

Estudio de Caso

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica).

María Paulina Londoño Millán

Wilinton de Jesús Vásquez Cera

Ing. Msc. Alexander Becerra Reyes

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Programa de Ingeniería Industrial

Especialización en Gestión Integrada QHSE

Cohorte # 40

Bogotá D.C., Colombia, septiembre 2018

© Únicamente se puede usar el contenido de las publicaciones para propósitos de información. No se debe copiar, enviar, recortar, transmitir o redistribuir este material para propósitos comerciales sin la autorización de la Escuela Colombiana de Ingeniería. Cuando se use el material de la Escuela se debe incluir la siguiente nota "Derechos reservados a Escuela Colombiana de Ingeniería" en cualquier copia en un lugar visible. Y el material no se debe notificar sin el permiso de la Escuela.

Publicado en 2018 por la Escuela Colombiana de Ingeniería "Julio Garavito". Avenida 13 No 205-59 Bogotá. Colombia
TEL: +57 - 1 668 36 00, e-mail: espeqhse@escuelaing.edu.co

Agradecimientos

*A Dios, por todas las bendiciones
que nos regala cada mañana*

*A nuestras familias por su dedicación, entrega, sacrificio,
y el apoyo que nos brindaron cada día*

*A esa personita especial que siempre me apoyó, me guio
y sobre todo creyó en mí. PLM*

*A nuestros compañeros de la universidad, con quienes compartimos
momentos únicos e inolvidables, que nos enseñaron, e hicieron que el
regreso a la universidad fuera una experiencia única.*

*A nuestro Director que nos apoyó, nos compartió su conocimiento
y nos guio en este último proceso de la especialización*

*A la Escuela de Ingenieros y a todos nuestros profesores que
a lo largo de la carrera nos compartieron sus conocimientos*

S i n o p s i s

El presente proyecto se basa en la identificación de las cuestiones que facilitan o impiden la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en empresas del sector de las energías renovables - solar fotovoltaica, llevadas a cabo en Zonas No Interconectadas del País.

Esta investigación se hace necesaria en vista del crecimiento del sector en los últimos años. Además porque al tratarse de empresas llamadas "limpias o verdes" que con sus servicios aportan a la protección y conservación de los recursos naturales, al mismo tiempo que aportan al desarrollo social y sostenible del país, le daría un valor agregado obtener una certificación de un sistema de gestión ambiental que valide su compromiso con el ambiente y que además en su proceso sirva para reducir costos, aumentar la eficiencia de la organización, y lograr un reconocimiento que puede generar mayor confianza en el mercado.

Resumen Ejecutivo

La demanda energética en Colombia y en el mundo es cada vez mayor debido al crecimiento poblacional e industrial, lo que genera un aumento en el consumo de energía, y al mismo tiempo implica un problema económico, social y ambiental. Las energías renovables y en especial la solar fotovoltaica debido a que Colombia cuenta con un buen nivel de radiación solar en todo el territorio, la cual serviría como una fuente energética para las áreas rurales y/o como un apoyo para la matriz energética del país en épocas de sequía.

La energía solar fotovoltaica, en particular, es una opción renovable especialmente atractiva para atender comunidades lejanas o rurales (ZNI) por ser una tecnología naturalmente descentralizada, con buena disponibilidad geográfica del recurso, inmune a la oferta o incertidumbre de los precios de combustibles tradicionales (BID, 2017). Adicionalmente, la elección de energías renovables (Solar Fotovoltaica) para la electrificación, contribuye con la seguridad energética del país, aumenta la cobertura del servicio y al mismo tiempo diversifica y complementa la Matriz Energética Nacional.

Con los compromisos adquiridos por el gobierno en el marco de su responsabilidad de asegurar la disponibilidad de una oferta energética eficiente en el mediano y largo plazo y en armonía con las políticas y entidades pertinentes del Gobierno Nacional, con los compromisos establecidos para el cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, y con los últimos cambios en la legislación colombiana que promueven la utilización de energías renovables en todo el territorio Nacional.

Esto ha llevado a que se incremente la demanda de las empresas que ofrecen los servicios de diseño, instalación y puesta en marcha de Soluciones Solares Fotovoltaicas en el País. Pero al tratarse de proyectos que en su mayoría son ejecutados en Zonas No Interconectadas - ZNI, los costos de los traslados de los

materiales e insumos son muy variantes, los tiempos de las entregas deben contar con un análisis profundo de las condiciones socioculturales y climáticas de cada zona, la planeación del proyecto requiere precisión para evitar sobre costos por el reproceso, pérdidas o desperdicios, sanciones, entre otras.

La implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en este tipo de organizaciones, serviría no solo para identificar y reducir los aspectos e impactos ambientales producto de sus actividades, sino que, también serviría para reducir costos, aumentar la eficiencia de la organización, y lograr un reconocimiento que puede generar mayor confianza en el mercado y ante sus clientes.

El objetivo del presente proyecto es poder identificar los riesgos y oportunidades a partir de un análisis de contexto en una empresa del sector de las energías renovables, solar fotovoltaica que permitan establecer cuáles son las cuestiones que impiden o facilitan la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en este tipo de organizaciones.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	PROBLEMÁTICA (JUSTIFICACIÓN)	4
1.2.	OBJETIVOS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	7
1.3.	ALCANCE Y LIMITACIONES	8
1.4.	METODOLOGÍA	9
1.4.1.	Tipo de investigación	34
1.4.2.	Método	34
2.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS	37
2.1.	Sistemas de Gestión	37
2.2.	Sistemas de Gestión Ambiental en Colombia	38
2.3.	Pensamiento baso en Riesgo	40
2.3.1.	Identificación del Riesgo	42
2.3.2.	Métodos de Valoración del Riesgo	42
3.	MARCO LEGAL Y NORMATIVO	44
4.	ESTUDIO DE CASO - SUNCOLOMBIA	47
4.1.	Características físicas	49
4.2.	Visión	50
4.3.	Misión – Metas	50
4.4.	Política Ambiental	50
4.5.	Descripción de los proyectos en ZNI	51
4.6.	Descripción de Actividades, Proceso de Instalación	52
4.7.	Contexto de la organización	54
4.8.	Análisis de las Cuestiones Externas	54
4.9.	Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales de los Procesos más Significativos	65

4.10. Identificación de Requisitos Legales y de Otra índole	70
4.11. Identificación de Riesgos y Oportunidades	70
4.11.1. Riesgos y oportunidades identificados en el Contexto	71
4.11.2. Riesgos y Oportunidades identificados a partir de la identificación de los de aspectos a m	
4.12. Identificación de Cuestiones que facilitan o impiden la <i>implementación de un Sistema de Gestión Ambiental</i>	80
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
6. BIBLIOGRAFÍA	85

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Etapas de la metodología	9
Ilustración 2. Herramientas para identificación del Contexto	12
Ilustración 3. Fases y estructuras del Análisis del Ciclo de Vida	14
Ilustración 4. Metodología de la Gestión del Riesgo	41
Ilustración 5. Áreas o Procesos de Suncolombia	48
Ilustración 6. Principales actividades por proceso	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Valoración de los parámetros para la EIA	17
Tabla 2. Categorización de los Impactos Ambientales	18
Tabla 3. Matriz de Identificación de Aspectos ambientales desde el enfoque de Ciclo de Vida	21
Tabla 4. Matriz de Identificación y Valoración de Aspectos e Impactos Ambientales	24
Tabla 5. Matriz de Clasificación de Impactos Ambientales	28
Tabla 6. Identificación de Probabilidad para R&O	31
Tabla 7. Identificación de Impactos para R&O	32
Tabla 8. Interpretación y tratamiento del Riesgo	33
Tabla 9. Marco legal aplicable	44
Tabla 10. Matriz de Contexto Externas	55
Tabla 11. Matriz de Contexto Externas	55

Tabla 12. Matriz de Contexto Interno	57
<i>Tabla 13. Matriz de Partes Interesadas Externa 1</i>	<i>60</i>
Tabla 14. Matriz de Partes Interesadas Externas 2	60
Tabla 15. Matriz de Partes Interesadas Internas 1	62
Tabla 16. Matriz de Partes Interesadas Internas 2	63
Tabla 17. Matriz de Clasificación de Impactos Ambientales	65
Tabla 18. Identificación de Impactos Significativos	67
Tabla 19. Matriz de Riesgos y Oportunidades Contexto Externo.	71
Tabla 20. Matriz de Riesgos y Oportunidades Contexto Interno	74
Tabla 21. Matriz de Riesgos y Oportunidades de Partes Interesadas.....	75
Tabla 22. Análisis de R & O de Aspectos Ambientales	79

1 INTRODUCCIÓN

La versatilidad de la electricidad, que puede ser transformada en calor, luz o movimiento mecánico, la hace una forma de energía muy valiosa. Es así que la electricidad puede ser utilizada para iluminar una casa, cocinar alimentos o hacer mover máquinas para procesos productivos. El acceso a la electricidad es por lo tanto crucial para el desarrollo humano y económico de un país. (Es importante que al final de cada párrafo coloques una cita)

La Agencia Internacional de la Energía define el concepto de seguridad energética como la "disponibilidad ininterrumpida de las fuentes de energía a un precio accesible". Al enfocarse en el largo plazo surgen dos características inherentes a este concepto que tendrían que tener las fuentes de energía que pretendan reforzar la seguridad energética a escala global. En primer lugar la confiabilidad en el suministro y por otro lado un precio bajo que sea lo más competitivo posible y además estable en el tiempo.

Colombia cuenta con un fuerte componente hídrico en su matriz energética, los combustibles fósiles son utilizados para generar un tercio de la demanda eléctrica, los cuales generan gases de efecto invernadero y, en algunos casos, representan un costo elevado e impredecible de la electricidad. Entre las fuentes renovables para la generación de electricidad se resalta la ya mencionada hidroeléctrica que pese a ser una fuente renovable, genera un alto impacto ambiental en la etapa de construcción y mantiene una alta dependencia a los fenómenos climáticos y las energías renovables no convencionales que tienen otros beneficios que contribuyen con la generación de electricidad y además pueden ser utilizadas en zonas remotas en donde las comunidades no se encuentran conectadas a la red

utilizan fuentes de energía disponibles localmente, gratuitas, inagotables y que no generan contaminación (Zonas No Interconectadas - ZNI).

Según la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), la energía eléctrica en Colombia en su mayoría es limpia. Actualmente el 81 % de la energía eléctrica proviene de hidroeléctricas, en segundo lugar está la termoeléctrica, 18 % (ésta sería la más contaminante, ya que emplea el calor de la combustión de gas, carbón o petróleo); y en tercer puesto se encuentran las fuentes de energías renovables no convencionales 1 %. Esto ha llevado a que se posicione como uno de los países que cuenta con un sistema eléctrico (ambientalmente) más sostenible del mundo, de acuerdo con el Energy Trilema Index 2015 (World Energy Council, 2015).

Colombia cuenta con un alto potencial de radiación solar en todo el territorio, la cual serviría como una fuente energética para las áreas rurales y/o como un apoyo para la matriz energética del país en épocas de sequía. La energía solar fotovoltaica, en particular, es una opción renovable especialmente atractiva para atender comunidades lejanas o rurales (ZNI) por ser una tecnología naturalmente descentralizada, con buena disponibilidad geográfica del recurso, inmune a la oferta o incertidumbre de los precios de combustibles tradicionales (BID, 2017). Adicionalmente, la elección de energías renovables (Solar Fotovoltaica) para la electrificación, contribuye con la seguridad energética del país, aumenta la cobertura del servicio y al mismo tiempo diversifica y complementa la Matriz Energética Nacional.

El Plan Energético Nacional (PEN) 2003-2020 de Colombia, reconoce las energías renovables como una alternativa para zonas aisladas (rurales) y determina que “la identificación de la solución energética debe hacerse con una canasta donde se tenga en cuenta primordialmente la participación de las fuentes locales y se consideren las demandas potenciales derivadas de proyectos de desarrollo

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

agroindustrial. Una vez identificada y seleccionada la solución energética, es necesario garantizar la recuperación de la inversión (total o parcial, después de los subsidios o aportes estimados como necesarios), y de la totalidad del esquema de operación y mantenimiento, mediante la generación de excedentes productivos.". (UPME, 2015)

Con el objeto de promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético. Se crea la Ley 1715 de 2014, "Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.", que busca además, promover la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda (UPME, 2018).

La capacidad de generar electricidad sin emitir emisiones de gases de efecto invernadero y la posibilidad de su instalación descentralizada, hace que las energías renovables no convencionales sean claves para cumplir con estrategias y políticas relacionadas con el cambio climático y el acceso universal a la electricidad. (BID, 2017)

El sector energético está muy relacionado con la norma ISO 14001, pues es una gran herramienta con la que se puede demostrar que cualquier organización del sector tiene una alta conciencia ambiental y que se lo trasmite a sus stakeholders y que además permite ajustarse perfectamente a la legislación vigente que en ese momento le afecte. (J. Pascualino, 2015)

La Organización Internacional para la Estandarización (International Organization for Standardization – ISO), creó la ISO 14001, la única norma que permite obtener certificaciones a nivel ambiental, y fue concebida para ayudar a las organizaciones o empresas a implementar los Sistemas de Gestión Ambiental – SGA. Esta norma permite poder diseñar un plan de trabajo a nivel ambiental que tiene en cuenta los aspectos ambientales de la empresa y de sus procesos. La creación de este plan incluye objetivos, metas políticas, métodos y procedimientos que permitan y sirvan de guía para el cumplimiento de los propósitos fijados por la organización o empresa. (ISO, 2018).

De acuerdo con la FAO, lo que busca una empresa es poder minimizar su impacto ambiental, adicional a otras ventajas o beneficios internos que esto le puede generar, como la racionalización de los recursos tales como la materia prima, el agua y/o energía y la disminución de la producción de residuos, y así lograr una posible reducción en los costos fijos. (FAO, 2003).

1.1. Problemática (Justificación)

La alta dependencia de Colombia en sus recursos hidroeléctricos pone al país en riesgo periódico de escasez y altos precios de la energía, como fue evidenciado en la crisis energética generada por el fenómeno de El Niño que azotó al país en el año 2015 y que llevó al enfrentamiento de una de las peores sequías en la historia. Los niveles de los embalses bajaron a tal punto que el país se vio obligado a prender las centrales térmicas, para suplir la demanda energética del país, lo que generó los más altos precios de energía experimentados en los últimos años, el aumento de las emisiones de carbono, y tomar medidas correctivas para regular el consumo de energía del país. Según la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), la energía eléctrica en Colombia en su

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

mayoría es limpia. Actualmente el 70 % de la energía eléctrica proviene de hidroeléctricas, el 29% de termoeléctricas, y el 1% de fuentes de energías renovables no convencionales. (UPME, 2015).

Colombia cuenta con un alto potencial de radiación solar en todo el territorio, la cual serviría como una fuente energética para las áreas rurales o como un apoyo para la matriz energética del país en épocas de sequía. La energía solar fotovoltaica, en particular, es una opción renovable especialmente atractiva para atender comunidades en las zonas no interconectadas (ZNI), por ser una tecnología naturalmente descentralizada, con buena disponibilidad geográfica del recurso, inmune a la oferta o incertidumbre de los precios de combustibles tradicionales. Adicionalmente, la elección de energías renovables (Solar Fotovoltaica) contribuye con la seguridad energética del país, aumenta la cobertura del servicio y al mismo tiempo diversifica y complementa la Matriz Energética Nacional. (CEPAL, 2012).

El Plan Energético Nacional (PEN) 2003-2020 de Colombia, reconoce las energías renovables como una alternativa para zonas aisladas (ZNI) y determina que *“la identificación de la solución energética debe hacerse con una canasta donde se tenga en cuenta primordialmente la participación de las fuentes locales y se consideren las demandas potenciales derivadas de proyectos de desarrollo agroindustrial. Una vez identificada y seleccionada la solución energética, es necesario garantizar la recuperación de la inversión, y de la totalidad del esquema de operación y mantenimiento, mediante la generación de excedentes productivos”*. (UPME, 2015).

