad de Paisaje:	
Arbustal abierto en Piedemonte abanico terraza	Pastos enmalezados en Piedemonte abanico terraza
Arbustal abierto en Valle terraza	Pastos enmalezados en Valle terraza
Arbustal abierto en Valle vegas y terraza	Pastos enmalezados en Valle vegas y terraza
Arbustal denso en Lomas y colinas	Pastos limpios en Lomas y colinas
Arbustal denso en Piedemonte abanico terraza	Pastos limpios en Piedemonte abanico terraza
Arbustal denso en Valle terraza	Pastos limpios en Valle terraza
Arbustal denso en Valle vegas y terraza	Pastos limpios en Valle vegas y terraza
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en Piedemonte abanico terraza	Tejido urbano continuo en Piedemonte abanico terraza
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en Valle vegas y terraza	Tejido urbano continuo en Valle terraza
Mosaico de pastos con espacios naturales en Piedemonte abanico terraza	Tejido urbano continuo en Valle vegas y terraza
Mosaico de pastos con espacios naturales en Valle terraza	Tejido urbano discontinuo en Piedemonte abanico terraza
Mosaico de pastos con espacios naturales en Valle vegas y terraza	Tejido urbano discontinuo en Valle vegas y terraza
Pastos arbolados en Piedemonte abanico terraza	Vegetación secundaria o en transición en Piedemonte abanico terraza
Pastos arbolados en Valle vegas y terraza	Vegetación secundaria o en transición en Valle terraza
	Vegetación secundaria o en transición en Valle vegas y terraza

La unidad de paisaje que predomina en el área de estudio es la de Pastos limpios en Piedemonte abanico terraza, esto debido a la presencia del río Cesar y los afluentes que lo tributan, generando una formación de abanico de terraza, por lo que el lugar comprende un uso ganadero, y por lo tanto los pastos limpios. En toda su extensión, este tipo de paisaje, comprende una estructura horizontal con una profundidad escénica amplia pues no hay presencia de montañas (o elementos naturales adyacentes cercanos) que impidan la visual de la composición del paisaje.

6. DEMANDA Y USO DE RECURSOS NATURALES

6.1 RECURSO HÍDRICO

Tabla 19. Demanda de Recurso Hídrico

Recurso Hídrico	Etapas	Cantidad	Descripción
Aguas superficiales	Etapas constructiva y post operativa	Consumo doméstico → 3,3 m³ Mantenimiento de los accesos y caminos internos → 12000 m³ / año	El volumen de agua será suministrado por una empresa debidamente autorizada por la Autoridad Ambiental Competente para provisión de agua de uso doméstico y de consumo humano.
	Etapas operativa	uso doméstico y consumo humano en etapa operativa → 31,5 m³/mes Limpieza de paneles → 912,4 m³/año	
Aguas Subterráneas	En el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas no se plantea la captación o aprovechamiento de aguas subterráneas. En el Estudio de Impacto Ambiental, se realizará el respectivo inventario de usos y usuarios de los pozos subterráneos que existan en el área del proyecto, caracterizándolos y definiendo las acciones a implementar		

6.2 VERTIMIENTOS

El proyecto no plantea la descarga de aguas residuales a fuentes de aguas superficiales o al suelo; a continuación, se presentan los mecanismos de manejo de las aguas residuales durante las diferentes etapas del Proyecto:

6.2.1 Etapa constructiva y post operativa

Las aguas residuales a generar durante las etapas de construcción y cierre del Proyecto, son de tipo doméstico, producidas en las áreas de facilidades para la construcción, que incluye actividades cotidianas de aseo personal y aseo de las instalaciones, cocción de alimentos, lavado de ropa y el lavado de loza.

Las aguas residuales serán conducidas a una trampa de grasas para realizar una separación de grasas, aceite y material sobrenadante, posteriormente son conducidas a una PTARD (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas) compacta, en donde reciben tratamiento biológico de tipo aerobio y anaerobio.

6.2.2 Etapa operativa

Las aguas residuales a generar durante la etapa operativa son de tipo doméstico, producidas en las áreas de oficinas internas en el Parque Solar, que incluye actividades cotidianas de aseo personal, aseo de las instalaciones, cocción de alimentos, lavado de ropa y el lavado de loza.

dadas las características de caudal a generar y los rangos de operación de la PTARD es posible mantener el mismo sistema de tratamiento de la etapa constructiva para las demás etapas del Proyecto.

Posterior al tratamiento, se propone mantener las dos alternativas de manejo citadas previamente en la etapa constructiva en caminadas a: (1) hacer la entrega a un tercero debidamente certificado por la autoridad ambiental, (2) Efectuar el reúso del agua residual tratada, de acuerdo a lo estipulado en la Resolución 1207 (MADS, 2014), en actividades de jardinería dentro del parque solar (no domiciliarias) y uso Industrial, específicamente en riego de vías para el control de material particulado o en las redes del sistema contra incendios.

6.3 OCUPACIÓN DE CAUCES

El diseño del parque solar en esta etapa de pre factibilidad, incluyendo la infraestructura propia (paneles solares, cableado, subestación interna) y asociada (camino internos, obras civiles), se ha planteado de acuerdo a las restricciones ambientales legales existentes. Por lo tanto, el montaje del proyecto y las diferentes actividades que se desarrollarán en las etapas de construcción y de operación, no contemplan la intervención de la franja de 30 metros a cada lado de los arroyos intermitentes presentes en el área del proyecto, razón por la cual no se solicitará la ocupación de cauce por obras temporales ni permanentes.

6.4 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

La empresa comprara los materiales de construcción a empresas que cuenten con la respectiva licencia ambiental vigente, en una etapa más avanzada del proyecto, se precisarán los volúmenes y tipos de material a utilizar, así como el lugar de adquisición.

6.5 APROVECHAMIENTO FORESTAL

Para la ejecución de las actividades constructivas del proyecto se requerirá el uso y aprovechamiento forestal; para tal fin es necesario considerar un estimativo de biomasa y volumen comercial de cada unidad de cobertura de la tierra que pueda verse afectada y que amerite un aprovechamiento total o parcial de los elementos arbóreos.

El volumen de aprovechamiento está alrededor de 52,33 m³ de madera, en 372.9 ha aproximadamente, donde se incluye el corredor para el trazado de la línea de transmisión; cabe resaltar que la empresa deberá respetar las restricciones ambientales de orden nacional para el aprovechamiento de rondas hídricas y otras que se puedan identificar en la etapa de levantamiento de información detallada.

Tabla 20. Valores estimados de volumen de aprovechamiento forestal

Cobertura de la tierra	Área (ha)	% Área	Volumen de Madera (m ³)	Biomasa (T)
2.3.1. Tejido urbano continuo	0,25	0,07	0,00	0,00
2.3.1 Pastos limpios	81,35	21,81	4,06	68,37
2.3.2. Pastos arbolados	291,31	78,11	48,23	128,39
3.1.4. Bosque de galería	0,01	0,00	0,04	0,97
Total	372,93	100	52,33	197,73

Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS. ERC. 2018.