La energía solar fotovoltaica ha tenido un crecimiento constante en los últimos años, y se espera que con los compromisos adquiridos por el gobierno en el marco de su responsabilidad de asegurar la disponibilidad de una oferta energética eficiente en el mediano y largo plazo, y en armonía con las políticas y

entidades pertinentes del Gobierno Nacional, avance en el análisis de los escenarios de expansión del sistema eléctrico. (Murcia, 2008)

Por tal motivo y con el objeto de promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético, se crea la Ley 1715 de 2014, "Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional", que busca además, promover la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda. (UPME, 2015).

Adicionalmente la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) definió las reglas para que los usuarios del servicio de energía eléctrica en el país puedan producir energía de fuentes renovables no convencionales y venderla al Sistema Interconectado Nacional, mediante la Resolución 030 de 2018. Y el gobierno por medio del IPSE, también realiza la financiación de programas y proyectos de inversión en infraestructura energética en las ZNI con el propósito de ampliar la cobertura y procurar satisfacer la demanda energética de esas zonas. (UPME, 2017)

Esto ha llevado a que se incremente la demanda de las empresas que ofrecen los servicios de diseño, instalación y puesta en marcha de Soluciones Solares Fotovoltaicas en el País. Pero al tratarse de proyectos que en su mayoría son ejecutados en Zonas No Interconectadas - ZNI, los costos de los traslados de los materiales e insumos son muy variantes, los tiempos de las entregas deben contar con un análisis profundo de las condiciones socioculturales y climáticas de cada

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

zona, la planeación del proyecto requiere precisión para evitar sobre costos por el reproceso, pérdidas o desperdicios, entre otras.

La implementación de un SGA en este tipo de organizaciones, serviría no solo para identificar y reducir los aspectos e impactos ambientales producto de sus actividades, sino que, también serviría para reducir costos, aumentar la eficiencia de la organización, y lograr un reconocimiento que puede generar mayor confianza en el mercado (PERALTA, 2011).

La finalidad del proyecto es realizar una identificación del contexto, de los riesgos y oportunidades de la organización Suncolombia elegida para el estudio, que sirvan para determinar las cuestiones que podrían impedir o facilitar la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en empresas del Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica).

1.2. Objetivos y Pregunta de Investigación

1.2.1. Objetivo General

- Identificar las cuestiones y condiciones que llevan a una empresa del sector de las Energías Renovables (solar fotovoltaica) a implementar un sistema de gestión ambiental, con base en una identificación y análisis de contexto, de riesgos y oportunidades.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis del contexto de la organización.
- Realizar un diagnóstico de las condiciones ambientales de la organización, que incluya la identificación de aspectos e impactos ambientales.

- Identificar riesgos y oportunidades para la implementación de un sistema de gestión ambiental de acuerdo al análisis de contexto de la organización.
- Identificar aspectos positivos y negativos en la organización que influya en la decisión de implementar un sistema de gestión ambiental.
- Identificar las necesidades y expectativas de implementar un SGA en las empresas del sector de las Energías Renovables (solar fotovoltaica).

1.2.3. Pregunta de investigación

Basado en el análisis del Caso de Estudio: ¿Cuáles son las barreras que impiden y las condiciones que facilitan que un sistema de gestión ambiental se implemente o no en una empresa del sector de las energías renovables (solar fotovoltaica)?

1.3. Alcance y Limitaciones

El desarrollo del presente proyecto de investigación consistió en el análisis de un estudio de caso, cuya meta fue identificar las cuestiones que faciliten o impidan la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental a partir de un análisis de contexto y un enfoque basado en riesgos y oportunidades en empresas del sector de las energías renovables, específicas en energía solar fotovoltaica en zonas no interconectadas.

El estudio de Caso se basó en el análisis de la empresa Suncolombia, la cual es una empresa dedicada al diseño e instalación de soluciones solares fotovoltaicas (especialmente en Zonas No Interconectadas - ZNI) en Colombia. Actualmente Suncolombia no se encuentra certificada bajo ninguna norma ISO, sin embargo desde finales del año 2017, despertó su interés por certificarse bajo la norma NTC ISO 14001:2015; y en la actualidad se encuentra inscrita en el programa "Gestión Ambiental Empresarial – GAE" de la Secretaría Distrital de Ambiente –

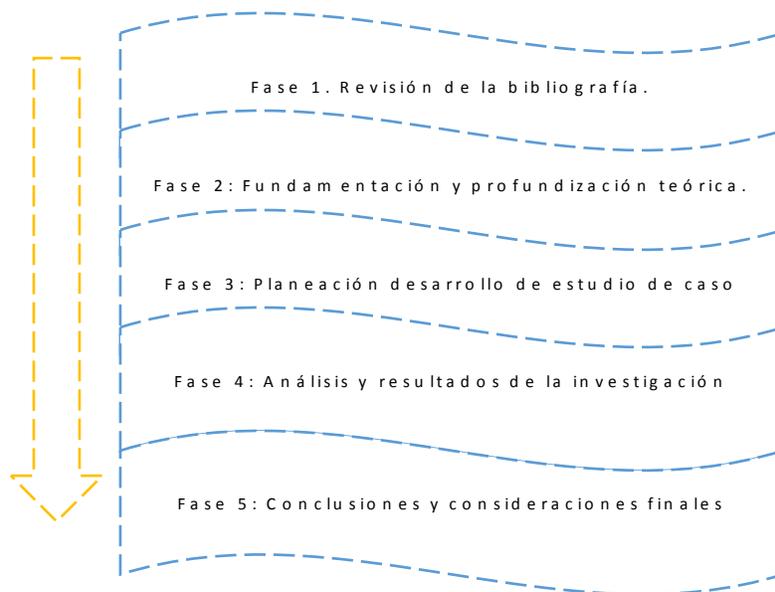
SDA, el cual le ha servido de base para iniciar con el levantamiento de información inicial.

Dentro de las limitaciones con la que cuenta la investigación es precisamente la falta de información detallada, la falta de tiempo y de recursos que permitan darle una mayor profundidad a la investigación.

1.4. Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo se empleará la metodología de "Estudio de Caso" que se desarrolló en las siguientes etapas.

Ilustración 1. Etapas de la metodología



Fuente: Autores

Esta investigación es de tipo no experimental y se realizó de acuerdo con lo planteado en los objetivos del proyecto.

Lo primero que se realizó fue una revisión de antecedentes a partir de la consulta de documentos, informes, estudios, publicaciones, sobre las energías renovables en Colombia, con énfasis en la energía solar fotovoltaica, posteriormente sobre los sistemas de gestión ambiental en las empresas del sector energético. También se realizó una revisión documental sobre los requerimientos de la norma ISO 14001 e ISO 31000.

Para el cumplimiento del primer objetivo (determinación del Contexto), se realizó una identificación y descripción general de la empresa (Suncolombia) para identificar el Contexto de la organización de acuerdo a los requisitos establecidos en los numerales 4.1 y 4.2 de la norma NTC ISO 14001:2015.

Para iniciar con la planificación de un buen SGA es necesario conocer el entorno en que se mueve la organización, con el fin de tratar todas aquellas cuestiones que pueden interferir positivamente o negativamente en el sistema. De aquí la importancia de enfocarse en esta etapa que hace parte de la planeación en el ciclo (PHVA) sugerido por la norma ISO 14001, permitiendo determinar los problemas internos y externos de la organización, las fortalezas, las cuestiones legales, de mercado, social y económica que puedan afectar a la organización.

El contexto se debe analizar interna y externamente y la dirección debe poseer un profundo conocimiento de ambos contextos para guiar a la organización hacia el logro de los objetivos estratégicos. A continuación se presentan los métodos utilizados para la identificación del contexto.

- **Matriz FODA - DOFA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y amenazas).**

Esta herramienta se basa en "indicadores" que justifican cada uno de los elementos que se encuentren o se describan en ella. Estos elementos son

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

cuantificables lo que permite definir el desarrollo del plan estratégico y los objetivos de la organización.

Consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en conjunto, diagnostican la situación interna y externa de una organización. A partir del análisis que representa la Matriz DOFA, se pueden definir estrategias orientadas a ajustar la capacidad interna (fortalezas y debilidades) y externa (oportunidades y amenazas) de la organización, tomando en consideración tanto su desempeño pasado como el actual. (Gallareta, 2018)

Este análisis busca evaluar aspectos fuertes tanto como débiles en la propia organización o en empresas competidoras, tales como cuestiones relacionadas con productos, servicios, distribución, comercialización y ventas, operaciones, investigación e ingeniería, costos generales, estructura financiera, organización, habilidad directiva, etc. Es decir, situaciones que puedan generar en la organización una sólida posición competitiva o protegerla si resulta ser vulnerable. (Morales, 2018)

Si la organización puede reagrupar en forma rápida una estrategia inmediata para enfrentar el desafío que le propone su contexto, puede convertir una amenaza percibida en una oportunidad. De esta manera, en lugar de discutir las oportunidades y las amenazas por separado, se pueden considerar varios entornos diferentes y concurrentes dentro del contexto en que opera la organización. (Hugo Gonzalez, 2018)

Así, la Matriz DOFA constituye una herramienta de gran utilidad que pueden poner en práctica las organizaciones para determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica y

que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión ambiental, tal como se establece en el apartado 4 "Contexto de la organización" de la Norma ISO 14001:2015. (NTC ISO 14001, 2015)

El **Contexto Interno** de la empresa es el entorno en el que la organización se propone alcanzar los objetivos planteados. Este contexto interno incluye el enfoque de la organización, la gestión económica, y financiera, las relaciones con sus clientes y las partes interesadas. Por otro lado en el **Contexto Externo** se considera todas las cuestiones que derivan del entorno social, tecnológico, ambiental, ético, político, jurídico y económico que pueden afectar a la organización; como por ejemplo cambios en el mercado, en la legislación, en las tecnologías, cambios en la competencia de la empresa, imagen corporativa, entre otros.

Para la identificación del contexto, también es importante identificar los procesos claves de la organización. Es decir esas actividades que son la razón de ser de la empresa, y que permiten cumplir satisfactoriamente con los requisitos y expectativas de sus clientes.

- **Análisis PESTEL**

Esta herramienta facilita la investigación ya que ayuda a las compañías a definir su entorno, analizando una serie de factores cuyas iniciales son las que le dan el nombre. Se trata de los factores Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos. En algunos casos, se han añadido otros dos factores, los Ecológicos y los Legales. (ONU, 2018)

Ilustración 2. Herramientas para identificación del Contexto



Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

Fuente: Autores

Para el desarrollo del objetivo 2 (condiciones ambientales de la organización)

se realizó una identificación y descripción general de la empresa (Suncolombia) para identificar el Contexto de la organización de acuerdo a los requisitos establecidos en los numerales 4.1 y 4.2 de la norma NTC ISO 14001:2015. se realizó primero una descripción general de las condiciones físicas y ambientales de la organización, posteriormente se realizó la identificación de las actividades que se llevan a cabo en los procesos claves de la organización.

Una vez identificadas las actividades del proceso clave de la organización, se realizó la identificación de los aspectos e impactos ambientales de acuerdo a los requisitos establecidos en los numerales 6.1.2 de la norma NTC ISO 14001:2015; en el que se especifica que “... *La organización debe determinar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir, y sus impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida*”.

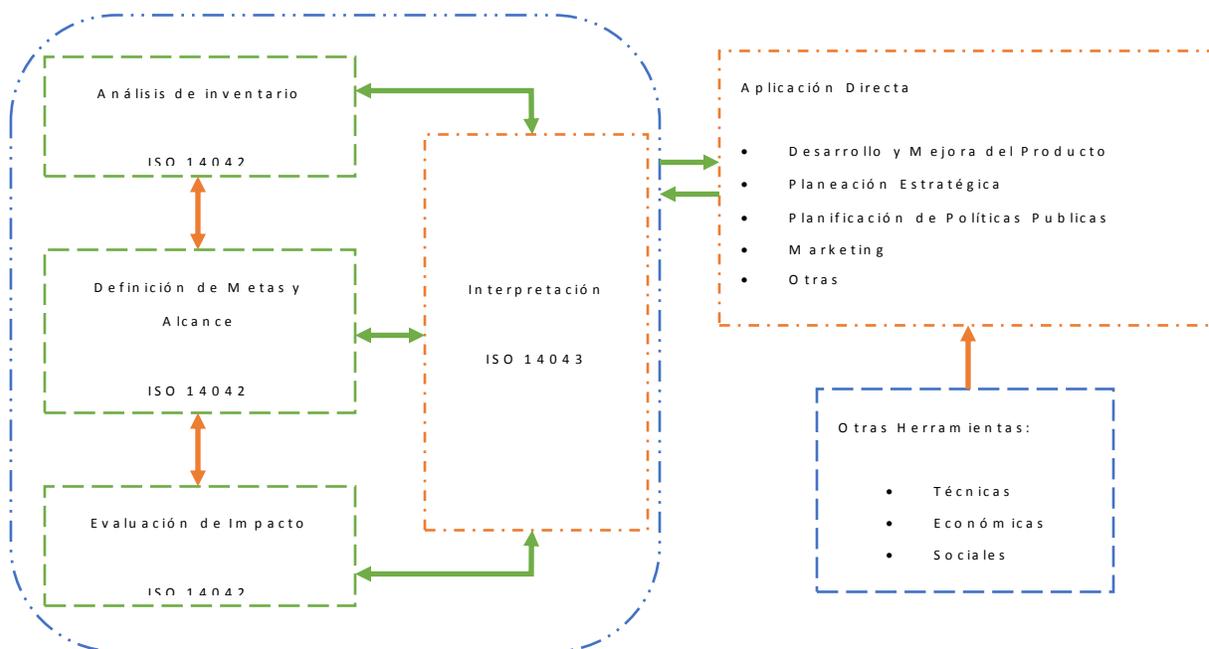
- **Análisis de Ciclo de vida**

El enfoque de ciclo vida o también conocido como “de la cuna a la tumba”, es una herramienta de diseño que sirve para investigar y evaluar los aspectos ambientales de un producto o servicio durante todas las etapas de su existencia;

es decir, desde que se diseña, se produce, se comercializa, se le da el uso, y posterior su disposición final. (SDA, 2018).

La función principal de un análisis de Ciclo de Vida, de acuerdo a Norma ISO 14040, es proporcionar información que ayude a la identificación de oportunidades de mejora, que permita confrontarlas con los riesgos asociados y que al final sirva para tomar las decisiones adecuadas para poder mejorar el desempeño ambiental de la organización. El análisis de Ciclo de vida permite comparar procesos de un mismo producto o productos de diferentes materiales entre sí; lo que significa que esa información obtenida tiene influencia directa en el diseño y el desarrollo u operación de un producto o servicio, al mismo tiempo que interviene en la mejora continua de la organización, promueve el marketing verde, e influye en el desarrollo de políticas públicas, (Geoinnova, 2018). A continuación se presenta en el esquema de Ciclo de vida basado en la metodología propuesta en la ISO 14040:2006.

Ilustración 3. Fases y estructuras del Análisis del Ciclo de Vida



Fuente: Autores, basados en la metodología propuesta en la Norma ISO 14040

Una vez identificados los aspectos e impactos derivados de las actividades desarrolladas por Sun Colombia, teniendo el enfoque de Ciclo de Vida, se procede a realizar la valoración de los impactos ambientales identificados, de acuerdo a la metodología a continuación descrita.

- **Metodología de identificación de aspectos e impactos ambientales.**

Para evaluar los impactos ambientales, se utilizó la metodología de Matriz con la tipificación y evaluación de impactos propuesta por Vicente Conesa-Victoria Fernandez¹, adaptada a las necesidades de esta evaluación. Estos análisis nos arrojará un resultado numérico, que corresponde a la importancia del impacto, y que posteriormente indica el efecto que genera el impacto, el cual va desde moderado hasta crítico. Los Parámetros evaluados por la metodología propuesta por Conesa-Fernandez son:

- **Naturaleza:** Se refiere a si el orden del impacto generado es de carácter positivo o negativo.
- **Extensión (Ex):** Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno. Área afectada.
- **Intensidad (In):** Representa la incidencia de la acción causada sobre el factor impactado en el área que se produce el efecto.
- **Momento (Mo):** Se refiere al plazo de manifestación del impacto, es decir el tiempo al que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el medio considerado.

¹ Conesa Fernandez - Victoria, Vicente. Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 1997.

- **Persistencia (Pe):** Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retomaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas.
- **Reversibilidad (Rv):** Se refiere a la posibilidad de construcción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retomar las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez se haya dejado de actuar.
- **Recuperabilidad (Mc):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, por medio de la intervención humana. Es decir medidas correctivas.
- **Acumulación (Ac):** Este atributo da la idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto (Ef):** Se refiere a la relación causa-efecto, es decir la forma de manifestación del efecto sobre un factor.
- **Sinergia (Si):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples provocada por la acción que actúa simultáneamente, es superior a la que se esperaría de la manifestación se provoca de manera independiente no simultánea.
- **Periodicidad (Pr):** Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma independiente en el tiempo, o constante en el tiempo.

Nota: Los parámetros de **Sinergia** y **Periodicidad** no se tendrán en cuenta para la evaluación de impactos del proyecto, pues se puede decir que las actividades desarrolladas no generan un efecto medible en estos parámetros.

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

Ahora se definen los rangos de valores de los criterios ambientales y de la evaluación de la importancia ambiental para la evaluación del proyecto a partir de la metodología de evaluación de Conesa-Fernandez (Ver tabla 1).

Tabla 1. Valoración de los parámetros para la EIA

Clasificación y valoración* de las características de los impactos ambientales.							
Característica	Descripción de la característica	Clasificación y Valoración		Característica	Descripción de la característica	Clasificación y Valoración	
Naturaleza	Tipo de impacto	Positivo	(+)	Efecto (Ef)	Relación causa efecto	indirecto	1
		Negativo	(-)			Directo	4
Extensión (Ex)	Área de influencia	Puntual	1	Reversibilidad (Rv)	Recuperación natural del terreno	Corto plazo	1
		Parcial	4			Mediano plazo	4
		Extensa	8			irreversible	8
Intensidad (In)	Grado de incidencia	Baja	1	Persistencia (Pe)	Permanencia del efecto	Fugaz	1
		Media	4			Temporal	4
		Alta	8			Permanente	8
Momento (Mo)	Plazo de manifestación	Largo plazo	1	Acumulación (Ac)	Incremento progresivo	Simple	1
		Mediano plazo	4			Acumulativo	4
		inmediato	8				
* Los valores fueron asignados por la autora, basados en la Metodología Conesa-Fernandez				Recuperabilidad (Mc)	Recuperar o reconstruir	Inmediata	1
						Mediano plazo	4
						Mitigable	8

Fuente: adaptación metodología de Conesa-Fernandez, por los Autores

Una vez valorado los impactos según la clasificación anterior, se evalúa cada impacto a partir de la siguiente fórmula:

$$I = \text{Naturaleza} (2In + 2Rv + Mo + Pe + Ac + Ef + Ex + Mc)$$

La presente es una fórmula adaptada y modificada de la fórmula presentada en la metodología de Consea-Fernandez. Ya teniendo los valores para cada impacto la clasificación final se categoriza de la siguiente manera: (ver tabla 2).

Tabla 2. Categorización de los Impactos Ambientales

Fuente: adaptación metodología de Consea-Fernandez, por los Autores

A continuación se presenta la tabla de identificación de los aspectos e impactos asociados a la actividad, teniendo en cuenta el enfoque en el Ciclo de Vida (ver tabla 3).

Por último se presenta el resultado de la matriz de evaluación de cada impacto (ver tabla 4) y tipo de control que tiene la organización sobre el mismo.

Categorización de la importancia	
Puntaje (-)	Categoría
8 - 24	Leve
25 - 41	Moderado
42 - 56	Significativo

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaico)

Tabla 3. Matriz de Identificación de Aspectos ambientales desde el enfoque de Ciclo de Vida

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																				
Etapas del Ciclo de vida	Nivel de Control Organizacional	Componente	Suelo					Agua		Aire			Fuerza y Ruido		Social					
		Aspecto / Actividad	Generación	Generación de residuos	Generación de materiales	Descarga (al suelo)	Modificación	Alteración características	Consumo	Consumo	Consumo fósil	Generación de partículas	Generación	Remoción de capa	Alteración	Generación ambiental	Aumento de calidad	Fortalecimiento de cobertura	Generación	Reducción de emisiones
Fabricación y transporte de Paneles Fotovoltaicos y equipos asociados	Influencia	Fabricación de Paneles	X			X			X	X	X					X			X	
		Fabricación de componentes asociados	X			X			X	X	X					X			X	
		Embalaje de Paneles y equipos		X												X			X	
		Transporte de Paneles y Equipos (Importación)									X	X	X						X	
Operación/Ejecución de Proyectos	Control	Planificación y diseño de los proyectos Bogotá		X					X	X	X				X				X	
		Transporte de Paneles y Equipos (Nacional)									X	X	X						X	
		Remoción de la capa vegetal			X							X		X	X	X			X	
		Excavaciones Superficiales			X			X				X		X	X				X	
		Colocación de estructuras (Herrero)					X												X	

		Preparación y vaciado de Concretos	X			X			X									X	
		Montaje de postes y paneles	X		X							X						X	
		Ensamble de ductería y cableado	X															X	
		Instalación de módulos	X															X	
		Instalación de inversores	X															X	
		Adaptación de reguladores	X															X	
		Instalación de gabinetes y baterías	X															X	
		Instalación de interruptores	X															X	
		Prueba y puesta en marcha												X	X		X	X	
		Capacitaciones y entrega del SF											X					X	
		Gestión documental oficina Bogotá	X				X	X	X				X					X	
Servicio - Uso y mantenimiento	Influencia	Funcionamiento												X	X			X	
		Mantenimiento				X	X											X	
		Recambio de Baterías	X																X
Desmonte-Pos Consumo	Influencia	Desmonte de estructuras																	X
		Embalaje de Paneles y equipos asociados	X																X
		Transporte Interno y/o Externo							X	X	X								X
		Reciclaje de paneles y equipos asociados	X										X						X

Fuente: adaptación metodológica de Corzo-Fernández por los Autores

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltáica)

Tabla 4. Matriz de Identificación y Valoración de Aspectos e Impactos Ambientales

Identificación de Aspectos y Valoración de Impactos Ambientales				
Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Actividad	Nº	Evaluación $E = (2I + 2R + 1M) + E + Ex + Pe + Ac + M$
Generación de Respo	Contaminación de los Recursos Naturales	Fabricación de Paneles	(-)	45
		Fabricación de componentes asociados	(-)	45
		Recambio de baterías	(-)	26
		Reciclaje de Paneles y Equipos Asociados	(+)	23
Alteración de las características del suelo	Contaminación del recurso suelo	Remoción de la capa vegetal	(-)	20
		excavaciones superficiales	(-)	20
		Colocación de estructuras	(-)	20
		Preparación y vaciado de concreto	(-)	44
Generación de residuos sólidos	Contaminación del recurso suelo / Aumento del volumen de residuos a disponer	Preparación y vaciado de concreto	(-)	29
		Montaje de postes y paneles	(-)	20
		Ensamble de ducterías y cableado	(-)	20
		Instalación de módulos	(-)	20
		Instalación de inversores	(-)	20
		Adaptación de reguladores	(-)	20
		Instalación de gabinetes y baterías	(-)	20
		Instalación de interruptores	(-)	20
		Planificación y diseño de los proyectos	(-)	22
		Gestión documental oficina Bogotá	(-)	22
Embalaje de paneles y equipos asociados	(-)	44		
Generación de material vegetal	Pérdida de cobertura vegetal	Remoción de la capa vegetal	(-)	20
		excavaciones superficiales	(-)	20
Modificación del paisaje	Alteración del paisaje	Colocación de estructuras	(-)	19
		Montaje de postes y paneles	(-)	19
Alteración de las características del	Contaminación de	Excavaciones superficiales	(-)	19

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

agua	fuentes hídricas	Preparación y vaciado de concreto	(-)	26
Consumo de Agua	Agotamiento del recurso	Fabricación de Paneles	(-)	45
		Fabricación de componentes asociados	(-)	45
		Planificación y diseño de los proyectos	(-)	22
		Gestión documental oficina Bogotá	(-)	22
		Mantenimiento	(-)	20
Consumo de Energía	Agotamiento del recurso	Fabricación de Paneles	(-)	45
		Fabricación de componentes asociados	(-)	45
		Planificación y diseño de los proyectos	(-)	29
		Gestión documental oficina Bogotá	(-)	29
Consumo de combustibles fósiles	Contaminación atmosférica/ Deterioro de la capa de ozono	Fabricación de Paneles	(-)	52
		Fabricación de componentes asociados	(-)	52
		Transporte de Paneles y Equipos (Importación)	(-)	52
		Planificación y diseño de los proyectos Bogotá	(-)	29
		Transporte de Paneles y Equipos (Nacional)	(-)	44
		Gestión documental oficina Bogotá	(-)	29
Generación de material particulado	Contaminación atmosférica/ Afectación a la salud	Transporte de Paneles y Equipos (Importación)	(-)	29
		Transporte de Paneles y Equipos (Nacional)	(-)	29
		Remoción de la capa vegetal	(-)	20
		Excavaciones superficiales	(-)	20
		Preparación y vaciado de concreto	(-)	22
Generación de ruido	Contaminación auditiva/ Salud ocupacional	Transporte de Paneles y Equipos (Importación)	(-)	19
		Transporte de Paneles y Equipos (Nacional)	(-)	19
Remoción de la cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal	Remoción de la capa vegetal	(-)	19
		excavaciones superficiales	(-)	19
Alteración del hábitat	Alteración del hábitat	Remoción de la capa vegetal	(-)	19
		excavaciones superficiales	(-)	19
		Montaje de postes y paneles	(-)	19
Generación de conciencia ambiental	Generación de conciencia ambiental	Fabricación de Paneles	(+)	58

		Fabricación de componentes asociados	(+)	58
		Ensamblaje de paneles y equipos asociados	(+)	58
		Planificación y diseño de los proyectos Bogotá	(+)	58
		Remoción de la capa vegetal	(+)	58
		Capacitaciones y entrega del SSF	(+)	58
		Gestión documental oficina Bogotá	(+)	58
		Recidaje de paneles y equipos asociados	(+)	58
Aprovechamiento de Energía SF	Aumento en la calidad de vida	Prueba y puesta en marcha	(+)	58
		Funcionamiento	(+)	58
Fortalecimiento de la cobertura energética Nal	Reducción de inequidad	Prueba y puesta en marcha	(+)	58
		Funcionamiento	(+)	58
Generación de empleo	Aumento en la calidad de vida	Todas las actividades	(+)	58
Reducción de emisiones de CO2	Prevención del calentamiento global	Prueba y puesta en marcha	(+)	58
		Funcionamiento	(+)	58

Fuente: adaptación metodológica de Conesa-Fernández por los Autores

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

Después de valorados y clasificados los aspectos e impactos según su importancia (por valor y color), se realiza otra tabla donde se relacionan los impactos generados y la actividad que los generan y se determina el nivel de control que tiene la organización (de influencia o de control interno/externo), de acuerdo al enfoque de Ciclo de vida. Para esas identificaciones se define el grado de importancia del impacto a través también de una escala cualitativa en impacto alto, medio y bajo, dependiendo de la magnitud del daño o deterioro del elemento ambiental por la ejecución de las diferentes actividades del proyecto. La calificación dependerá del entorno donde se construya el proyecto y del criterio del profesional encargado. (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Matriz de Clasificación de Impactos Ambientales

Clasificación de Impactos Ambientales				
Recurso	Impacto ambiental	Actividad	Cuantificación	Nivel de Control
Suelo	Contaminación de los Recursos Naturales Por generación de Respel	Fabricación de Paneles	45	Influencia
		Fabricación de componentes asociados	45	Influencia
		Re cambio de baterías	26	Influencia
		Reciclaje de Paneles y Equipos Asociados	23	Influencia
	Contaminación del recurso suelo Por alteración...	Remoción de la capa vegetal	20	Control
		excavaciones superficiales	20	Control
		Colocación de estructuras	20	Control
		Preparación y vaciado de concreto	29	Control
	Contaminación del recurso suelo / Aumento del volumen de residuos a disponer Por generación de residuos	Preparación y vaciado de concreto	22	Control
		Montaje de postes y paneles	20	Control
		Ensamble de ducteria y cableado	20	Control
		Instalación de módulos	20	Control
		Instalación de inversores	20	Control
		Adaptación de reguladores	20	Control
		Instalación de gabinetes y baterías	20	Control
		Instalación de interruptores	20	Control
		Planificación y diseño de los proyectos	22	Control
		Gestión documental oficina Bogotá	22	Control
	Embalaje de paneles y equipos asociados	44	Influencia	
	Pérdida de cobertura vegetal	Remoción de la capa vegetal	20	Control
excavaciones superficiales		20	Control	
Alteración del paisaje Por modificación...	Colocación de estructuras	19	Control	
	Montaje de postes y paneles	19	Control	
Agua	Contaminación de fuentes hídricas (por alteración...)	Excavaciones superficiales	19	Control
		Preparación y vaciado de concreto	26	Control
	Agotamiento del recurso Por consumo de agua	Fabricación de Paneles	45	Influencia
		Fabricación de componentes asociados	45	Influencia
		Planificación y diseño de los proyectos	22	Control
		Gestión documental oficina Bogotá	22	Control
Mantenimiento	20	Influencia		
Aire	Agotamiento del recurso Por consumo de energía	Fabricación de Paneles	45	Influencia
		Fabricación de componentes asociados	45	Influencia
		Planificación y diseño de los proyectos	29	Control
		Gestión documental oficina Bogotá	29	Control

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

	Contaminación atmosférica/ Deterioro de la capa de ozono Por consumo de combustible	Fabricación de Paneles	5.2	Influencia
		Fabricación de componentes asociados	5.2	Influencia
		Transporte de Paneles y Equipos (Importación)	5.2	Influencia
		Planificación y diseño de los proyectos Bogotá	2.9	Control
		Transporte de Paneles y Equipos (Nacional)	4.4	Control
		Gestión documental oficina Bogotá	2.9	Control
	Contaminación atmosférica Por material particulado	Transporte de Paneles y Equipos (Importación)	2.9	Influencia
		Transporte de Paneles y Equipos (Nacional)	2.9	Control
		Remoción de la capa vegetal	2.0	Control
		Excavaciones superficiales	2.0	Control
		Preparación y vaciado de concreto	2.2	Control
	Contaminación auditiva / Salud ocupacional	Transporte de Paneles y Equipos (Importación)	1.9	Influencia
Transporte de Paneles y Equipos (Nacional)		1.9	Control	
Fauna y Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Remoción de la capa vegetal	1.9	Control
		excavaciones superficiales	1.9	Control
	Alteración del hábitat	Remoción de la capa vegetal	1.9	Control
		excavaciones superficiales	1.9	Control
		Montaje de postes y paneles	1.9	Control
Social	Generación de conciencia ambiental	Fabricación de Paneles	5.8	Influencia
		Fabricación de componentes asociados	5.8	Influencia
		Embalaje de paneles y equipos asociados	5.8	Influencia
		Planificación y diseño de los proyectos Bogotá	5.8	Control
		Remoción de la capa vegetal	5.8	Control
		Capacitaciones y entrega del SSF	5.8	Control
		Gestión documental oficina Bogotá	5.8	Control
		Reciclaje de paneles y equipos asociados	5.8	Influencia
	Aumento en la calidad de vida	Prueba y puesta en marcha	5.8	Control
		Funcionamiento	5.8	Control
	Reducción de inequidad	Prueba y puesta en marcha	5.8	Control
		Funcionamiento	5.8	Control
	Aumento en la calidad de vida	Todas las actividades	5.8	C - I
	Prevención del calentamiento global	Prueba y puesta en marcha	5.8	Control
		Funcionamiento	5.8	Control

Fuente: adaptación metodología de Conesa-Fernandez, por los Autores

* Estos son impactos ambientales que afectan positivamente a la comunidad y el entorno.