6.6 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

De acuerdo con el Decreto 948 por el cual se establecen los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas, y la Resolución 2254, que establece los niveles máximos permisibles de calidad del aire en el territorio nacional, ninguna de las obras y actividades a desarrollar en el proyecto durante las etapas constructiva, operativa y post operativa requieren permiso de emisiones atmosféricas.

6.7 RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos a generar en el proyecto serán de tipo doméstico e industrial, correspondientes a las etapas constructiva, operativa y post operativa. La gestión de los residuos sólidos está orientada a reducir, reutilizar, reciclar y recuperar, a partir del adecuado manejo de los residuos, desde la base de la concientización del personal y la implementación de buenas prácticas.

Los residuos peligrosos o contaminados⁴ serán tratados como residuos sólidos industriales de tipo especial; por lo tanto, el almacenamiento temporal será en empaques debidamente rotulados e identificables, los cuales a su vez serán entregados a un tercero autorizado para su manejo y disposición final, que cuente con los permisos respectivos.

⁴ Se consideran en este grupo las lonas, guantes, zapatos, estopa, u otros materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles o aceites, los filtros de aceite y gasolina, empaques impregnados de aceites y/o hidrocarburos, como producto de las actividades normales de mantenimiento de maquinaria y herramientas; empaques y envases provenientes de los combustibles, lubricantes, solventes, cemento, pinturas, aceites, anticorrosivos, etc.

6.8 MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOBRANTES DE EXCAVACIÓN

Los volúmenes de descapote, corte, relleno y excavación se estimarán en una etapa más avanzada de desarrollo del proyecto, una vez se elabore el Estudio de Impacto Ambiental y los respectivos estudios detallados de topografía y suelos, entre otros, que permitan calcular dicha información. Así mismo, se definirá si el material sobrante de excavación se podrá reutilizar para las obras constructivas y conformación del parque solar, o si es necesario disponerlo en sitios específicos, cuya ubicación se informará en el EIA.

7. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

7.1 SIN PROYECTO

En la actualidad, el área donde se desarrollará el proyecto presenta actividades que impactan los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico del ambiente. Estas actividades de diversas índoles y orden antropogénico son sucesivas y sustitutivas en el tiempo.

Se realizó la calificación de impactos sin Proyecto por cada uno de los tres cuadrantes evaluados para su ubicación. La calificación se realiza considerando las condiciones particulares de los medios abiótico, biótico y socioeconómico de cada cuadrante, en función de las actividades de tipo antrópico que se desarrollan en cada uno.

Tabla 21. Criterios de calificación pro cuadrante

Medio	Componente	Elemento
Abiótico	Geosférico	Geotecnia
		Geoformas
		Suelo
		Paisaje
	Hídrico	Hidrogeología
Biótico	Atmosférico	Agua superficial
		Calidad del aire
	Ecosistemas terrestres	Flora
		Fauna
	Ecosistemas acuáticos	Comunidades hidrobiológicas
Socioeconómico y cultural	Dimensión demográfica	Estructura de la población
	Dimensión económica	Mercado laboral
		Tenencia de la tierra
		Actividades económicas
	Dimensión espacial	Servicios públicos y sociales
		Infraestructura vial
	Dimensión político organizativa	Presencia institucional y organización comunitaria
	Dimensión cultural	Estrategias adaptativas y culturales
	Arqueológico	Patrimonio arqueológico

7.1.1 RESULTADOS

Los resultados de la calificación de impactos, permitió observar que los impactos negativos no significativos son relativamente similares en los tres cuadrantes alternativos, con 35 a 38 impactos en dicha categoría, principalmente se manifiestan en actividades como la pecuaria, la inadecuada gestión de residuos sólidos, la agricultura y minería de pequeña escala, las cuales se dan relativamente en las mismas proporciones en los tres cuadrantes analizados.

Tabla 22. Comparación de sensibilidad ambiental de los cuadrantes alternativos sin proyecto

Cuadrante alternativo	Negativo		Positivo	
	No significativo (-)	Significativo (-)	No significativo (+)	Significativo (+)
Cuadrante I	35	28	9	2
Cuadrante II	37	32	12	4
Cuadrante III	38	23	12	0

Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS, 2018.

Los impactos significativos hallados en el cuadrante I son 28, asociados a actividades de minería, tala y actividad pecuaria principalmente, con nivel de sensibilidad ambiental más alta debido a la ubicación de los cerros en las faldas de la SNSM, por donde a su vez transita el río Cesar en un sector con pendientes característicamente moderadas (mayores al 7%).

Por cuanto al cuadrante alternativo II, los impactos significativos hallados son 32, ligados a las mismas actividades preponderantes en el área, aunque de mayor impacto relativo respecto a los cuadrantes I y III, debido a la mayor extensión de las actividades pecuarias en la zona rural, el casco urbano de San Juan y en el río Cesar; vale la pena aclarar que la pendiente del terreno es plana otorgando un factor ambiental a favor en cuanto implican menor sensibilidad ambiental en procesos erosivos, remoción en masa y deslizamientos.

El cuadrante alternativo III es el que menores impactos significativos presenta, con 23 en total, relacionados principalmente con la actividad pecuaria. Se ubica colindante con el río Cesar, pero no presenta cabecera municipal o grandes concentraciones de población con alteración al componente hídrico y atmosférico. La pendiente del terreno es plana con menos de 7% en general evitando procesos geomorfológicos importantes. El desarrollo de actividades mineras se da en términos de extracción de material del río y anteriormente se presentaba elaboración de ladrillos.

De acuerdo a lo anterior, **el cuadrante alternativo iii es el que presenta menor cantidad de actividades impactantes de orden antrópico**, y por lo tanto menor sensibilidad ambiental para el desarrollo de actividades humanas.

7.2 CON PROYECTO

El área en donde se pretende desarrollar el proyecto presenta actividades que impactan los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico del ambiente. La información de las actividades agrupadas por etapas, los impactos originados a los medios que componen el ambiente y su estado actual se describen a continuación.

7.2.1 RESULTADOS CON PROYECTO

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de impactos con Proyecto para cada uno de los cuadrantes alternativos, se evidencia que los impactos significativos negativos se manifiestan en mayor proporción en las alternativas I y II, principalmente ligados a la cercanía con las estribaciones de la SNSM, el cambio de la topografía del terreno, el cambio en las dinámicas culturales y la cercanía con el casco urbano del municipio de San Juan.