Finalmente, se realiza el mismo procedimiento que en la anterior tabla, (se suman todos los impactos, altos, medio y bajos y se sacan "porcentajes" según el total de impactos identificados, este con el fin de identificar y clasificar el proyecto como **"proyectos de alto impacto"**, **"proyectos de impacto medio"** y **"proyectos de impacto bajo"**.

Nota: En el **Anexo 1** se muestra todo el proceso de identificación y valoración de los impactos ambientales.

Para lograr el cumplimiento del tercer objetivo (Riesgos y Oportunidades) se tuvo en cuenta el contexto de la organización antes descrito, la identificación de aspectos e impactos ambientales y sus tratamientos, y finalmente la identificación de los requisitos legales y de otra índole para poder realizar la Gestión de los Riesgos y las Oportunidades a partir de un matriz de consecuencia y probabilidad.

La Gestión de los riesgos y Oportunidades, se realizó de acuerdo a la metodología planteada en la ISO 31000

Lo primero que se realizó fue definir los criterios que se utilizaron para la evaluación de los riesgos, teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados. Para definir los criterios de los riesgos, se deben considerar los siguientes factores:

- Identificar el evento o actividad en que se puede presentar el riesgo.
- Se deben determinar las causas
- Identificar la fuente que genera el riesgo
- Determinar las consecuencias o el impacto
- Definir los criterios de probabilidad
- Determinar la escala de evaluación del impacto

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

- Valorar el riesgo. La cual incluye la identificación del riesgo, el análisis del riesgo y la evaluación del mismo.

A continuación se presentan las tablas con las escalas de determinación de los impactos y la probabilidad. (Ver tabla 6, 7 y 8)

Tabla 6. Identificación de Probabilidad para R&O

TABLA DE PROBABILIDAD		
Nivel de P	Descripción	Frecuencia
Casi seguro	Se espera que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias	Más de una vez al año
Probable	Es viable que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias	Al menos 1 vez en el último año
Posible	El evento podría ocurrir en algún momento	Al menos 1 vez en los últimos 2 años
Improbable	El evento podría ocurrir en algún momento	Al menos 1 vez en los últimos 5 años
Rara vez	El evento puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales (poco comunes o anormales)	No se ha presentado en los últimos 5 años

Fuente: Autores

Tabla 7. Identificación de Impactos para R&O

TABLA DE IMPACTO	
Rango	Impacto (consecuencias) cualitativo
Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupción de las operaciones de la organización por más de cinco (5) días - Intervención por parte de un ente de control u otro ente regulador - Pérdida de información crítica para la organización que no se puede recuperar - Incumplimiento en las metas y objetivos organizacionales afectando de forma grave la ejecución presupuestada
Mayor	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupción de las operaciones de la organización por más de dos (2) días - Pérdida de información crítica que puede ser recuperada de forma parcial o incompleta - Sanción por parte del ente de control y otro ente regulador - Incumplimiento en las metas y objetivos organizacionales afectando el cumplimiento en las metas de gobierno - Imagen organizacional afectada en el orden nacional o regional por incumplimiento en la prestación del servicio
Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupción de las operaciones de la organización por más de un (1) día - Reclamaciones o quejas del cliente que podrían implicar una denuncia ante los entes reguladores o una demanda de largo alcance para la organización - Inoportunidad en la información ocasionando retrasos en la presentación de información a terceros - Reproceso de actividades y aumento de carga operativa - Imagen organizacional afectada en el orden nacional o regional por retrasos en la prestación del servicio - Investigaciones penales, fiscales o disciplinarias
Menor	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupción de las operaciones de la organización por algunas horas - Imagen organizacional afectada localmente por retrasos en la prestación del servicio a los usuarios o ciudadanos
Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> - No ha Interrupción de las operaciones de la organización - No se generan sanciones económicas o administrativas - No se afecta la Imagen organizacional de forma significativa

Fuente: Autores

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

Tabla 8. Interpretación y tratamiento del Riesgo

Bajo	Se debe asumir el riesgo y asumir las consecuencias. Los riesgos de las zonas baja se encuentran en un nivel que puede eliminarse o reducirse fácilmente con los controles establecidos en la organización.
Moderado	Asumir el riesgo / reducir el riesgo. Deben tomarse las medidas necesarias para llevar los riesgos a la Zona de Riesgo Baja o eliminarlo, actuando bien sea sobre la probabilidad de ocurrencia o sobre la consecuencia, según sea el caso y tenga las posibilidades de acción.
Alto	Deben tomarse las medidas necesarias para llevar los riesgos a la Zona de Riesgo Moderada, Baja o eliminarlo. Reducir el riesgo, evitar, compartir o transferir.
Extremo	Los riesgos de la Zona de Riesgo Extrema requieren de un tratamiento prioritario. Se deben implementar los controles orientados a reducir la posibilidad de ocurrencia del riesgo o disminuir el impacto de sus efectos y tomar las medidas de protección. Reducir el riesgo, evitar, compartir o transferir

Fuente: Autores

Es importante mencionar que las acciones tomadas para abordar los riesgos y oportunidades deben ser proporcionales al impacto potencial en la "no conformidad" del servicio, teniendo en cuenta las metodologías orientadas a la identificación de riesgos y mapa de riesgos que ofrecen una mirada panorámica y global de las posibles consecuencias negativas (riesgo) y positivas (oportunidades) para la organización.

Para el cumplimiento de los objetivos 4 y 5 (aspectos positivos, necesidades y expectativas que influyen en la toma de decisión de la implementación de un SGA), se realizó un análisis de minucioso del resultado de la información obtenida en los objetivos anteriores, presentada a partir del análisis de las tablas obtenidas.

Para finalizar se realizaron las conclusiones y las recomendaciones del proyecto.

1.4.1. Tipo de investigación

El presente proyecto de investigación se desarrolló bajo la metodología de Estudio de Caso, a partir de un análisis descriptivo y cualitativo ya que según Sampieri *"el estudio descriptivo delimita los hechos que conforman el problema de investigación, este permite identificar plenamente las características demográficas o población a investigar, formas de conductas, comportamientos concretos y la asociación a las variables de investigación..."* (Sampieri, 2010), los cuales sirven como punto de partida para el desarrollo del proyecto.

Adicional a la información recolectada, se toman también los requerimientos establecidos en la ley y en la normatividad para identificar los procesos internos de la organización y así poder identificar los riesgos y oportunidades que se dan en cada proceso. Este análisis permitió una mayor comprensión del estado actual de la empresa, con lo cual se obtuvieron bases sólidas para cumplir con los objetivos de la investigación.

1.4.2. Método

El método de investigación utilizado para el desarrollo de la investigación es el analítico, pues permitió definir y estudiar los diferentes aspectos que se tuvieron en cuenta a la hora de realizar el análisis de contexto y de los riesgos y oportunidades de la organización.

Después de recolectada y analizada toda la información, se procedió con una síntesis de la misma, que permitió describir las diferentes relaciones, que

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

generaron una visión global del estado de la organización y su situación ambiental real.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Sistemas de Gestión

De acuerdo a múltiples investigaciones que se han realizado a nivel mundial, los sistemas de gestión han sido implementado en empresas del sector privado que buscan por un lado validar los beneficios a nivel económicos genera la implementación de los sistemas y por otro la profundización del diseño para garantizar una adecuada gestión (USTA, 2017).

La implementación de los sistemas bien sea de calidad, ambiental y/o de seguridad y salud en el trabajo, deben permitir la integración de los mismos o con otros sistemas, sin que esto genere un mayor desgaste para la organización y que por el contrario permitan generar estructuras laborales más eficientes, con mayor facilidad de ejecución, mejoramiento de las relaciones con los clientes y proveedores, entre otros beneficios. (Villegas, 2007)

En Europa, no solo se utiliza el sistema de normas ISO, sino también las normas EMAS por sus siglas en inglés (Eco Management Audit Scheme), estas normas solo se manejan a nivel europeo y son de uso gratuito en todo el continente europeo (estados miembros de la unión europea), según la Cámara de Zaragoza, España, y son más exigentes que la ISO, porque además exigen una evaluación ambiental inicial, su alcance va más allá de la implementación de un SGA y exige a las empresas una declaración medioambiental puesta a disposición del público, la cual es validada por un veedor externo e independiente. (Camara Zaragoza)

También se referencian otros estudios...

2.2. Sistemas de Gestión Ambiental en Colombia

Para entender cómo surge la implementación de los SGA en Colombia, es necesario remontarnos al año 1991, al marco de la Constitución del 91 y las leyes promulgadas, en especial La Ley del Medio Ambiente, que se comenzó a desarrollar con la Ley 99 del 93, con la cual se constituye en una realidad y crea al Ministerio de Medio Ambiente, que toma las funciones del instituto encargado hasta ese momento el "Inderena". Con esta Ley se amplían las funciones y se ajustan las funciones del Ministerio de acuerdo a las necesidades del país. (Villegas, 2007)

El Ministerio se creó con el objetivo del cuidado del medio ambiente y los recursos naturales, hoy en día se conoce como Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, y tiene como principal objetivo *"ser el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección ordenamiento manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores"* (MADS, 2018). Junto con la creación del Ministerio del Medio Ambiente, se da un refuerzo a la legislación en temas ambientales y también a su aplicación, con lo que se permitiría lograr un mayor control sobre las empresas que contaminen el ambiente o que no cumplan con la legislación ambiental vigente.

Con esta situación se abrieron las puertas para que algunas empresas, en especial las multinacionales, empezarán a ver la implementación de un SGA, representado por la implementación de la norma ISO 14001, como una opción no solo para el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, sino también para

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

el manejo adecuado de los recursos naturales y del medio ambiente. (CEPAL , 2012)

Los requisitos que comienzan a plantear los países industrializados relacionados con la gestión ambiental como condición para adquirir bienes y servicios de otros países obligan a los países en desarrollo a incorporar acciones de gestión ambiental. Este es el caso de las normas ISO 14000 que ya han sido adoptadas a nivel internacional y en Colombia, y que busca establecer un sistema de certificación y acreditación similar al establecido para las normas de aseguramiento de la calidad ISO 9000, (Latorre E, 1998).

“La norma internacional ISO 14001 tiene como fin proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas...” (NTC ISO 14001, 2015)

Además de proporcionar a las organizaciones herramientas para velar por la preservación del ambiente a través de la mitigación o prevención de sus impactos ambientales, la certificación en esta norma ambiental brinda una ventaja competitiva y comparativa frente a otras organizaciones del sector, la competitividad ha tomado relevancia en los últimos años a nivel empresarial donde: *“Dicha competitividad por si misma implica varios conceptos como: costo, calidad, confiabilidad, flexibilidad y productividad, que al ligarlos a la sostenibilidad de una organización, es decir a su capacidad de permanecer en el escenario productivo, necesariamente obligan a considerar los aspectos de sostenibilidad ambiental. De tal forma, no se concibe una empresa sostenible si el entorno natural que la sustenta y que ella utiliza para su proceso de producción también se mantiene”* (Universidad Nacional Autónoma de México, 2013)

2.3. Pensamiento baso en Riesgo

El pensamiento basado en riesgos es un concepto que se viene manejando en los nuevos estándares de las normas ISO incluyendo las normas de calidad y ambiental (ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015). Este nuevo enfoque de la norma insta a las organizaciones o empresas a aplicarlos en los procesos, a partir de la planificación y la evaluación del desempeño. Adicionalmente el pensamiento basado en riesgo de los nuevos estándares de la ISO, no se limita a los impactos negativos, por el contrario este enfoque permite identificar oportunidades, que representan el lado positivo de las amenazas (Escuela Europea de Excelencia, 2018)

Este nuevo concepto es esencial para lograr un sistema de gestión eficaz. Sin embargo este concepto ya estaba implícito en versiones anteriores denominadas "acciones preventivas" para eliminar no conformidades potenciales.

Ahora bien para lograr la conformidad con los requisitos de la norma es necesario planificar e implementar acciones para abordar los riesgos y las oportunidades, lo cual sirve como base para aumentar la eficacia del sistema de gestión, alcanzar unos mejores resultados y prevenir los efectos negativos tanto de la organización como los del medio ambiente (Vergara, 2018)

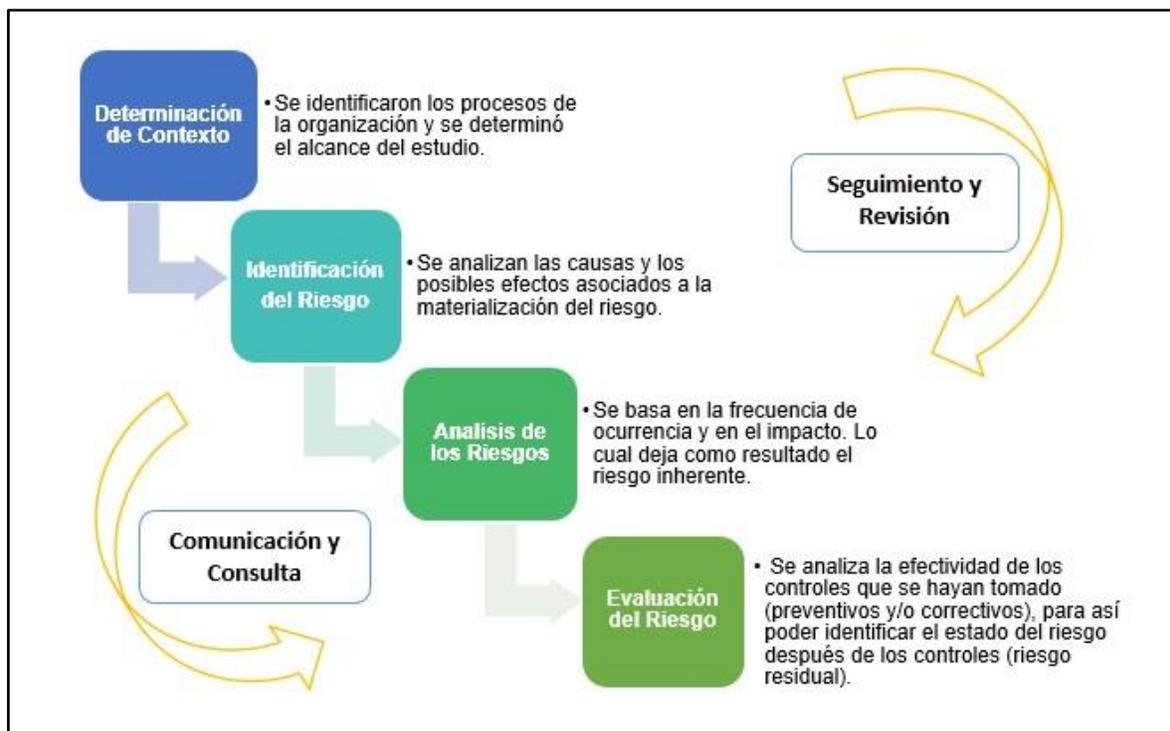
La norma ISO 31000 define la gestión del riesgo como "*actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización con respecto al riesgo*" (Icontec, ISO 31000, 2011) Es por ello que en el desarrollo diario de las actividades de una organización se manifiestan riesgos, y el objetivo de las organizaciones frente a los riesgos, es identificarlos, analizarlos y evaluar si el riesgo identificado requiere algún tipo de tratamiento con el fin de reducir el efecto del riesgo a un nivel aceptable. Aunque el pensamiento basado en riesgo ya es un enfoque que han venido desarrollando las organizaciones de manera implícita con fines de

cumplimiento legal y/o normativo, la norma al principio mencionada establece un número de principios que son necesarios para que la gestión del riesgo sea eficaz (BASSETT, 2011).

Una vez identificadas las etapas de la organización y sus principales actividades, se identifican los riesgos de acuerdo a la metodología proporcionada por la norma NTC – ISO 31000:2011.

En esta norma se establece la gestión de los riesgos como un conjunto sistemático para identificar, analizar, evaluar y darle tratamiento a los eventos que riesgos que afecten el logro de los objetivos (como resultado de la incertidumbre de factores internos y externos). (Icontec, ISO 31000, 2011)

Ilustración 4. Metodología de la Gestión del Riesgo



Fuente: Autores, basado en la metodología propuesta por la ISO 31000

2.3.1. Identificación del Riesgo

La identificación de los riesgos es el punto de partida para poder lograr una gestión integral del riesgo. En este punto se reconocen y se describen todos los eventos que podrían afectar el logro de los objetivos de la organización.

Para poder identificar estos riesgos de manera adecuada sería conveniente responderse a estas preguntas, ¿Qué puede suceder que afecte el logro del objetivo? ¿Por qué puede suceder? ¿Cómo puede suceder? ¿Qué me está generando el riesgo? ¿Cuáles son los efectos más probables del riesgo?, y pues también es importante tener en cuenta información con la que ya cuenta la organización. (Caracterización de los procesos, registros de incidentes, procedimientos y/o protocolos, entre otros).

Una vez identificado el riesgo se realiza el **análisis de los riesgos**, que busca identificar el impacto en diferentes ámbitos y frecuencias de ocurrencia; aquí también se identifican los riesgos de menor o mayor impacto, de acuerdo a la priorización de los mismo, esto con el fin de poder realizar un tratamiento que permita disminuir el efecto del riesgo.

2.3.2. Métodos de Valoración del Riesgo

Aunque pueden existir varias metodologías para la realización de la gestión de los riesgos, para el desarrollo de la presente investigación se trabajará sobre la matriz de consecuencia y probabilidad, la cual es una herramienta que combina calificaciones cualitativas y semicuantitativas de las consecuencias y las probabilidades para producir un nivel de riesgo o una calificación de riesgo.

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

El formato de la matriz y las definiciones que se le aplican dependen del contexto de cada organización, para esta metodología es importante que se utilice un diseño adecuado para las circunstancias. (Vergara, Carolina, 2018)

Una matriz de consecuencia y probabilidad se utiliza para clasificar riesgos, fuentes de riesgos o tratamientos para el riesgo con base con el nivel de riesgo generalmente se utiliza como una de clasificación cuando se ha identificado muchos riesgos.

3. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

A continuación se enmarcas las leyes y/o normas que aplican de manera general al medio ambiente, al sector de la energía renovable fotovoltaica y al desarrollo del trabajo. (Ver tabla 9)

Tabla 9. Marco legal aplicable

NORMA	DISPOSICIÓN	OBSERVACIONES
<i>Leyes Aplicables a las Energías Renovables en Colombia</i>		
<p>Plan Energético Nacional</p>	<p>Plan energético Nacional Colombia: Ideario energético 2050</p>	<p>Este plan desarrollado por la UPME tiene como objetivo central “maximizar la contribución del sector energético al desarrollo sostenible del país, y como uno de los objetivos específicos que aplican a las Energías Renovables, está el maximizar cobertura con desarrollo local, permitiendo incorporar nuevas fuentes y tecnologías, que favorezcan a las zonas rurales aisladas y no interconectadas.</p>
<p>Ley 142 de 1994</p>	<p>Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.</p>	<p>La Constitución Política de 1991 establece el derecho de los servicios públicos domiciliarios y la prestación eficiente por parte de las empresas públicas y privadas que los suministran. En el año 1994 se publica la Ley 142 sobre los servicios públicos domiciliarios.</p>

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

Ley 14143 de 1994	Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética”.	En esta Ley se hace alusión específicamente al servicio eléctrico; en ella se establece su generación, distribución y comercialización a nivel nacional. Dentro de esta el artículo No. 02, hace alusión a las fuentes no convencionales, en donde le deja la potestad al Ministerio de Minas y Energía de dar los criterios para el aprovechamiento de las fuentes convencionales y no convencionales de energía.
Ley 812 de 2003 Congreso de la República.	“Por la cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2003-2006, hacia un Estado comunitario”.	En esta Ley, en el <u>artículo 118</u> , se consagra un fondo de energía social proveniente de las exportaciones de energía eléctrica a los países de la Comunidad Andina; dichos ingresos ayudan a cubrir hasta cuarenta pesos (\$40) por kilovatio hora el valor de la energía eléctrica que llega a los usuarios de áreas rurales de difícil acceso.
Decreto Ley 2811 de 1974	Por el cual se expide el Código Nacional de los Recursos Naturales.	Es la carta de navegación fundada en el principio de que el ambiente es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia de los pueblos, por lo que, pretende lograr la preservación y restauración del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables.
Ley 1715 de 2014 El Congreso de Colombia	Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional	Esta Ley tiene por objeto promover el desarrollo y la .jutilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico
Normas Técnicas Aplicables a la Energía Solar Fotovoltaica en Colombia		
GTC 114 de 2004	Especificaciones De Sistemas Fotovoltaicos Para Suministro De Energía Rural Dispersa En Colombia	Esta guía tiene en cuenta las características técnicas en la selección, instalación, operación y mantenimiento de la energía fotovoltaica, energía utilizada para la población rural dispersa en Colombia.
NTC 2775 de 2005	Energía solar fotovoltaica, términos y definiciones.	Se presentan términos y definiciones.

NTC 5287 de 2009	Baterías para sistemas solares fotovoltaicos Requisitos generales y métodos de ensayo	En esta norma se proporciona información general sobre los requisitos de las baterías que se utilizan en los SSF, y sobre los métodos de ensayo típicos para verificar la eficiencia de las baterías.
NTC 2959 de 2012	Energía fotovoltaica. Guía para caracterizar las baterías de almacenamiento para sistemas fotovoltaicos	En esta Norma se establece un método para presentar la información relacionada con la selección de baterías de almacenamiento, para SSF.
NTC 2883 de 2006	Módulos fotovoltaicos (fv) de silicio cristalino para aplicación terrestre. calificación del diseño y aprobación de tipo	En esta norma, si indican para la calificación del diseño y la aprobación del tipo de módulos (fv) para la aplicación en tierra, y para la utilización en proyectos de larga duración, en climas moderados y expuestos al aire libre, de acuerdo a los establecido en la norma EIC 60721-2-1
NTC 4405 de 1998	Eficiencia energética. Evaluación de la eficiencia de los sistemas solares fotovoltaicos y sus componentes	En esta norma se presenta una metodología para poder realizar una evaluación de la eficiencia de los sistemas solares fotovoltaicos, los reguladores y los acumuladores.
Normas Técnicas Colombianas aplicables al trabajo de investigación		
NTC ISO 14001:2015 Icontec	Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso	El propósito de esta Norma Internacional es proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.
NTC ISO 31000:2011 Icontec	<i>Gestión del Riesgo</i> <i>Principios y Directrices</i>	Esta norma brinda los principios y las directrices genéricas sobre la gestión del riesgo. Esta norma puede ser utilizada por cualquier empresa pública, privada o comunitaria, asociación, grupo o individuo. Por lo tanto no es específica para ninguna industria o sector.

Fuente: Autores

Nota: En el **Anexo 3** se presenta la matriz de requisitos legales aplicables a las actividades desarrolladas por Suncolombia.

4. ESTUDIO DE CASO - SUNCOLOMBIA

Sun Colombia es una empresa experta en energías renovables, líder en Colombia en diseño y e instalación de soluciones solares fotovoltaicas en zonas no interconectadas (ZNI), en la actualidad se encuentra ejecutando proyectos en los departamentos de la Guajira, Cesar, Choco, Magdalena, Bolívar, Amazonas, Putumayo y Nariño; pero su centro de actividades queda ubicado en el norte de la ciudad de Bogotá D.C.

En la actualidad Sun Colombia cuenta con tres áreas de trabajo (principalmente), el área de proyectos "On Grid", los cuales son obtenidos por medio de licitaciones, y son generalmente desarrollados en las Zonas No Interconectadas; el área de Proyectos "Off Grid", los cuales son proyectos privados o en zonas interconectadas; y finalmente el área de Kingo, el cual es un proyecto de energía solar "prepagada" y que en la actualidad solo se está ejecutando en la zona norte del país (departamento de Guajira y una pequeña parte del Cesar).

Sin embargo el área de Kingo no pertenece directamente a Sun Colombia, ya que es un proyecto de una empresa de Guatemala, que está incursionando en el mercado Colombiano y que sus actividades no dependen directamente de Sun Colombia, pero que por temas legales, figura como un área de la empresa.

La estructura organizacional de Sun Colombia es básicamente por proyectos de cualquiera de los tres tipos antes mencionados, y que adicionalmente se puede decir que se divide en 5 áreas o procesos, aunque en el último año se ha empezado con la inclusión del área HSE.

Ilustración 5. Áreas o Procesos de Suncolombia.



Fuente. Autores

A continuación se describen las principales actividades de cada proceso.

Ilustración 6. Principales actividades por proceso



Fuente: Autores

Se puede decir que el principal proceso de la organización, y el cual es su razón de ser es el Operacional, pues es aquí donde radica el objeto de Suncolombia. Sin embargo y como se mencionó anteriormente, Suncolombia tiene una estructura organizacional mixta entre funcional y por proyectos.

4.1. Características físicas

Suncolombia cuenta una oficina principal ubicada en el barrio toberín, al norte de la ciudad de Bogotá. La oficina queda ubicada en un primer piso, de un edificio de 3 pisos, el cual es un conglomerado de 5 empresas, en su mayoría de comercio electrónico.

Actualmente Suncolombia cuenta con:

- Un personal aproximado de 20 personas en oficina, más el personal que se encuentra en los proyectos.
- Un baño mixto, y con una "zona verde compartida" para el descanso o distracción de sus trabajadores; dotada de mesa de pin pon, juegos de mesa, televisores y video juegos.
- Una instalación de 4 paneles solares que aportan aproximadamente al 20 % del consumo de energía del edificio, ya que no cuenta con redes individuales de servicios públicos.
- Una bodega ubicada en el sur occidente de la ciudad, para el almacenamiento de equipos y materiales.
- Dos (2) salas de juntas y 3 parqueaderos.

4.2. Visión

En el 2020 **SUNCOLOMBIA** y Subsidiarias aportarán soluciones integrales a la industria de las energías renovables y medio ambiente, apoyados por un equipo humano creativo y comprometido que nos permita ser más para hacer mejor.

4.3. Misión – Metas

- Dar acceso a la energía a más de 100.000 viviendas rurales.
- Proveer sistemas de aula interactivas a más de 2.000 escuelas rurales.
- Capacitar a más de 1.000 personas a través de tecnologías virtuales.
- Conectar a más de 1.000 municipios con tecnología satelital.
- Proveer más de 5.000 postes con conectividad.
- Proveer más de 20MW en proyectos concentrados para población vulnerable.

4.4. Política Ambiental

Aunque Suncolombia no cuenta con ningún sistema de gestión implementado en la actualidad, desde hace un año despertó su interés por la obtención de la certificación en la norma ISO 14001:2015. Este interés llevo a la organización a iniciar su proceso de identificación del componente ambiental a lo largo de todas las actividades ejecutadas por la organización. Por esta razón Suncolombia se inscribió al programa de la Secretaria Distrital de Ambiente denominando “Gestión Ambiental Empresarial - GAE”, lo que la ha servido a la organización para plantear una política y unos objetivos ambientales que guíen a la organización en su proceso.

Suncolombia se compromete con la protección del ambiente, controlando los factores de deterioro ambiental asociados a nuestra actividad económica,

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

reparando los daños causados al ambiente y optimizando el beneficio de nuestros usuarios, así mismo contribuyendo al desarrollo sostenible del país, cumpliendo los requisitos ambientales legales, de las partes interesadas y los propios de Suncolombia, cerrando la brecha entre lo social y lo rentable a través de soluciones que resuelvan problemas de energía, salud educación y conectividad con esquemas empresariales sostenibles, buscando continuamente mejorar el desempeño ambiental asociado a nuestro modelo de negocio.

4.5. Descripción de los proyectos en ZNI.

Para efectos prácticos y académicos, se describirá el proceso de ejecución de uno de uno de los proyectos de la organización, el cual consistía en “*el suministro, transporte, instalación y puesta en funcionamiento de 134 sistemas fotovoltaicos, ubicados en 23 municipios del departamento de Antioquia...*”, para el aumento de la cobertura de la energía eléctrica en zonas rurales del departamento.

El propósito de este contrato está enfocado en la prestación del servicio de energía eléctrica por medio de sistemas solares fotovoltaicos principalmente a 134 usuarios, ubicadas en zonas rurales de 23 Municipios del departamento de Antioquia que actualmente no están conectados al Sistema Interconectado Nacional - SIN, y que en su mayoría son sitios alejados, con dificultades de acceso y sin posibilidades en el mediano plazo de ser conectados a redes convencionales.

4.6. Descripción de Actividades, Proceso de Instalación

A continuación se describen las principales actividades que se desarrollan en la construcción y operación de las soluciones solares fotovoltaicas, una vez se llega a las áreas de intervención.

- **Planificación y diseño de los proyectos en Bogotá:** En esta etapa se planifica todo el desarrollo y ejecución del proyecto. Se realiza el pedido de equipos, se planifica el traslado de los mismos y del personal, se identifican las condiciones ambientales, sociales y culturales de la zona, entre otros.
- **Remoción de la capa Vegetal:** Consiste en la sustracción de la cobertura vegetal que se encuentre en el área de instalación determinada y evaluada con anterioridad en el proyecto. El área de remoción de cobertura vegetal para la excavación de la zapata está determinada así: 0.75 * 0.75 mts.
- **Excavaciones superficiales:** Consiste en realizar una excavación de máximo un metro con veinte (1.20 mts.) de profundidad.
- **Colocación de estructuras (Hierro):** Se introducen las “canastas” de hierro que darán el soporte necesario para que la estructura pueda resistir el peso de los paneles.
- **Preparación y vaciado de concreto:** Se adecua el área donde se realizará la mezcla necesaria para recubrir los socavones.
- **Montaje de postes y paneles:** Se realiza todo el montaje de las estructuras.
- **Ensamble de ducteria y cableado:** Se toman las medidas y se realizan los cortes a los materiales necesarios para todo el ensamble del cableado eléctrico.
- **Instalación de módulos fotovoltaicos.**
- **Instalación de inversores:** Se ubica y se adecua el mejor lugar para la instalación de los gabinetes e inversores.

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

- **Adaptación de reguladores:** Se ubica y se adecua el mejor lugar apropiado para la instalación de los reguladores.
- **Instalación de gabinetes y baterías.**
- **Instalación de interruptores:** Una vez montado todo el sistema se realiza la instalación para permitir el paso de las toma corrientes y las del sistema de iluminación.
- **Puesta en Marcha (Servicio):** Después de realizar las pruebas y confirmar que el sistema está operando en óptimas condiciones, se procede a dejar en funcionamiento.
- **Capacitación y entrega de obra (SSF):** Se realiza la recolección y el levantamiento de todos los materiales "residuales", se dictan las capacitaciones ambientales, sociales y técnicas a los usuarios y se realizan las actas de entrega.
- **Gestión documental Oficina Bogotá:** Se llevan a cabo todas las actividades complementarias al proceso de ejecución mensual, del resto de procesos de la organización. Compras, facturación, nominas, informes mensuales, estados financieros; toda la gestión documental de apoyo.

A grandes rasgos esas son las principales actividades que se desarrollan para la ejecución de los proyectos en ZNI.

Es importante tener en cuenta que para el proceso de transporte de material (insumos, materias primas, entre otros) y el personal, no se especifica ninguno, ya que el acceso a cada zona se realiza de manera diferente dependiendo de las características geográficas, climáticas y de acceso de cada área, bien sea por medio fluvial, aéreo o terrestre.

4.7. Contexto de la organización

Para comprender la realidad de Suncolombia es fundamental identificar los aspectos que forman parte del entorno, y así comprender de manera objetiva cómo funciona y por qué lo hace de esa manera. Por tal razón es necesario definir las influencias de los diversos elementos que la organización rodea y la forma en que inciden sobre los demás con el fin de abordar todos los riesgos y oportunidades que estos puedan derivar.

4.8. Análisis de las Cuestiones Externas

A continuación se presenta un análisis de cuestiones externas de Suncolombia basado en las herramientas anteriormente descritas. (Ver tabla 10 y 11).