Por lo tanto, mientras que el cuadrante alternativo I registra 40 impactos significativos y 18 no significativos de carácter negativo (en total 58 impactos), el cuadrante dos registra un ligero aumento en impactos no significativos con 29, pero menos impactos significativos con 29 en total. Contrastando con lo anterior se observa que la alternativa III es la que manifiesta menos impactos significativos de carácter negativo con 22 (casi la mitad de impactos respecto a la alternativa I) y 21 impactos no significativos en un rango similar a las otras dos alternativas, por lo cual se puede afirmar que: el cuadrante alternativo III es el que presenta menor cantidad de impactos ambientales; los principales impactos se manifiestan en la etapa constructiva del proyecto, específicamente en la remoción de cobertura vegetal, movimiento de tierras y adecuación del área a intervenir, por lo que los factores diferenciadores entre los cuadrantes alternativos se asocian a la topografía del terreno (entre mayor diferencia de cotas e irregularidad, mayor movimiento de tierras y por ende mayor impacto) y la remoción de cobertura vegetal (si el proyecto se efectúa en áreas con intervención previa, antecedente por actividades pecuarias, es menos impactante).

Tabla 23. Comparación de sensibilidad ambiental de los cuadrantes alternativos con Proyecto

Cuadrante alternativo	Negativo		Positivo	
	No significativo (-)	Significativo (-)	No significativo (+)	Significativo (+)
Cuadrante I	18	40	10	2
Cuadrante II	22	29	9	4
Cuadrante III	21	22	15	5

Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS, 2018.

A modo de conclusión, se considera que la calificación de la sensibilidad ambiental indica que el cuadrante alternativo III presenta el menor grado de sensibilidad ambiental debido a su vez al desarrollo de actividades pecuarias semi intensivas y previamente de cultivo de algodón; y que por otra parte las actividades del Proyecto que menor impacto tienen sobre el entorno se dan en el cuadrante III con amplio margen diferencial, asociado a la topografía y el estado de la cobertura vegetal (principalmente pastos limpios, arborizados o enmalezados), se puede afirmar que el cuadrante III presenta las mejores condiciones para el desarrollo del Proyecto solar fotovoltaico San Juan.

8. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL Y DE MANEJO

La zonificación del área del Parque Solar Fotovoltaico San Juan y su línea de transmisión busca delimitar y tipificar áreas con características homogéneas, interpretándolas en términos de importancia y de sensibilidad, sin que ellas pierdan sus interrelaciones con el conjunto de actividades que tienen como escenario. Dentro de este contexto, la importancia es entendida como el grado de utilidad de las unidades físicas, bióticas o sociales y puede ser debida a la ubicación, al tamaño, a la estructura, a la composición o a la función de cada unidad en la región. Con respecto a la sensibilidad, esta se define como el grado de fragilidad y vulnerabilidad de las unidades abióticas, bióticas o socioeconómicas existentes en el área de estudio. Adicionalmente, mide la respuesta de estas unidades ante cualquier perturbación.

A partir del análisis anterior se obtiene la aptitud del territorio para el desarrollo de las actividades proyectadas y a la vez son identificadas las posibles restricciones que puedan presentarse para el emplazamiento del parque solar y su línea de transmisión, brindando una visión global de la capacidad de asimilación del entorno con relación al proyecto y tipificando el área en unidades de intervención, restricción y exclusión para ser utilizada como herramienta en la planificación del proyecto.

8.1 Metodología y definiciones

La zonificación ambiental y de manejo del Parque Solar Fotovoltaico San Juan y su línea de transmisión, se estableció a partir de la sensibilidad ambiental (medida en términos de importancia y sensibilidad) de los elementos del área de estudio caracterizados en la línea base, y la inclusión del buffer de protección dado por la sumatoria entre las rondas de protección establecidas en la normatividad ambiental colombiana vigente y la experiencia de EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS.

8.2 Zonificación ambiental y de manejo del proyecto por cuadrantes alternativos evaluados

A partir de este primer insumo, se incluyeron las especificaciones técnicas del proyecto, la demanda de recursos naturales y la evaluación ambiental, para establecer un análisis de factibilidad de las actividades asociadas a las etapas de pre-construcción, construcción, operación y desmantelamiento del parque en relación con el manejo ambiental. Finalmente, con el apoyo del software ArcGis se delimitó el área en tres unidades: las de no intervención, intervención con restricciones y las de intervención.

- **Definición de Áreas de no intervención:** Corresponden a aquellas que no pueden ser intervenidas por algunas actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión o no intervención está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio ambiental del área, con la capacidad de auto recuperación de los medios a ser afectados y el carácter de áreas con un régimen especial establecido por las autoridades ambientales competentes.
- **Definición de Áreas con restricción:** Corresponden a aquellas áreas en las que se puede realizar actividades con procedimientos, manejos y restricciones acordes con las características ambientales, la funcionalidad socioambiental de las zonas, las proyecciones de declaración de manejo de las autoridades ambientales y los impactos ambientales identificados para las distintas actividades y etapas del proyecto. Estas zonas requieren de un manejo ambiental especial a fin de poder desarrollar de una manera adecuada el proyecto.

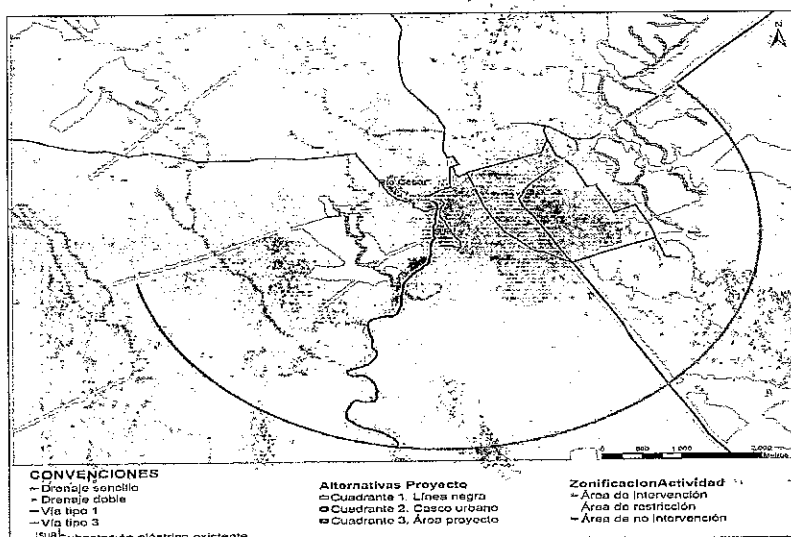
- Definición de Áreas de intervención: Corresponde a aquellas áreas en las que se pueden realizar todas las actividades propias del proyecto, siguiendo los lineamientos generales establecidos por las autoridades competentes o que hacen parte de la gestión socio ambiental durante la ejecución del Parque Solar Fotovoltaico San Juan. Estas áreas presentan la mayor aptitud o aceptación del ambiente hacia el proyecto; las afectaciones ambientales que eventualmente podrían recaer sobre ellas son mínimas e imperceptibles, siempre y cuando se sigan los lineamientos estipulados en los planes de manejo ambiental respectivos.

Tabla 24 .Zonificación ambiental y de manejo del proyecto por cuadrantes alternativos evaluados

Unidad de manejo	Sensibilidad ambiental	Elemento ambiental	Cuadrante 1 - Línea Negra		Cuadrante 2 - Casco urbano		Cuadrante 3 - Área del proyecto San Juan	
			Área (ha)	% ocupación	Área (ha)	% ocupación	Área (ha)	% ocupación
NO INTERVENCIÓN	ALTA	Viviendas habitadas, escuelas, cementerios, corregimientos	3.458.644	18.02	4.850.436	22.31	94.31	10.11
		Cabecera Municipal de San Juan del Cesar						
		Rondas hídricas						
RESTRICCIÓN	MEDIA	Líneas de transmisión eléctrica	8.347.913	4.35	3.297.811	15.17	78.75	8.44
		Vías primarias						
		Vías Secundarias						
		Vías Terciarias						
		Arbustal inundable basal						
		Xeroflita árida						
INTERVENCIÓN	BAJA	Agroecosistemas de cultivos transitorios	1489.56	77.60	1.358.563	62.49	759.44	81.42
		Agroecosistemas de mosaicos de cultivos y pastos						
		Agroecosistemas de mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales						
		Agroecosistemas de pastos y espacios naturales						
		Agroecosistemas ganadero						
		Transicional transformado						
		Vegetación secundaria						

			1920	100	2174	100	933	100
--	--	--	------	-----	------	-----	-----	-----

Imagen 10. Zonificación ambiental y de manejo para los tres cuadrantes alternativos evaluados para el proyecto



Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC SAS

31

9. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS

9.1 Metodología

Para la elección de la mejor alternativa se hizo una adaptación de la metodología multicriterio, ya que ésta permite encontrar una solución óptima y definitiva, con una base sustentada científicamente, que aporta elementos distintivos para asumir una decisión. Tal y como proponen Hammond, Keeney y Raiffa (2001) se trata de decisiones basadas en componentes cuantificables que permiten ponderar el riesgo y, en virtud de ello, son capaces de elegir la "decisión" que, en el mejor de los casos, resulta ser la más satisfactoria, y en el peor, la menos insatisfactoria.⁵

Para este estudio se propone una adaptación del método MAUT (Utilidad Multiatributo)⁶ en el cual, el equipo evaluador, en este caso el que elabora el presente DAA, selecciona los atributos que son relevantes y diferenciadores para la toma de decisión, analizando su comportamiento en cada uno de los cuadrantes alternativos; luego se agregan en una función MAUT en forma aditiva o multiplicativa. El resultado final es una ponderación en la cual se hace relevante el criterio técnico de los evaluadores.

Tabla 24. Escala numérica y visual definida para evaluar los criterios según su condición favorable para el desarrollo del proyecto

Escala numérica y código de color	Descripción
5	Condiciones favorables para el desarrollo del proyecto
3	Condiciones normales para el desarrollo del proyecto
1	Condiciones desfavorables para el desarrollo del proyecto

Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC S.A.S., 2018

Posteriormente, se le asigna un peso a cada uno de los criterios que se usarán en la ponderación, y finalmente se multiplica el peso de cada criterio con la escala numérica que refleja las características ambientales.

Tabla 25. Criterios de comparación de Alternativas

Criterios	Descripción
Técnicos;	El potencial del recurso solar, la proximidad a la subestación eléctrica existente, y la disponibilidad de predios para suscribir los contratos de arrendamiento, son criterios esenciales para viabilizar el desarrollo del proyecto (más detalle en capítulo 2). Por lo tanto, a cada uno de ellos, se le asignó un peso por igual de 0,33. El criterio de disponibilidad y calidad de vías de acceso existentes no se consideró en esta ponderación, teniendo en cuenta que es una condición homogénea en los tres cuadrantes evaluados.
Medio Abiótico	Las variables de este medio son muy homogéneas, siendo el relieve del terreno la única variable que aporta elementos de análisis relevantes para la toma de decisión, por lo que se le asigna un peso de 1 para la ponderación.
Medio Biótico	Se evidenció que en la totalidad del área de estudio no se registró la presencia de áreas protegidas bajo ninguna categoría; en consecuencia, el único criterio que actúa como factor diferenciador en los tres cuadrantes evaluados, es el tipo y estado de las coberturas vegetales en cada área, al cual se le asigna un peso de 1 para el análisis.
Medio Socioeconómico	Se analizan 2 variables: primero, la presencia de comunidades étnicas, las cuales, pese a que no representan una restricción, son más vulnerables a afectaciones, sobre todo en los aspectos culturales, por eso se le asigna un peso de 0,3 para el análisis. A la existencia de núcleos poblados se le asigna un peso de 0,7, teniendo en cuenta la alta densidad de población e infraestructura social que puede ser

⁵ Tomado de Castillo José María. METODOLOGÍA DECISIÓN MULTICRITERIO Proceso de análisis Jerárquico (AHP). Documento preparado para Sowitec ERC. S.A.S. 2016. (Inédito)

⁶ Ibid. P.5

	afectada y que ocasiona que el proyecto no pueda ser implementado dentro de un casco urbano.
Zonificación de Manejo	Se tiene en cuenta las áreas de no intervención o de exclusión para el desarrollo del proyecto, la cual resume las condiciones de sensibilidad y aptitud de cada área frente a la implementación del proyecto. Se le asigna un peso de 1, siendo la única variable analizada.

9.2 Resultados

Los resultados que indican las condiciones encontradas para cada uno de los cuadrantes evaluados, según la escala numérica asignada. Estos valores corresponden con las características ambientales descritas para cada área siendo 5 la mejor aptitud, y 1 la menos favorable.