ANÁLISIS DE CUESTIONES EXTERNA								
TIPOLOGIA	CUESTIÓN EXTERNA	Internas		Externas		IMPACTO		OBSERVACIONES
		D	F	O	A	(+)	(-)	
POLÍTICO	Influencia política variable				x		x	En cada zona gobierna un partido político diferente
ECONÓMICO	Vías de acceso a las zonas no interconectadas				x		x	Las zonas donde opera la organización son de difícil acceso
	Servicio de disposición de residuos				x		x	En la mayoría de zonas donde opera la organización no se cuenta con este servicio
FINANCIERO	Tasa de cambio			x	x	x	x	El costo de las compras se ve influenciado de manera directa por la variación el precio del dólar

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

COMPETENCIA	Cantidad de empresas competidoras			X		X		Baja cantidad de empresas competidoras
--------------------	-----------------------------------	--	--	---	--	---	--	--

Tabla 10. Matriz de Contexto Externas

Fuente: Autores

ANÁLISIS DE CUESTIONES EXTERNA								
TIPOLOGÍA	CUESTIÓN EXTERNA	Internas		Externas		IMPACTO		OBSERVACIONES
		D	F	O	A	(+)	(-)	
CADENA DE SERVICIO	Dependencia de proveedores extranjeros				X		X	Es difícil aplicar el enfoque de ciclo de vida
LEGISLACIÓN	legislación a nivel nacional, regional y local				X		X	Varían los requisitos legales ya que se trabajan en diferentes zonas y cada una es diferente.
SOCIALES	Poblaciones en vía de desarrollo (ZNI)			X		x		la tecnología fotovoltaica es aceptada por los pobladores
MERCADO	Cobertura del servicio de energía convencional			X		x		Las tecnologías limpias son solución a corto y mediano plazo para las zonas no interconectadas
NATURALES	Tiempo de presencia del sol durante el día			X				En promedio Colombia tienen acceso al sol aproximadamente la mitad del día

Tabla 11. Matriz de Contexto Externas

Fuente: Autores

Una de las cuestiones más relevantes que influyen en el contexto de Suncolombia es el tema político y debido a que el estado es el cliente potencial que tiene esta organización, en ocasiones se dificulta obtener licitaciones en las diferentes regiones de Colombia por la variabilidad en la gobernanza que existe en cada sector, lo que genera una gran amenaza e incertidumbre para la organización ya que no se tiene certeza de la cantidad de proyectos que se realizarán en periodos de tiempo, lo cual se refleja mucho en la parte financiera. De igual manera influye la parte legal debido a que en cada zona varían los requisitos legales y el no cumplimiento de estos acarrea consecuencias para la organización.

Otra cuestión que impacta en la organización es la parte económica especialmente de donde se ponen en marcha los proyectos ya que por lo general estas zonas son de escasos recursos y no cuentan con vías óptimas que faciliten el transporte de las herramientas o componentes y una mala planeación de los recursos aumentaría automáticamente el presupuesto del proyecto. Es importante resaltar que en la mayoría de las zonas donde opera Suncolombia no existen servicios de disposición de residuos lo que obliga a invertir en el transporte de estos hasta los municipios más cercanos.

La variación de la moneda en el exterior también sería un factor que afectaría a la organización debido a que la mayoría de los componentes eléctricos como por ejemplo los paneles solares, inversores y baterías se compran en otros países y un alza o baja del precio del dólar traería consecuencias en la rentabilidad de cada proyecto.

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

Una gran oportunidad que tiene esta organización es la aceptación por parte de la comunidad a través del gran beneficio que se ofrece con la suministración de energía eléctrica a un bajo costo y con un bajo impacto ambiental, Mejorando así la calidad de vida de cada usuario. Esto se toma como una ventaja ante la competencia ya que existen pocas empresas en Colombia que brinden el mismo servicio con las mismas características y tecnologías tan amigables al ambiente.

Así mismo, tiene a favor a la naturaleza con la precia del sol, la cual es aprovechada de buena manera para la generación de la energía eléctrica. Y cabe destacar que en la mayoría de las regiones donde se ejecutan los proyectos hay buena presencia del sol aproximadamente hasta la mitad de un día

4.8.1. Análisis de las Cuestiones Internas

A continuación se presenta un análisis de cuestiones internas de Suncolombia basado en las herramientas anteriormente descritas. (Ver tabla 12).

Tabla 12. Matriz de Contexto Interno

ANÁLISIS DE CUESTIONES INTERNAS								
CRITERIO	CUESTIÓN INTERNA	Internas		Externas		IMPACTOS		OBSERVACIONES
		D	F	O	A	(+)	(-)	
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y GOBERNANZA	Esquema organizacional por proyectos		X			x		Favorece el sistema de gestión específica en cada proyecto
CUMPLIMIENTO LEGAL	Grado de cumplimiento de requisitos legales aplicables		X			x		A pesar de ser proyectos de bajo impacto ambiental, la organización cumple con los requisitos legales y de otra índole.

PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Articulación de la planeación estratégica con criterios ambientales	X					x	No se cuenta con direccionamiento ambiental en la planeación estratégica
COMPETENCIA DEL TH	Asignación de personas con competencias ambientales		X				x	Para cada proyecto se asigna un profesional con conocimiento ambiental
CULTURA	Enfoque en culturas generales		X				x	El enfoque social de la organización respeta e incluye en sus procesos personas de diferentes culturas e ideologías

Fuente: Autores

Los proyectos de instalación de soluciones solares fotovoltaicas son un gran aporte al desarrollo sostenible del país, ya que son más los impactos positivos que negativos que estos generan. Por tanto, esto hace que sean pocos los requisitos legales que tenga que asumir la organización, porque sus actividades no son tan riesgosas y son poco contaminantes al medio ambiente.

A pesar de que no se cuenta con un direccionamiento ambiental en la planeación estratégica, se cuenta con un equipo de personas altamente calificado en competencias ambientales que están dispuestos a contribuir al desarrollo del SGA y están presente en cada proyecto supervisando y orientando al logro de los objetivos ambientales. Ha sido muy difícil crear una sola cultura laboral en la organización porque dentro del gremio de colaboradores existen personas de diferentes regiones del país que además de ser algo positivo, el incorporar colaboradores de diferentes culturas e ideología hace que se tenga que concientizar y adoptar algunas costumbres ambientales que para mucho son nuevas

4.8.2. Análisis de Partes Interesadas Externas

A continuación se presenta un análisis de partes interesadas externas de Suncolombia basado en las herramientas anteriormente descritas. (Ver tabla 13 y 14)

ANÁLISIS DE PARTES INTERESADAS EXTERNAS									
PARTES INTERESADAS	TIPO DE RELACIÓN	REQUISITOS		NIVEL DE IMPACTO			NIVEL DE INFLUENCIA		
		NECESIDADES	EXPECTATIVAS	A	M	B	A	M	B
ENTE REGULADOR	De autoridad	Cumplimiento legal por parte de Suncolombia	Conservación del medio ambiente, minimización de accidentes y protección y cumplimiento de los requisitos del usuario	x			x		
PROVEEDORES	De influencia	Entrega a tiempo y Correcta disposición de los residuos generados de los productos suministrados	Que Suncolombia posicione el producto en el mercado	x				x	

		Negociación justa de precios	Fidelidad y relación estable y duradera.						
		Información precisa del servicio o producto.	Satisfacción por parte de Suncolombia.		x			x	
CLIENTES		Cumplimiento de requisitos de otra índole	Definición de criterios y todo tipo de especificaciones	X			x		
	De autoridad	Instalaciones de Soluciones Fotovoltaicas en ZNI	Cumplimiento de los plazos de entrega acordados		x			X	
		Cumplimiento de las especificaciones de los componentes adquiridos	Soluciones Fotovoltaicas de Calidad y perdurable.	x			x		
		Cumplimiento legal medioambiental	Que no se impacte negativamente al ambiente		x		x		

Tabla 13. Matriz de Partes Interesadas Externa 1

Fuente: Autores

Tabla 14. Matriz de Partes Interesadas Externas 2

ANÁLISIS DE PARTES INTERESADAS EXTERNAS									
PARTES INTERESADAS	TIPO DE RELACIÓN	REQUISITOS		NIVEL DE IMPACTO			NIVEL DE INFLUENCIA		
		NECESIDADES	EXPECTATIVAS	A	M	B	A	M	B
USUARIOS - BENEFICIARIOS	Indirecta	Obtener energía eléctrica de calidad a un bajo costo	Recibir una solución fotovoltaica de calidad, que perdure y obtener capacitaciones eficientes para aprender a usarlo de la forma correcta.		x			X	

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

		Información sobre la forma correcta de usar el generador eléctrico	Despejar dudas y que se le responda a tiempo						
MINISTERIO DE MINAS "IPSE"	De responsabilidad	Licitación de proyectos de soluciones energéticas en zonas no interconectadas	El cumplimiento de los requisitos y el aumento de cobertura de energía en las ZNI.		x		x		
ALCALDIA O GOBERNACION	De responsabilidad	Identificar las necesidades de cobertura de energía en sus áreas rurales. (solicitar y/o licitar proyectos energéticos)	Aumento de la cobertura de las zonas energizadas de su municipio.	x			x		
			Mejorar la calidad de vida de sus habitantes, a partir de la instalación de soluciones fotovoltaicas.						
UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGETICO (UPME)	De responsabilidad	Apoyar y evaluar el desarrollo sostenible del sector de energía del país.	Aumento de la cobertura de energía solar en el país		x			X	

Fuente: Autores

Las partes interesadas externas son todas aquellas que han generado necesidades y expectativas sobre la organización y que esperan que esta les dé cumplimiento.

Una de estas partes son los entes reguladores, que por medio de la legislación pretenden reducir los impactos ambientales generados por las actividades de cada proyecto realizado y exige un cumplimiento estricto de requisitos por parte de *Sun Colombia* comprometiéndola así al cuidado del medio ambiente y realizándole sanciones económicas en caso de incumplirlas.

De igual forma se identifica como parte interesada a todos los proveedores que se benefician por las compras realizadas por Suncolombia SA, los cuales esperan que le den buen uso a su nombre y se le ayude a posicionarse u obtener un mayor conocimiento en el mercado. Así también la buena disposición de los residuos generados en cada proyecto y la gestión de disposición final a productos que hayan cumplido su ciclo de vida.

Sin duda alguna, los clientes y usuarios del servicio ofrecido por esta organización entrarían a encabezar la lista de las partes interesadas, ya que estos tienen altas expectativas con las instalaciones que les cambiara su forma de vivir y proporcionara una mejor calidad de vida y contribuirá al desarrollo en cada zona que se logre llevar la energía eléctrica en soluciones fotovoltaicas. Existen entidades públicas que también se interesan en este servicio como por ejemplo las alcaldías de cada municipio beneficiado, el ministerio de mina y el instituto de planeación y promoción de soluciones energéticas para zonas no interconectadas (IPSE) el cual finanza este tipo de proyectos e impulsa el uso de las energías renovables con el fin de que Colombia goce de energías limpias y combata la emisión de gases de efecto invernadero.

4.8.3. Análisis de Partes Interesadas Internas

A continuación se presenta un análisis de partes interesadas externas de Suncolombia basado en las herramientas anteriormente descritas. (Ver tabla 15 y 16).

Tabla 15. Matriz de Partes Interesadas Internas 1

ANÁLISIS DE PARTES INTERESADAS INTERNAS				
PARTES INTERESADAS	TIPO DE RELACIÓN	REQUISITOS	NIVEL DE IMPACTO	NIVEL DE INFLUENCIA

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

		NECESIDAD	EXPECTATIVA	A	M	B	A	M	B
DIRECCION	De responsabilidad	Implementar el Sistema de Gestión Ambiental	Eficiencias derivadas de la gestión ambiental. Certificación en el SGA	x			x		
		Asegurar el cumplimiento de requisitos legales ambientales y otros requisitos	Minimizar los impactos ambientales Ganar más licitaciones						
		Buen desempeño laboral por parte de sus colaboradores	Que se logren los objetivos estratégicos	x			x		
SOCIOS	De responsabilidad	Obtener mayor rentabilidad	Que el negocio se mantenga en el tiempo						
		Conquistar nuevos mercados	Expandirse internacionalmente		x		x		
		Que no hayan sanciones económicas por incumplimientos legales	Cumplimientos de requisitos legales						

Fuente: Autores

Tabla 16. Matriz de Partes Interesadas Internas 2

ANÁLISIS DE PARTES INTERESADAS INTERNAS									
PARTES INTERESADAS	TIPO DE RELACIÓN	REQUISITOS		NIVEL DE IMPACTO			NIVEL DE INFLUENCIA		
		NECESIDAD	EXPECTATIVA	A	M	B	A	M	B
COLABORADORES	De empleado	Capacitaciones en temas ambientales	Desempeño laboral y ambiental sin riesgos en las personas	x			x		

	De empleado	Conocer las políticas ambientales	Contribuir al logro de los objetivos estratégicos						
	De empleado	Asignación salarial Justa	Reconocimiento y estabilidad laboral.		x		x		
	De empleado	Pagos puntuales							
	De empleado	Contar con los recursos necesarios para cumplir con las funciones (fiscos y tecnológicos)	Facilitar las actividades a través de las diferentes herramientas		x		x		

Fuente: Autores

Internamente se encontraron partes interesadas como lo es la dirección de la organización cuyo interés consiste en garantizar el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos que Suncolombia se haya propuesto para lograr los objetivos ambientales y de esta manera espera obtener un SGA eficiente que ayude a mitigar los impactos ambientales generado por sus actividades económicas, como también aumentar la brecha en el mercado a través de una certificación en SGA.

Es lógico que los propietarios o socios de la organización tengan mayor interés en esta, ya que esperan obtener ganancias y reconocimiento durante el tiempo, que el negocio siga creciendo y genere oportunidades de empleo para muchas personas de Colombia y que principalmente contribuya al desarrollo sostenible del país a través de las soluciones de energía eléctrica fotovoltaicas que genera tanta felicidad y bienestar a muchas familias que se encuentran en lugares de difícil acceso y son de escasos recursos.

Otros interesados que entran a participar en el análisis de contexto son los colaboradores y contratistas con los que cuenta la organización. Estos son piezas claves para llevar a cabo la planeación y ejecución del SGA ya que son los que interactúan y conocen cada actividad y procesos de Suncolombia S.A, es por esto que surge la necesidad de brindarles todas las herramientas necesarias que les faciliten sus operaciones y fortalezca sus habilidades para que ayuden a lograr los objetivos ambientales haciéndolos de esta manera participes de la gestión.

4.9. Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales de los Procesos más Significativos.

De acuerdo a la metodología aplicada para la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales anteriormente descrita, se presentan los resultados obtenidos de los impactos ambientales que se generan por actividad.