Tabla 26 .Valores encontrados para cada cuadrante según las características ambientales y escala definida

ÁREA	CRITERIOS							
	Técnicos			M. Abiótico	M. Biótico	M. Socioeconómico		Zonificación
	Recurso solar	Distancia SE	Pedios disponibles	Relieve	Coberturas vegetales	Comunidades étnicas	Núcleos poblados	Área de exclusión
Cuadrante 1	3	3	1	1	3	1	1	3
Cuadrante 2	3	1	1	3	1	5	1	1
Cuadrante 3	5	5	5	5	5	5	3	5

Tabla 27.Ponderación de aptitud para la implementación del proyecto por Criterios

CRITERIOS		PESO	CUADRANTE		
			1	2	3
Técnicos	Recurso solar	0,33	1	1	1,7
	Distancia a SE	0,33	1	0,3	1,7
	Pedios disponibles	0,33	0,3	0,3	1,7
Total Aptitud Técnicos			2,3	1,7	5
Medio Abiótico	Relieve	1	1	3	5
Total Aptitud Abiótico			1	3	5
Medio Biótico	Coberturas vegetales	1	3	1	5
Total Aptitud Biótico			3	1	5
Medio Socioeconómico	Comunidades étnicas	0,3	0,3	1,5	1,5
	Núcleos poblados	0,7	0,7	0,7	3,5
Total Aptitud Socioeconómico			1	2,2	3,6
Zonificación	Áreas de exclusión	1	3	1	5
Total Aptitud Zonificación			3	1	5

Fuente: EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS ERC S.A.S; 2018

9.3 Análisis y discusión

Cuadrante 1 – Línea Negra

- En cuanto a los criterios técnicos, este cuadrante obtiene una aptitud final media (2,3), debido las condiciones normales para el desarrollo del proyecto que se encuentran para los criterios de recurso solar y distancia a la Subestación de San Juan.
- la ubicación del parque solar en cualquier punto de este cuadrante, supone un trazado de la línea de transmisión de longitud media (no es la más extensa, pero tampoco la más corta).

- Por otra parte, en cuanto al criterio de disponibilidad de predios, de acuerdo con la gestión que ha adelantado EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS, en esta área no se encuentra disponibilidad de predios para arrendar e implementar el proyecto.
- Respecto al criterio del relieve para el medio abiótico, este cuadrante obtiene la menor aptitud posible (1), debido a la presencia de algunos cerros en las faldas de la Sierra Nevada de Santa Marta y el curso del río Cesar, con pendientes mayores al 7%, condiciones que no son favorables para el desarrollo del proyecto,
- El análisis de las coberturas vegetales en esta área se encuentran principalmente coberturas transformadas (91%), y un pequeño porcentaje de la cobertura de arbustal (3%), lo cual no supone mayores impactos por la construcción del parque solar, pero sí para el trazado de la línea de transmisión.
- Respecto a los criterios del medio socioeconómico analizados, este cuadrante obtiene la menor aptitud posible (1), debido principalmente a que se encuentra una porción del casco urbano del municipio, adicionalmente, y se encuentra dentro del territorio Ancestral de los pueblos indígenas de la Sierra Nevada (Línea Negra).
- Finalmente, de acuerdo con la zonificación ambiental y de manejo encontrada para este cuadrante, la aptitud para la implementación del proyecto es media, teniendo en cuenta que las áreas de no intervención o de exclusión para el uso del proyecto corresponden al 18%.

Cuadrante 2 – Casco urbano

- Según la ponderación de los criterios técnicos evaluados para este cuadrante, es el que menor aptitud presenta para la implementación del proyecto (1,7), teniendo en cuenta la distancia a la subestación y la no disponibilidad de predios para su ubicación, condiciones que se consideran desfavorables.
- En cuanto al relieve del terreno analizado como criterio del medio abiótico, en este cuadrante, la pendiente es predominantemente plana, por lo que se califica con una aptitud media (3).
- Las coberturas vegetales presentes en este cuadrante le asignan la menor aptitud posible para el desarrollo del proyecto (1), debido a que en esta área se encuentra un mayor porcentaje de coberturas con importancia ecológica, como la vegetación secundaria o en transición (23,7%), y arbustales (15%).
- De acuerdo con los criterios del medio socioeconómico analizados para este cuadrante, se obtiene una aptitud media (2,2), siendo el criterio que incide en las condiciones desfavorables, la presencia de la mayor parte del casco urbano de San Juan del Cesar. El emplazamiento del proyecto en cualquier punto de este cuadrante, entraría en conflicto con los planes de expansión urbana del municipio.
- Respecto a las áreas identificadas en la zonificación ambiental y de manejo para este cuadrante como zonas de exclusión o de no intervención por el proyecto, estas corresponden a 22%, lo que refleja una muy baja aptitud para el desarrollo del proyecto con una ponderación de 1.

Cuadrante 3 – Área del Proyecto San Juan

- Con respecto a los criterios técnicos analizados, en este cuadrante se obtiene la mayor aptitud para el desarrollo del proyecto (con una ponderación de 5), debido a la disponibilidad del recurso solar, la cual se ha confirmado como óptima mediante las modelaciones efectuadas, la distancia mínima a la subestación eléctrica, y la disponibilidad de predios para suscribir contratos de arrendamiento.
- En cuanto al relieve analizado, y según las verificaciones efectuadas en terreno para el área, esta zona cuenta con la topografía óptima para el emplazamiento del parque solar, con pendientes inferiores al 7%.
- La cobertura vegetal existente en este cuadrante corresponde en su mayoría a coberturas transformadas (88,7%), mientras que las coberturas de importancia ecológica que se registran son una minoría (2,5% para vegetación secundaria o en transición, y 8,7% para arbustales).
- Según los criterios del medio socioeconómico analizados, en este cuadrante se encuentra la mejor aptitud para el desarrollo del proyecto (con una ponderación de 3,6). Además de no tener presencia

de comunidades étnicas, este es el único cuadrante en el que no se encuentra incluido el casco urbano del municipio.

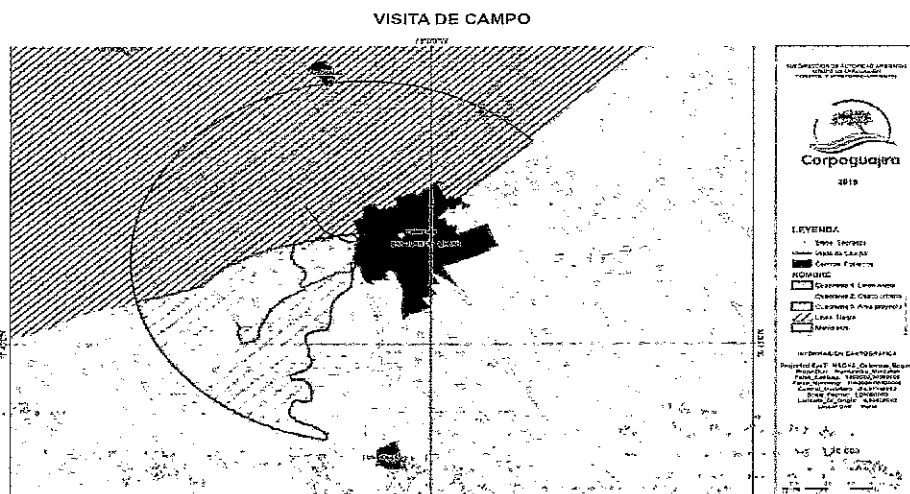
- Finalmente, las zonas de no intervención por el proyecto o de exclusión que se identificaron para este cuadrante corresponden a 10%, lo cual hace que obtenga la mejor aptitud para su desarrollo en esta área, con una ponderación de 5.

10. ANALISIS TECNICO DE LA PROPUESTA

10.1 VISITA DE CAMPO

Que el día 19 de octubre de 2017 se realizó visita de reconocimiento ambiental al área donde se realizara la construcción del PROYECTO CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN Y SU LINEA DE TRANSMISION, PARA GENERAR UNA POTENCIA DE 91,24 MW, EN JURISDICCION DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR - EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.

Imagen 11. Visita de campo



Se realizó reunión con la empresa encargada del trámite ambiental ante esta Corporación, (EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS) en la cual se conocieron detalles técnicos y jurídicos del proceso. La misma se desarrolló un recorrido por los distintos predios donde se establecerá las alternativas ambientales para la construcción del parque fotovoltaico. La visita cumplió con su objetivo y de aclarar aspectos técnicos de las propuestas de Alternativa Ambiental.

10.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Proyecto Foto Voltaico San Juan: El área propuesta por la empresa PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS, para la construcción del proyecto se encuentra ubicado en el municipio de San Juan del Cesar, en el departamento de La Guajira, aproximadamente a unos 1.1 km del casco urbano del municipio de San Juan, vía Valledupar,

Línea de Transmisión eléctrica Parque Fotovoltaico San Juan del Cesar: El área propuesta por la empresa PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS, para la construcción del proyecto se encuentra ubicado en el municipio de San Juan del Cesar, en el departamento de La Guajira, unos 1.1 km del casco urbano del municipio de San Juan, vía Valledupar,

Línea de Trasmisión de 110 Kv: El área propuesta por la empresa PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS, para la construcción de la línea de trasmisión que conectará el parque con la subestación eléctrica San Juan, tiene una longitud aproximada de 1.1 km del casco urbano del municipio de San Juan, vía Valledupar.

10.3 USO DEL SUELO

El uso actual del suelo de los predios donde se quiere desarrollar el proyecto es ganadería extensiva, las coberturas vegetales encontradas son: Tejido urbano continuo, Tejido urbano discontinuo, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Pastos limpios, Mosaico de pastos con espacios naturales, Mosaico de

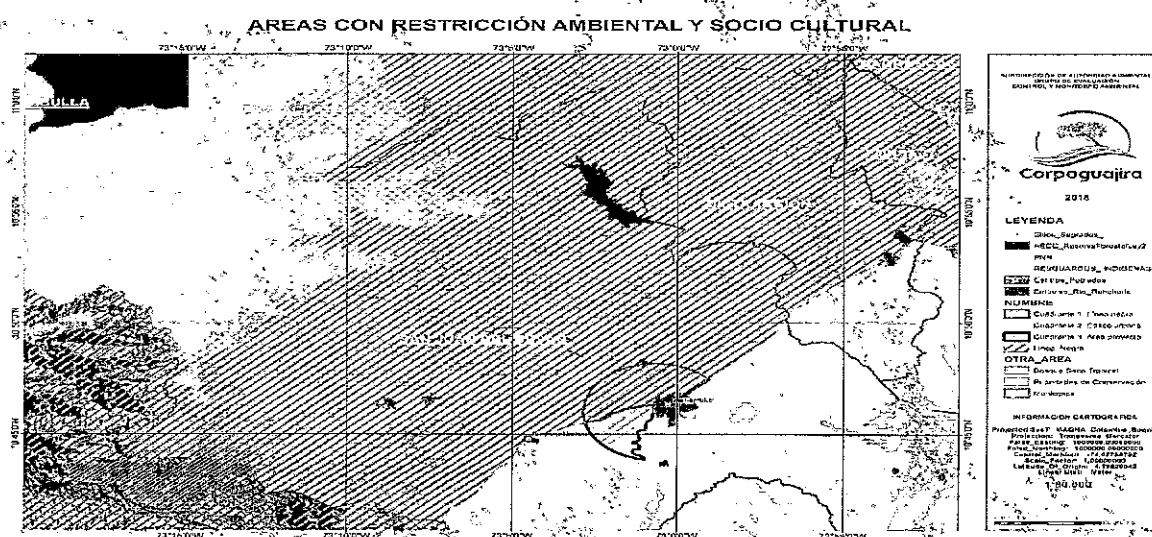
pastos y cultivos, Pastos enmalezados, Vegetación secundaria, Arbustal, Ríos, Lagunas, Cuerpos de agua artificiales.

10.4 AREAS DE RESTRICCIÓN AMBIENTAL Y CULTURAL.

Después de revisar la base cartográfica de Corpoguajira, observamos que en el área donde se solicita Definición de Alternativa Ambiental para el Proyecto se identificaron zonas o áreas con algún tipo de restricción de orden nacional, regional o local, tanto de carácter ambiental como sociocultural, relacionadas con el área de Influencia del proyecto, entre ellas:

- Parques Naturales: El proyecto no se traslapa con el área del Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta.
- Reservas Regionales o de La Sociedad Civil: El proyecto se traslapa con áreas protegidas de carácter Regional.
- Reservas Forestales: El proyecto no se traslapa con la Zona de Reserva Forestal de ley 2 de 1959 de La Sierra Nevada de Santa Marta.
- Reserva de La Biosfera
- Unidad de ordenamiento costero: El proyecto se encuentra fuera de la Unidad Ambiental Costera de la Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta.
- Resguardos indígenas: El proyecto no se traslapa con el resguardo indígena Kogui – Malayo – Arhuaco, ni con resguardos Indígenas Wayuu.
- Territorios de minorías Étnicas: El proyecto no se encuentra dentro del Territorio Ancestral de los Pueblos de La Sierra Nevada, (Línea Negra), declarado mediante Resolución 837 de 1995.
- Zonas de Interés Arqueológico: El proyecto no se traslapa con áreas de interés arqueológico.
- Zonas de Seguridad Nacional: El proyecto no se encuentra en zonas de seguridad Nacional

Imagen 12. Áreas con restricción Ambiental y Sociocultural



10.5 ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL TERRITORIO

10.5.1 Plan Básico de Ordenamiento Territorial

El proyecto de generación Fotovoltaico San Juan según el PBOT se encuentra en:

- Se encuentra ubicado en Zona Rural de esta Municipalidad, el cual no está incluido en zona de Expansión Urbana.
- Dentro de las zonas del proyecto referido, según coordenadas del mismo, no se encuentra contemplado proyecto alguno para su desarrollo en nuestro Plan de Desarrollo y PBOT.

No existe restricción o limitación, que pueda interferir con el desarrollo del proyecto PARQUE FOTOVOLTAICO SAN JUAN - EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS, ENERGÍAS RENOVABLES DE COLOMBIA S.A.S. dado que la zona delimitada, no se compromete ninguna normativa y/o prohibición contemplada en el PBOT del municipio de San Juan del Cesar- La Guajira.