Cabe mencionar que solo se tendrán en cuenta los impactos ambientales más significativos que afectan de manera negativa al ambiente; y sobre ellos se presentarán las medidas de manejo ambiental de tipo preventivo, correctivo y/o compensativo. (Ver tabla 17 y 18)

Tabla 17. Matriz de Clasificación de Impactos Ambientales

Clasificación de Impactos Ambientales				
Recurso	Impacto ambiental	Actividad	Cuantificación	Nivel de Control
Suelo	Contaminación de los Recursos Naturales Por generación de Respel	Fabricación de Paneles	45	Influencia
		Fabricación de componentes asociados	45	Influencia
		Re cambio de baterías	26	Influencia

		Reciclaje de Paneles y Equipos Asociados	23	Influencia
	Contaminación del recurso suelo Por alteración...	Remoción de la capa vegetal	20	Control
		excavaciones superficiales	20	Control
		Colocación de estructuras	20	Control
		Preparación y vaciado de concreto	29	Control
	Contaminación del recurso suelo / Aumento del volumen de residuos a disponer Por generación de residuos	Preparación y vaciado de concreto	22	Control
		Montaje de postes y paneles	20	Control
		Ensamble de ductería y cableado	20	Control
		Instalación de módulos	20	Control
		Instalación de inversores	20	Control
		Adaptación de reguladores	20	Control
		Instalación de gabinetes y baterías	20	Control
		Instalación de interruptores	20	Control
		Planificación y diseño de los proyectos	22	Control
		Gestión documental oficina Bogotá	22	Control
	Embalaje de paneles y equipos asociados	44	Influencia	
	Pérdida de cobertura vegetal	Remoción de la capa vegetal	20	Control
		excavaciones superficiales	20	Control
Alteración del paisaje Por modificación...	Colocación de estructuras	19	Control	
	Montaje de postes y paneles	19	Control	
Agua	Contaminación de fuentes hídricas (por alteración...)	Excavaciones superficiales	19	Control
		Preparación y vaciado de concreto	26	Control
	Agotamiento del recurso Por consumo de agua	Fabricación de Paneles	45	Influencia
		Fabricación de componentes asociados	45	Influencia
		Planificación y diseño de los proyectos	22	Control
		Gestión documental oficina Bogotá	22	Control
		Mantenimiento	20	Influencia
Aire	Agotamiento del recurso Por consumo de energía	Fabricación de Paneles	45	Influencia
		Fabricación de componentes asociados	45	Influencia
		Planificación y diseño de los proyectos	29	Control
		Gestión documental oficina Bogotá	29	Control
	Contaminación atmosférica/ Deterioro de la capa de ozono Por consumo de combustible	Fabricación de Paneles	52	Influencia
		Fabricación de componentes asociados	52	Influencia
		Transporte de Paneles y Equipos (Importación)	52	Influencia
		Planificación y diseño de los proyectos Bogotá	29	Control
		Transporte de Paneles y Equipos (Nacional)	44	Control
		Gestión documental oficina Bogotá	29	Control
Contaminación atmosférica	Transporte de Paneles y Equipos	29	Influencia	

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

	Por material particulado	(Importación)		
		Transporte de Paneles y Equipos (Nacional)	29	Control
		Remoción de la capa vegetal	20	Control
		Excavaciones superficiales	20	Control
		Preparación y vaciado de concreto	22	Control
	Contaminación auditiva / Salud ocupacional	Transporte de Paneles y Equipos (Importación)	19	Influencia
		Transporte de Paneles y Equipos (Nacional)	19	Control
Fauna y Flora	Pérdida de cobertura vegetal	Remoción de la capa vegetal	19	Control
		excavaciones superficiales	19	Control
	Alteración del hábitat	Remoción de la capa vegetal	19	Control
		excavaciones superficiales	19	Control
		Montaje de postes y paneles	19	Control
Social	Generación de conciencia ambiental	Fabricación de Paneles	58	Influencia
		Fabricación de componentes asociados	58	Influencia
		Embalaje de paneles y equipos asociados	58	Influencia
		Planificación y diseño de los proyectos Bogotá	58	Control
		Remoción de la capa vegetal	58	Control
		Capacitaciones y entrega del SSF	58	Control
		Gestión documental oficina Bogotá	58	Control
		Reciclaje de paneles y equipos asociados	58	Influencia
	Aumento en la calidad de vida	Prueba y puesta en marcha	58	Control
		Funcionamiento	58	Control
	Reducción de inequidad	Prueba y puesta en marcha	58	Control
		Funcionamiento	58	Control
	Aumento en la calidad de vida	Todas las actividades	58	C - I
	Prevención del calentamiento global	Prueba y puesta en marcha	58	Control
		Funcionamiento	58	Control

Fuente: adaptación metodología de Conesa-Fernandez, por los Autores

* Estos son impactos ambientales que afectan positivamente a la comunidad y el entorno

Tabla 18. Identificación de Impactos Significativos

Recurso	Impactos más significativos	Nivel de Control	Estado
Suelos	Contaminación de los Recursos Naturales	Influencia	Normal

	Contaminación del recurso suelo	Interno
	Aumento del volumen de residuos a disponer	Influencia Interno y Externo
Agua	Contaminación de fuentes Hídricas	Interno y Externo
	Agotamiento del Recurso	Influencia
Aire	Agotamiento del Recurso	Influencia e Interno
	Agotamiento de la Capa de ozono	Influencia e Interno
	Contaminación atmosférica	Influencia e Interno

Fuente: Autores

Según la identificación de impactos ambientales, los proyectos de “... **Instalación de soluciones solares fotovoltaicas en zonas no interconectadas**...” se clasifican como **POR YECTOS DE IMPACTO BAJO**, es decir que su afectación no trasciende el área de influencia directa de la obra y que con la implementación de medidas de manejo ambiental se puede prevenir, mitigar, controlar o compensar los impactos identificados.

Como se puede observar en la Matriz de impactos, el aspecto social genera impactos positivos debido al aumento en la calidad de vida de los usuarios, a la generación de educación ambiental, la disponibilidad de energía en zonas no interconectadas, la generación de empleo para quienes realizan las actividades, la generación de nuevos conocimientos, y cambios culturales, entre otros. Y dentro de los impactos negativos más significativos en la etapa de construcción del proyecto, es la generación de residuos sólidos, emisión de material particulado, la afectación de la vegetación y el suelo.

Con el análisis de contexto se pudo determinar que unas de las cuestiones con gran influencia sobre el SGA es la parte económica en las zonas donde se ejecutan los proyectos.

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

A través de la identificación de aspectos y evaluación de impactos ambientales y teniendo en cuenta el enfoque de ciclo de vida que presenta la norma, se pudo identificar que a pesar de que la ejecución de este tipo de proyectos son catalogados como proyectos de bajo impacto ambiental, el proceso de diseño y/o construcción de paneles solares y los equipos asociados como inversores, controladores, baterías plomo - ácido, entre otros, si generan un impacto ambiental muy alto.

Sin embargo y de acuerdo al nivel de control que tiene Suncolombia con los proveedores es de nivel de influencia. Este análisis le permite a la organización identificar cual son los proveedores certificados que validan su compromiso de reducción y mitigación de impactos ambientales asociados a sus procesos, que le permita generar confianza a sus clientes.

También permitió la identificación de los aspectos ambientales más significativos para Suncolombia, y sobre los cuales tiene control son la generación de residuos sólidos, de material particulado, el consumo de agua, de energía, de combustibles fósiles, entre otras; adicional a esto, las zonas no interconectadas por sus condiciones económicas no cuentan con buenas vías de accesos, ni con servicios de recolección de basuras donde se brinde una adecuada disposición final de los residuos que se deriven de los proyectos.

Dentro de los resultados de la evaluación de impactos ambientales se destaca que los impactos identificados no son significativos en las etapas de construcción, instalación y/o el desmonte (si llegara a aplicar), pues en la etapa de ejecución o instalación de los sistemas solares fotovoltaicos los impactos como remoción de la cobertura vegetal o de suelo, transporte de materiales de construcción, contaminación de fuentes hídricas o emisión de material particulado, no son o no se generan de manera permanente, sino temporales. Además dichos impactos de

generan de manera puntual, y no trascienden el área de influencia directa del proyecto.

Nota 1: En el [Anexo 1](#) se presenta la matriz de identificación y valoración de los impactos ambientales utilizada.

Nota 2: En el [Anexo 2](#) se presentan los Planes de Manejo Ambiental para los impactos ambientales más significativos y que pueden ser controlados por la organización.

4.10. Identificación de Requisitos Legales y de Otra índole

La identificación de los requisitos legales y de otra índole aplicable a la organización se presenta en el [Anexo 3](#), el cual es una matriz de identificación de requisitos legales.

Para los Requisitos de otra índole solo se tuvieron en cuenta requisitos generales de los clientes en términos de calidad, tales como lo son las especificaciones de los equipos, voltajes, materiales, cantidad, entre otros.

4.11. Identificación de Riesgos y Oportunidades

Como se mencionó anteriormente, se realizó un análisis de Riesgos y Oportunidades a partir de la identificación del contexto de la organización, de la identificación de los aspectos e impactos ambientales y de los requisitos legales y de otra índole; basado en la metodología antes descrita.

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

A continuación se presenta un “resumen” de los riesgos y oportunidades identificados en la matriz, teniendo en cuenta los aspectos antes mencionados.

(Ver tabla 19, 20 y 21)

4.11.1. Riesgos y oportunidades identificados en el Contexto

Tabla 19. Matriz de Riesgos y Oportunidades Contexto Externo.

RIESGOS Y OPORTUNIDADES CONTEXTO EXTERNO.					
CRITERIO	CUESTIÓN EXTERNA	AMENAZA	OPORTUNIDADES	RIESGO	OPORTUNIDAD

POLÍTICO	Influencia política variable	X		Falta de aceptación de las soluciones eléctricas ambientalmente sostenibles.	Generación de alianzas estratégicas con entidades públicas para incluir la responsabilidad ambiental en sus programas o proyectos de desarrollo
ECONÓMICO	vías de acceso a las ZNI	X		Disposición final inadecuada de residuos peligrosos pos consumo (Baterías, Paneles) por que los proveedores de este servicio no se trasladan a hacer la recolección a las zonas no interconectadas.	Potencial de negocio en zonas donde las empresas de servicio público de energía eléctrica no tienen presencia.
	Servicio de disposición de residuos	X		Disposición inadecuada de residuos resultantes de las actividades de Suncolombia.	Implementar programas de reducción de generación de residuos y de aprovechamiento de los mismos.
FINANCIERO	Tasa de cambio	X		Incremento en el costo de los insumos o materiales (Paneles solares, baterías), lo cual aumentaría el costo final de los proyectos.	Implementar estrategias de costo por volumen de compra con los proveedores.
COMPETENCIA	Cantidad de empresas competidoras		X	No aplica	Ampliar la cobertura de soluciones fotovoltaicas en zonas no interconectadas.
CADENA DE SERVICIO	Dependencia de proveedores extranjeros	X		Incumplimientos en lineamientos ambientales de los proveedores de los componentes fotovoltaicos.	No aplica

Fuente: Autores

RIESGOS Y OPORTUNIDADES CONTEXTO EXTERNO.					
CRITERIO	CUESTIÓN EXTERNA	AMENAZA	OPORTUNIDADES	RIESGO	OPORTUNIDAD

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

LEGISLACIÓN AMBIENTAL	Legislación a nivel nacional, regional y local	X		Sanciones y/o multas relacionadas a incumplimientos de requisitos legales específicos de cada zona donde se desarrollan los proyectos.	Suscripción a fuentes confiables de consulta y actualización de requisitos legales ambientales.
SOCIALES	Poblaciones en vía de desarrollo (ZNI)		X	Utilización inadecuada de las soluciones fotovoltaicas, lo cual puede generar impactos ambientales negativos, por desconocimiento.	Mejora en la calidad de vida de los pobladores de las zonas donde se instalen las soluciones fotovoltaicas.
MERCADO	Cobertura del servicio de energía convencional		X	No aplica	Aceptabilidad de los pobladores a las soluciones ofrecidas por Suncolombia al no tener proveedores de servicio de energía eléctrica en las zonas no interconectadas.
RECURSOS NATURALES	Tiempo de presencia del sol durante el día		X	No aplica	Generar gran cantidad de energía de origen solar, lo cual se convierte en una ventaja de nuestros productos y servicios.

Fuente: Autores

Como podemos observar en las tablas son más los riesgos que se pueden presentar que las oportunidades (6-8). Sin embargo al tratarse de riesgos externos, al no poder ser controlados por la organización, se pueden transformar fácilmente en oportunidades. Por lo cual es importante tener identificados, lo que permite prever los riesgos y su gestión.

Dentro los riesgos de tipo externo que más pueden afectar a Suncolombia, tenemos el riesgo financiero, por la tasa de cambio y los riesgos económicos por

las vías de acceso a las zonas, pues este ítem afecta directamente los costos o sobre costos de los proyectos.

Tabla 20. Matriz de Riesgos y Oportunidades Contexto Interno

RIESGOS Y OPORTUNIDADES CONTEXTO INTERNO.					
CRITERIO	CUESTIÓN INTERNA	DEBILIDADES	FORTALEZAS	RIESGO	OPORTUNIDAD
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y GOBERNANZA	Esquema organizacional por proyectos	X	X	Falta de estandarización de prácticas ambientales de los diferentes equipos de proyectos, lo cual puede afectar el desempeño ambiental de la organización.	Crear un banco de conocimientos de buenas prácticas ambientales para ser replicadas a otros proyectos.
CUMPLIMIENTO LEGAL	Grado de cumplimiento de requisitos legales ambientales aplicables.		X	No aplica	Generación de confianza a las partes interesadas en el desempeño ambiental de la organización.
PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	Articulación de la planeación estratégica con criterios ambientales.		X	No aplica	Inversión para el mejoramiento del desempeño ambiental de la organización.
COMPETENCIA DEL THT	Asignación de personas con competencias ambientales.		X	No aplica	Implementar prácticas ambientales que reduzcan los aspectos ambientales significativos.
CULTURA	Enfoque ambiental y Social (Sostenible)		X	No aplica	Generación de confianza a las partes interesadas en el desempeño ambiental de la organización.
SISTEMAS DE GESTIÓN	Implementación de sistemas de gestión ambiental.	X		Perder procesos licitatorios por no tener implementado el SGA.	Certificación del sistema de gestión ambiental.

Fuente: Autores

Por el contrario a lo evidenciado en los riesgos del contexto externo, las fortalezas son mayores que las debilidades (5 – 1); siendo la implementación de un sistema

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

de gestión la principal debilidad del contexto interno de la empresa; pues te este criterio generaría una mejor percepción de la organización frente a los clientes y/o futuros clientes, al igual que sumaría puntos en los procesos licitatorios de las entidades, en caso de que este sea un requisito.

De igual forma encontramos la estructura organizacional y la gobernanza como un riesgo, dado que al no tener definida su estructura organizacional (definida anteriormente como mixta), podría llevar a una pérdida de tiempo a la hora de cumplir con requisitos específicos para llevar a cabo cada proyecto, lo que se transforman en pérdidas de recursos a la hora de gestionar los proyectos.

Como principal fortaleza de las cuestiones internas de la organización encontramos el cumplimiento legal, fácil de identificar ya que a la fecha la empresa no cuenta con ninguna multa o sanción bien sea de carácter legal, o bien sea de los requisitos de otra índole.

Tabla 21. Matriz de Riesgos y Oportunidades de Partes Interesadas

RIESGOS Y OPORTUNIDADES PARTES INTERESADAS.

CRITERIO	TIPO DE RELACIÓN	NECESIDADES	EXPECTATIVAS	RIESGO	OPORTUNIDAD
AUTORIDAD AMBIENTAL	De autoridad	Cumplimiento legal por parte de Suncolombia.	Conservación del medio ambiente.	Incumplimiento de requisitos legales específicos a nivel regional y local.	Generar relaciones de confianza con las autoridades ambientales haciendo una adecuada gestión ambiental.
PROVEEDORES	De influencia	Correcta disposición de los residuos generados de los productos suministrados.	Que Suncolombia posicione el producto en el mercado.	Incorrecta disposición relacionada a la ausencia de proveedores de disposición final en las zonas no interconectadas.	Replicar buenas prácticas ambientales de los países que nos proveen los componentes fotovoltaicos.
CLIENTES	De influencia	Cumplimiento de las especificaciones de los componentes adquiridos.	Reducción de costos.	Componentes defectuosos suministrados por el proveedor que incrementarían la generación de residuos peligrosos.	No aplica
COMUNIDAD BENEFICIADA	De influencia	Obtener energía eléctrica a bajo costo	Durabilidad de los componentes de la instalación, costos bajos.	Componentes defectuosos suministrados por el proveedor que incrementarían el costo de mantenimiento.	Incrementar el uso de tecnologías limpias y económicas a nivel nacional.
ENTIDADES PUBLICAS	De control De Autoridad	Aumentar el cubrimiento de cobertura del Servicio de Energía a su región.	Cubrimiento del servicio y sostenibilidad del proyecto.	No aplica	Incrementar el uso de tecnologías limpias a nivel nacional.

RIESGOS Y OPORTUNIDADES PARTES INTERESADAS.