10.5.2 Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Cesar (POMCA)

El Área donde se pretende implementar el Proyecto Fotovoltaico de San Juan y su línea de transmisión, no se encuentra traslapada con el área donde se formuló el POMCA de la Cuenca Alto Río Cesar en el año 2012, por esta razón no existe zonificación ambiental en esta zona.

10.5.3 Relación con otros proyectos

El proyecto San Juan se encuentra ubicado en la misma zona de influencia de dos proyectos de generación de energía Fotovoltaica, uno de 40 MW y uno de 30 MW, que ocuparan un área aproximada de 210 ha, más las 320 ha aproximadamente para el nuevo Proyecto, lo que sumarian 530 ha.

CONCEPTO TECNICO:

Luego de revisado el documento donde se solicita la **DEFINICIÓN DE LA ALTERNATIVA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN Y SU LINEA DE TRANSMISION**, PARA GENERAR UNA POTENCIA DE 91,24 MW, EN JURISDICCION DEL MUNICIPIO DE SAN JUAN DEL CESAR - EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA PRESENTADO POR LA EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS., radicado ENT-6325 de fecha 11 de septiembre de 2018, practicada la visita de campo y evaluado el contenido técnico soporte de la solicitud, nos permitimos conceptuar lo que sigue:

- Que se realizó visita de campo a los tres cuadrantes que componen la propuesta de Alternativas Ambientales para el proyecto.

Cuadrante 1 – Línea Negra: Que se encuentra definido en su totalidad por la delimitación del territorio ancestral de las comunidades indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Cuadrante 2 – Casco urbano: Que este cuadrante se encuentra la mayor parte del casco urbano del municipio de San Juan del Cesar. La cobertura vegetal predominante son los pastos limpios, aunque en este cuadrante se presentan en mayor proporción coberturas de importancia ecológica, como la vegetación secundaria o en transición, y arbustales.

Cuadrante 3 – Área del Proyecto San Juan: Que este cuadrante no se encuentra ninguna porción del tejido urbano del municipio de San Juan del Cesar; sin embargo, se encuentra el centro poblado del corregimiento de Guamachal. Se ubica colindante con el río Cesar, en terrenos con pendiente plana inferior al 7%.

Definición de la Alternativa Ambiental

Al analizar comparativamente los tres posibles cuadrantes alternativos para la ubicación del proyecto Parque Solar fotovoltaico San Juan, el cuadrante 3, es el que presenta la mayor aptitud de acuerdo con los criterios técnicos, abióticos, bióticos, socioeconómicos y de zonificación evaluados.

- Que para la elección de la Alternativa Ambiental se tuvieron en cuenta los documentos aportados por LA EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS y la evaluación realizada por el equipo técnico de la Subdirección de Autoridad Ambiental de Corpoguajira.
- Que se eligió LA ALTERNATIVA AMBIENTAL CUADRANTE III, presentada por LA EMPRESA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAS para el proyecto CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN Y SU LINEA DE TRANSMISION, PARA GENERAR UNA POTENCIA DE 91,24 MW, con el fin de presentar el estudio de impacto ambiental (EIA) sobre dicha área y de solución a las particularidades ambientales y sociales expuestas en el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA).
- Que la ALTERNATIVA AMBIENTAL CUADRANTE III es la definida, con el fin de presentar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y PMA.

- Que para el trámite de licencia ambiental para el PROYECTO CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN Y SU LINEA DE TRANSMISION, se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el Decreto 1076 de 2015, sobre licencias ambientales, y presentar a esta Autoridad el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que deberá elaborarse siguiendo los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia anexos a este concepto.
- Que la escogencia de la **ALTERNATIVA AMBIENTAL CUADRANTE III** por parte de esta Autoridad Ambiental de acuerdo con el Diagnóstico Ambiental de Alternativas -DAA-, no determina la viabilidad ambiental del Proyecto, ya que ésta estará sujeta a la presentación y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental - EIA.
- Que es necesario que se presente el levantamiento parcial de Veda de Flora Silvestre tanto ante la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como ante la autoridad regional competente que en este caso corresponde a la Corporación Autónoma Regional de la Guajira -CORPOGUAJIRA.
- Que al presente acto administrativo se anexaran los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental -EIA- para el PROYECTO PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN Y SU LINEA DE TRANSMISION.

CONSIDERACIONES DE ORDEN JURÍDICO.

Que la Constitución establece el derecho colectivo a un ambiente sano, en tal sentido Corpoguajira entiende que el medio ambiente es un derecho fundamental para el hombre; y que el Estado con la participación de la comunidad es el llamado a velar por su conservación debida protección, procurando que el desarrollo económico y social sea compatible con las políticas que buscan salvaguardar las riquezas de la nación.

"Bajo este contexto se es importante señalar que la libertad de las actividades económicas no es un derecho absoluto, pues es la misma constitución la que impone límites a su ejercicio. Por ello es legítimo que el legislador promulgue normas que limiten el ejercicio de esa libertad, pero debe hacerlo de manera compatible con el sistema de valores, principios y derechos consagrados en la constitución, pues no se trata de anular este derecho sino de reconocerlo y promoverlo sin desconocer el equilibrio que debe existir entre su reconocimiento y la realización de otros fines constitucionales igualmente valiosos."

Según el artículo 334 de la Constitución, la dirección general de la economía debe estar a cargo del Estado, el cual deberá intervenir por mandato de ley entre otras cosas en el uso del suelo para racionalizar la economía y con el fin de conseguir el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, precepto este que es desarrollado por la Ley 99 de 1993, en su numeral 1º, el cual reza "el proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la declaración de Río de Janeiro de junio de 1992..."

Que según el Artículo 31 Numeral 2, de la Ley 99 de 1993, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente.

Que según el Artículo 31 Numeral 9 de la Ley 99 de 1993, corresponde a CORPOGUAJIRA, otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la Ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para el aprovechamiento forestal, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva.

Que el Artículo 2.2.2.3.4.1 del Decreto 1076 de 2015 establece: **Objeto del diagnóstico ambiental de alternativas.** El diagnóstico ambiental de alternativas (DAA), tiene como objeto suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad. Las diferentes opciones deberán tener en cuenta el entorno geográfico, las características bióticas, abióticas y socioeconómicas, el análisis comparativo de los efectos y

riesgos inherentes a la obra o actividad; así como las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas.

Lo anterior con el fin de aportar los elementos requeridos para seleccionar la alternativa o alternativas que permitan optimizar y racionalizar el uso de recursos y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos que puedan generarse.

Que el artículo 2.2.2.3.4.2 de la misma normatividad establece: **Exigibilidad del diagnóstico ambiental de alternativas.** Los interesados en los proyectos, obras o actividades que se describen a continuación deberán solicitar pronunciamiento a la autoridad ambiental competente sobre la necesidad de presentar el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA):

7. Los proyectos de exploración y uso de fuentes de energía alternativa virtualmente contaminantes con capacidad instalada superior a diez (10) MW.

Que en el mismo sentido el Artículo 2.2.2.3.4.4. Criterios para la evaluación del diagnóstico ambiental del alternativas-DAA. La autoridad ambiental revisará el estudio con base en el Manual de Estudios Ambientales de Proyectos del artículo 16 del presente decreto. Así mismo evaluará que el diagnóstico ambiental de alternativas (DAA), cumpla con lo establecido en el presente decreto, y además, que el interesado haya presentado para cada una de las alternativas del proyecto, el correspondiente análisis comparativo de los impactos ambientales, especificando cuales de estos no se pueden evitar o mitigar.

Se debe revisar y evaluar que la información del diagnóstico sea relevante y suficiente para la selección de la mejor alternativa del proyecto, y que presente respuestas fundamentadas a las inquietudes y observaciones de la comunidad.

Que en razón y mérito de lo anteriormente expuesto, el Director General de la Corporación Autónoma Regional de la Guajira CORPOGUAJIRA,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Elegir la ALTERNATIVA AMBIENTAL CUADRANTE III, presentada por la empresa PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN SAS identificada con NIT 900.979.172-5 para el proyecto PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN Y SU LÍNEA DE TRANSMISION EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA, para generar una potencia de 91,24 MW, con el fin de presentar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) sobre dicha área y de solución a las particularidades ambientales y sociales expuestas en el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA), según las consideraciones expuestas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

Que el polígono de la ALTERNATIVA AMBIENTAL CUADRANTE III está delimitado por las siguientes coordenadas:

ID	X	Y	ID	X	Y
1	1116014,246	1681091,923	13	1115193,012	1678914,468
2	1115698,130	1680843,263	14	1113206,919	1680623,514
3	1115805,527	1680404,432	15	1112770,384	1681722,035
4	1115506,699	1680128,557	16	1113860,369	1682074,995
5	1115427,984	1680039,843	17	1114630,890	1682679,631
6	1115544,401	1679997,510	18	1116497,959	1683220,456
7	1115819,909	1679699,373	19	1116548,440	1682517,675
8	1115527,468	1679540,309	20	1116485,230	1682165,619
9	1115430,101	1679199,525	21	1116367,360	1681942,133
10	1115574,034	1679080,991	22	1116150,780	1681684,090
11	1116067,219	1678727,507	23	1116123,097	1681443,125
12	1116049,848	1678681,337	24	1116014,246	1681091,923

Sistema de coordenadas: MAGNA_Colombia_Bogota

ARTÍCULO SEGUNDO: La empresa PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN SAS deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones con relación a la ALTERNATIVA AMBIENTAL CUADRANTE III:

- No afectará ecosistemas del Sistema Nacional o Regional de áreas protegidas, zona de reserva forestal de la Ley 2a de 1959.
- No se traslapa con el Territorio Ancestral declarado legalmente (Línea negra de los pueblos indígenas de La Sierra Nevada) mediante la resolución 837 de 1995 de la Dirección General de Asuntos Indígenas del Ministerio del Interior.
- No se traslapa con ningún resguardo indígena.
- Con respecto a los criterios técnicos analizados, el Cuadrante III obtiene la mayor aptitud para el desarrollo del proyecto (con una ponderación de 5), debido a la disponibilidad del recurso solar, la cual se ha confirmado como óptima mediante las modelaciones efectuadas, la distancia mínima a la subestación eléctrica, y la disponibilidad de predios para suscribir contratos de arrendamiento.
- Que el relieve analizado, y según las verificaciones efectuadas en terreno para el área del Cuadrante III, cuenta con la topografía óptima para el emplazamiento del parque solar, con pendientes inferiores al 7%.
- Que la cobertura vegetal existente en la alternativa elegida corresponde en su mayoría a coberturas transformadas (88,7%), mientras que las coberturas de importancia ecológica que se registran son una minoría (2,5% para vegetación secundaria o en transición, y 8,7% para arbustales). Sobre la cobertura de arbustal que se indica en esta área, y de acuerdo con la información levantada en campo directamente a una escala más detallada, es de resaltar que las características encontradas no corresponden con dicha vegetación, sino que se encuentran pastos arbolados y enmalezados, destinados al uso pecuario, lo que minimiza los impactos asociados con la construcción del proyecto.
- Que según los criterios del medio socioeconómico analizados, en esta alternativa se encuentra la mejor aptitud para el desarrollo del proyecto (con una ponderación de 3,6). Además de no tener presencia de comunidades étnicas, este es el único cuadrante en el que no se encuentra incluido el casco urbano del municipio.
- Se encuentra el centro poblado del corregimiento de Guamachal. Es un centro que no está consolidado como centro urbano, tiene características de vivienda rural, y una densidad poblacional baja. Es una conformación muy reciente, producto del desplazamiento generado por el conflicto armado.
- Las zonas de no intervención por el proyecto o de exclusión que se identificaron para esta alternativa corresponden a 10%, lo cual hace que obtenga la mejor aptitud para su desarrollo en esta área, con una ponderación de 5.

ARTÍCULO TERCERO: Las condiciones técnicas que se encontraron al momento de la visita y que quedaron plasmadas en el Informe Técnico rendido por los funcionarios comisionados deberán mantenerse, en caso de realizarse cambios en la estructura definida de la Alternativa propuesta, deberá el peticionario reportarlo a CORPOGUAJIRA para su conocimiento, evaluación y aprobación.

ARTÍCULO CUARTO: Prohibiciones y sanciones. Al beneficiario le queda terminantemente prohibido realizar cualquier actuación contraria a las normas contempladas en la Ley 99 de 1993, Decretos 2811 de 1974, 1076 de 2015 y demás normas concordantes.

ARTÍCULO QUINTO: Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación, notificar al Representante legal de la empresa PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO SAN JUAN SAS, o a su apoderado debidamente constituido y hacerle entrega del CD contentivo de los Términos de Referencia para la elaboración del EIA,

ARTÍCULO SEXTO: Por la Subdirección de Autoridad Ambiental de esta Corporación, notificar al Procurador Ambiental, Judicial y Agrario - Seccional Guajira.

ARTÍCULO SEPTIMO: Esta Resolución deberá publicarse en el Boletín oficial o página WEB de CORPOGUAJIRA para lo cual se ordena el traslado a la Secretaría General de la entidad.

ARTICULO OCTAVO: Contra la presente Resolución procede el recurso de reposición conforme a las disposiciones de la ley 1437 de 2011.

ARTÍCULO NOVENO: La presente Resolución rige a partir de la fecha de su notificación.

NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Riohacha, Capital del Departamento de La Guajira a los

02 NOV 2018

LUIS MANUEL MEDINA TORO
Director General

Proyectó: F. Mejía
Revisó: J. Barros
Aprobó: E. Maza