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

PARTE INTERESADA	TIPO DE RELACIÓN	NECESIDADES	EXPECTATIVAS	RIESGO	OPORTUNIDAD
DIRECCIÓN	De Responsabilidad	Asegurar el cumplimiento de requisitos legales ambientales	Eficiencias derivadas de la gestión ambiental Certificación del SGA	Incumplimiento de requisitos legales específicos a nivel regional y local	Implementar el sistema de gestión ambiental
SOCIO	De Responsabilidad	Rentabilidad	Posicionamiento	Incremento en los costos asociados a una inadecuada gestión ambiental y/o a sanciones por incumplimientos de requisitos ambientales.	Incrementar el uso de tecnologías limpias y económicas a nivel nacional.
CONTRATISTA	De Responsabilidad	Capacitaciones en temas ambientales Conocer las políticas ambientales aplicables de Sun Colombia Recibir herramientas para la gestión ambiental.	Reconocimiento y continuidad.	Incumplimiento de requisitos ambientales por parte del contratista.	No aplica
COLABORADORES	De Empleado	Capacitaciones en temas ambientales Recibir herramientas para la gestión ambiental.	Reconocimiento	Incumplimiento de requisitos ambientales por parte de colaboradores.	Fortalecer la competencia en temas ambientales de los colaboradores.

Fuente: Autores

Una vez identificadas todas las partes interesadas, junto con sus riesgos, sus oportunidades, sus necesidades y sus expectativas, se puede decir que unos presentan mayor importancia que otros. Entre las partes interesadas de carácter externo que podemos identificar como fundamentales, encontramos a las entidades públicas, los clientes, la autoridad ambiental, pues estas partes

interesadas en realidad son las partes que impulsarían o llevarían a que la organización implemente un sistema de gestión especialmente ambiental.

**4.11.2. Riesgos y Oportunidades identificados a partir de la
identificación de los aspectos ambientales y de los requisitos
legales y de otra índole**

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

Tabla 22. Análisis de ReOde Aspectos Ambientales

ANÁLISIS DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES MÁS SIGNIFICATIVOS IDENTIFICADOS				
Impacto ambiental	Actividad	Nivel de Control	RIESGO	OPORTUNIDAD
Contaminación de los Recursos Naturales Por generación de Respal	Fabricación de Paneles y componentes asociados	Influencia	Comprar a proveedores NO certificados de calidad y ambiental que puedan generar incumplimientos a los clientes y daños a los recursos naturales	Comprar a proveedores certificados que generen confianza a los clientes por la calidad y el compromiso ambiental
	Recambio de baterías	Influencia	Contaminación de fuentes hídricas o categorías a la salud, por mal manejo o disposición	Alianzas estratégicas entre los usuarios y las empresas que eviten residuos peligrosos.
Contaminación del recurso suelo Por alteración..	Preparación y vaciado de concreto	Control	No realizar los controles establecidos, puede generar deterioro de los recursos naturales	Incluir el polietileno en los materiales utilizados para el desarrollo de esta actividad
Agotamiento del recurso Por consumo de agua, energía, etc	Fabricación de Paneles	Influencia	Sobrecostos en las nuevas tecnologías. No conocer las fallas de las nuevas tecnologías	Buscar nuevas tecnologías que den anden menos gastos o menos impactos a los recursos naturales
	Fabricación de componentes asociados	Influencia		
Contaminación atmosférica/ Deterioro de la capa de ozono Por consumo de combustibles fósiles	Transporte de Paneles y Equipos (Importación)		Riesgo financiero por sobrecostos en cambio de transporte	Realizar comprar con anterioridad, Tener equipos en stock, Realizar un análisis Costo beneficio
		Influencia	Pérdidas económicas por demoras en las entregas por condiciones ambientales	
	Mantenimiento y diseño de los proyectos Bogotá	Control	NA	Identificar Consumos en transportes locales en actividades desarrolladas en Bogotá
	Gestión documental oficina Bogotá	Control		
	Transporte de Paneles y Equipos (Nacional)	Control		

Fuente: Autores

Sin embargo, en el Anexo 4, se presenta la Gestión de los Riesgos y las Oportunidades a partir de un matriz de consecuencia y probabilidad.

4.12. Identificación de Cuestiones que facilitan o impiden la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental

Como análisis general se puede decir que la identificación de los riesgos y oportunidades a partir de un análisis de contexto, nos deja sensaciones buenas acerca de la implementación de cualquier sistema de gestión y más si es ambiental en este tipo de organizaciones, pues estos sistemas te permita planificar el desarrollo de las actividades de la organización, y que además estas actividades estén aportando a la consecución de los objetivos o de las metas propuestas por la organización.

A partir de los análisis anteriormente descritos se puede definir las siguientes cuestiones que facilitan la implementación de un sistema de gestión ambiental en este tipo de organización.

- La implementación de un SGA permitiría la correcta definición e identificación de los procesos internos, que permitan identificar todos los aspectos e impactos ambientales que se generan en la organización.
- La implementación de un SGA permitiría un mejor posicionamiento frente a la competencia, al mismo tiempo que genera una mayor confianza de sus clientes. Esta cuestión además influiría en la economía de la empresa.
- La implementación de un SGA permitiría además la oportunidad de ampliar sus clientes, hacia entidades no gubernamentales internacionales, que actualmente están invirtiendo en proyectos que sociales sostenibles, que garanticen la protección del medio ambiente, y que además generen valor a la comunidad.

Identificación de las Cuestiones que Faciliten o Impidan la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en un Análisis de Contexto, Riesgos y Oportunidades en el Sector de las Energías Renovables (Solar Fotovoltaica)

- La implementación de un SGA permitiría reducir gastos y sobre costos en el proceso operacional de la organización, el cual es el proceso más crítico y al mismo tiempo el más importante de la organización. Puesto que la implementación de SGA te “obliga” a identificar todos los aspectos e impactos ambientales derivados de las actividades ejecutadas por la organización, esta identificación también implica la identificación de las condiciones físicas y socio ambientales de las áreas de influencia de la organización;

Esta implementación también te lleva a identificar los procesos de la organización e identificar los riesgos y oportunidades que se desprenden de cada proceso y la manera de abordar los mismos. Esta planificación llevaría a la organización a elaborar un análisis detallado de cada proyecto antes de ejecutarlo, lo que ayudaría a reducir los costos de los re-procesos o los sobre costos que se pueden generar por una mala planificación.

- Al mismo tiempo que es una oportunidad también es un riesgo, el hecho de que se trate de una empresa que de entrada ya está catalogada como una empresa “verde” o perteneciente a la nueva economía naranja. Este reconocimiento podría servir de impulso para que la organización obtenga un reconocimiento certificable en temas ambientales.

Ahora bien, dentro de las cuestiones que impiden la implementación de un SGA en este tipo de organizaciones, tenemos:

- El alto costo que implica el proceso de implementación y posterior certificación de un sistema de gestión ambiental. Adicional a todo el “levantamiento” de información inicial que deben identificar para poder iniciar con el procesos.

- Al tratarse de un SGA para una organización en donde la ejecución de sus actividades no generan impactos ambientales significativos, debido a estar catalogados como proyectos de bajo impacto ambiental, en donde los impactos generados son tratados con medidas preventivas que garantizan la disminución o mitigación de los impactos generados, podría generar una falta de interés de la alta dirección en la implementación del sistema.
- El estar catalogada como una empresa verde, también generaría desinterés a la hora de implementar un SGA, ya que de entrada ya está catalogada como una empresa "responsable o limpia", por lo que no verían la necesidad de implementar el sistema.
- Al tratarse de empresas que desarrollan sus actividades en Zonas No Interconectadas, es posible no poder contar con toda la información real y verificable, que permita realizar un análisis acertado de los indicadores de gestión planteados para la organización.

5. Conclusiones y Recomendaciones

Con el desarrollo de esta investigación se logra deducir la importancia de incluir una metodología de administración de riesgos en cualquier proyecto que se desee realizar, esta metodología permite identificar actividades que normalmente no están contempladas en el alcance de los proyectos, pero que deben realizarse para lograr la correcta ejecución del mismo, y que de no ser así pueden llegar a afectar el cumplimiento de los objetivos del proyecto o de la organización, principalmente en términos de principalmente costo, tiempo y calidad.

El desarrollo de este proyecto también nos permitió ver la importancia que tiene la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en una organización, y con mucho más peso si se tiene en cuenta que se trata de una norma que certifica la gestión ambiental de una empresa que se dedica a la prestación de servicios renovables, que aportan al desarrollo sostenible del país.

Pero también es importantes tener en cuenta que una de las principales barreras que presenta la implementación de los SGA en Colombia, y más específicamente en este sector de energías renovables, es el elevado costo que implica un proceso de certificación en este tipo de empresas (Mi Pymes).

La certificación en un Sistema de Gestión Ambiental puede darle a la empresa una ventaja competitiva en el mercado nacional e internacional, mostrando a las partes interesadas su compromiso con la instalación y diseño de soluciones fotovoltaicas, a partir de prácticas limpias que sean amigables con el medio ambiente, generando procesos más eficientes, optimizando recursos y mejorando el desempeño ambiental en el sector energético

Con este proceso la investigación consigue en buena medida cumplir con los objetivos propuestos inicialmente, conservando su análisis crítico y riguroso sobre el amplio panorama de las normas ISO 14001 y 31000, las diversas metodologías existentes y por supuesto comprendido el estado inicial en el que se encuentra la organización (en términos ambientales) y su interés en avanzar hacia la identificación de procesos que garanticen la eficacia de la empresa.

A pesar de que la organización no se encuentra certificada en ningún sistema de gestión, y menos en uno ambiental, esta ha demostrado interés y compromiso en la incorporación de la dimensión ambiental en la toma de decisiones y en los procesos de cada proyecto realizados en las distintas regiones del país, lo que implica un mayor compromiso que se reflejará en la mitigación de los impactos existentes y en la prevención de futuros impactos.

El presente trabajo de grado se convierte en una oportunidad para que los estudiantes de la especialización en gestión integrada QHSE, realicen un acercamiento al ámbito laboral, lo que permite poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación y desarrollar propuestas para el mejoramiento e innovación de los procesos empresariales.

Como aspecto de mejora del presente estudio se podrían combinar varias técnicas de investigación cualitativa, como por ejemplo una entrevista en profundidad a los diferentes representantes de las empresas del sector energético (energías renovables – Solar Fotovoltaica) con el fin de ampliar la investigación de las cuestiones influyentes en la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental.

6. Bibliografía

14001, N.-I. (s.f.). *NTC-ISO 14001 2015*.

BASSETT, M. J. (2011). *Universidad Iberoamericana*. Obtenido de ESTUDIO DE CASO: ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO APLICADA A UN PROYECTO CARRETERO: <http://www.bib.uia.mx/tesis/pdf/015426/015426.pdf>

BID. (2017). *Banco Interamericano de Desarrollo*. Obtenido de Energías renovables Variables y su Contribución a las Seguridad energética: Complementariedad en Colombia.

Camara Zaragoza. (s.f.). *Camara de Comercio de Zaragoza*. Obtenido de <https://www.camarazaragoza.com/medioambiente/docs/sgm-implantar-emas.pdf>

CEPAL. (2012). *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. Obtenido de Las alianzas público-privadas en energías renovables en América Latina: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3978/S1200218_es.pdf

Escuela Europea de Excelencia. (13 de 07 de 2018). *¿Qué significa pensamiento basado en el riesgo en el contexto de los nuevos estándares ISO?* Obtenido de <https://www.escolaeuropeaexcelencia.com/2018/05/que-significa-pensamiento-basado-en-el-riesgo-en-el-contexto-de-los-nuevos-estandares-iso/>

FAO. (2003). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de ¿Es la certificación algo para mí? - Guía Práctica Para Certificar Productos Para La Exportación: http://www.fao.org/docs/eims/upload/229969/Guia_certificacion_ruta.pdf

Gallareta. (8 de 2018). *Contexto de la Organización*. Obtenido de <http://www.gallarreta.net/wp-content/uploads/2017/10/COR-Contexto-de-la-Organizacion-Rev0.pdf>

Geoinnova. (27 de Septiembre de 2018). *Asociación Geoinnova*. Obtenido de <https://geoinnova.org/blog-territorio/analisis-del-ciclo-de-vida-iso-14040/>

Hugo Gonzalez. (2018). *Calidad y Gestión*. Obtenido de Consultorias para empresa: www.calidad-gestion.com

Icontec, ISO 31000. (2011). *NTC ISO 31000 - Gestión del Riesgo, Principios y Directrices*. Obtenido de https://sitios.ces.edu.co/Documentos/NTC-ISO31000_Gestion_del_riesgo.pdf

ISO. (2018). *International Organization for Standardization*. Obtenido de <https://www.iso.org/iso-14001-environmental-management.html>

J. Pascualino, C. M. (2015). *The environmental impacts of folic and solar energy*.

MADS. (2018). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*.

- Morales, I. (25 de 08 de 2018). *5 Consultores*. Obtenido de Contexto de la Organización: <http://www.5consultores.com/contexto-de-la-organizacion/>
- Murcia, H. R. (2008). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. *Revista de Ingeniería. Universidad de los Andes*.
- NTC ISO 14001. (2015). *NTC ISO 14001 - SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL, REQUISITOS CON ORIENTACIÓN PARA SU USO*. Bogotá: Icontec.
- ONU. (9 de 2018). *ONU Mujeres*. Obtenido de <http://www.endvawnow.org/es/articles/1182-analisis-pestel.html>
- PERALTA, R. E. (2011). *Universidad Javeriana*. Obtenido de La Energía Solar Fotovoltaica Como Factor de Desarrollo en Zonas Rurales de Colombia: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/1085/LadinoPeraltaRafaelEduardo2010.pdf?sequence=1>
- Sampieri, R. H. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion-compressed.pdf>
- SDA. (2018). *Secretaría Distrital de Ambiente*. Obtenido de http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=42117f3d-ffd9-4b0d-82e8-5eb0aec5c476&groupId=24732
- SDA. (Septiembre de 2018). *Secretaría Distrital de Ambiente*. Obtenido de http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=b10b7bf6-81fc-4fa9-9aeb-013f0e7cd743&groupId=24732
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2013). Los sistemas de gestión ambiental y su aplicación en la industria. *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*.
- UPME. (2015). *Unidad de Planeación Minero Energética*. Obtenido de PLAN ENERGETICO NACIONAL COLOMBIA: IDEARIO ENERGÉTICO 2050: https://www.minminas.gov.co/documents/10192/24027269/004_presenta_plan_nal_energetico_col.pdf/4fde255c-9899-4b2e-91e4-0f6b80667675
- UPME. (2017). *Unidad de Planeación Minero Energética*.
- UPME. (2018). *Unidad de Planeación Minero Energética*. Obtenido de Normatividad Ambiental y Sanitaria: http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/politica/normativ/normativ.htm
- USTA. (2017). Propuesta de implementación de un sistema de gestión ambiental, articulado con el "SIGME" del Ministerio de Minas y Energía. *Revista Universidad Santo Tomás*.

Vergara, C. R. (07 de 2018). *PROPUESTA PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE SERVIKOM Ltda.* Obtenido de

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10951/PROPUESTA%20PARA%20LA%20PLANIFICACION%20ESTRATEGICA%20DE%20SERVIKOM%20Ltda.%20ABORDANDO%20RIESGOS%20Y%20OPORTUNIDADES%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vergara, Carolina. (2018). *Universidad Libre de Colombia*. Obtenido de *PROPUESTA PARA LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DE SERVIKOM :*

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10951/PROPUESTA%20PARA%20LA%20PLANIFICACION%20ESTRATEGICA%20DE%20SERVIKOM%20Ltda.%20ABORDANDO%20RIESGOS%20Y%20OPORTUNIDADES%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Villegas, D. A. (2007). *Universidad Militar Nueva Granada*. Obtenido de *Es Viable la ISO 14000 para el Contexto Colombiano? Una Aproximación a Partir de Analisis de Casos:*
<http://www.unimilitar.edu.co/documents/63968/69921/9.VIABLE+ISO.pdf>

World Energy Council. (Mayo de 2015). *world energy*. Obtenido de
<https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2015/11/20151030-Index-report-PDF.pdf>