

**DISEÑO DE LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E
IMPACTOS AMBIENTALES DE UNA EMPRESA COLOMBIANA DE TRANSPORTE,
ALMACENAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**



**UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA**

MARIA CLAUDIA PACHECO NARANJO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
**ESPECIALISTA EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE LOS
RECURSOS NATURALES**

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL
DE LOS RECURSOS NATURALES
BOGOTÁ, JUNIO 2018**

DISEÑO DE LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES DE UNA EMPRESA COLOMBIANA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

DESIGN OF THE IDENTIFICATION MATRIX OF ENVIRONMENTAL ASPECTS AND IMPACTS OF A COLOMBIAN COMPANY OF TRANSPORTATION, STORAGE AND COMERCIALIZATION OF CONSTRUCTION MATERIALS

María Claudia Pacheco Naranjo
Ingeniera Ambiental
Bogotá, Colombia
mariaclaudia93@hotmail.com

RESUMEN

El objetivo del presente artículo es realizar el diseño de una matriz que permita la identificación y evaluación de los impactos y aspectos ambientales significativos propios de una empresa colombiana, enfocada en el transporte, almacenamiento y comercialización de materiales de construcción. El diseño de dicha matriz partió de las preocupaciones de la organización en relación con su cumplimiento ambiental y con miras de realizar la futura implementación de un sistema de gestión ambiental. Por lo anterior, se realizó el diseño a través de una identificación preliminar de sus actividades y procesos, pasando a una determinación de los aspectos ambientales y sus correspondientes impactos haciendo uso de una matriz causa-efecto. Posteriormente, se integraron criterios de evaluación relacionados con la norma ISO 14001:2015, con métodos tradicionales de evaluación ambiental y con las expectativas de la organización. El resultado fue la obtención de la matriz donde se facilita la identificación y evaluación de los aspectos e impactos de la empresa contemplando criterios como la extensión del impacto, la normatividad y el carácter del impacto, entre otros.

Palabras clave: Aspectos ambientales, impactos ambientales, sistema de gestión ambiental, matriz causa-efecto.

ABSTRACT

This study aims to design a matrix which allows the identification and evaluation of significant environmental impacts and aspects of a colombian company whose main activities are

transportation, storage and commercialization of construction materials. The design of the matrix comes as an answer to the concerns of the company related with the environmental requirements and has as objective the implementation in the future of an environmental management system. According to this, the design was made through a previous identification of the activities and processes, and concluded with the determination of the significant environmental aspects and impacts through the use of a cause and effect matrix. Subsequently, the ISO 14001:2015 evaluation criteria, the traditional evaluation methods and the organization expectancies were integrated. As a result, the matrix that eases the identification of significant aspects and impacts was obtained and it considered evaluation factors as the extension of the impact, applicable law, and type of impact, among others.

Keywords: Environmental aspects, environmental impacts, environmental management system, cause and effect matrix.

INTRODUCCIÓN

En respuesta al creciente desarrollo económico de las ciudades, muchos países como Colombia han empezado a interesarse en buscar la forma de mitigar y disminuir los impactos que sus acciones tienen en el ambiente. Los sistemas de gestión ambiental (SGA) surgen como respuesta a estos intereses y se centran, junto con la norma ISO 14001: 2015, en proporcionar a las organizaciones un marco de referencia sistemático para proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales en equilibrio con las necesidades económicas (NTC ISO 14001:2015).

Para el logro de los objetivos de los SGA las organizaciones utilizan como guía la norma ISO 14001:2015. Esta norma especifica los requisitos que posibilitan el logro de los objetivos del SGA (Acuña, Figueroa, & Wilches, 2017) (Fura, 2013). Aunque el cumplimiento de esta no es obligatorio, su aplicación demuestra la iniciativa de las empresas para lograr la mejora de su desempeño ambiental, el cumplimiento de los requisitos legales y el logro de los objetivos ambientales (ISO 14001:2015). Adicionalmente, la norma les permite a las organizaciones evaluar si el SGA que se implementa en la empresa está funcionando de manera correcta y alineada con los objetivos (Puvanasvaran, Swee Tian, & A/L Vasu, 2014).

En este sentido es indispensable conocer las diferentes etapas y componentes que hacen parte de la planificación de un SGA, siendo estas: alcance, contexto, política ambiental, determinación de aspectos ambientales, requisitos legales, planificación en la toma de acciones, entre otras. Para este artículo es de especial interés la integración de los requisitos legales y otros requisitos y con el contexto como factores indispensables para la evaluación de una matriz de aspectos e impactos ambientales significativos.

La evaluación de la matriz de impactos para la empresa colombiana de transporte, almacenamiento y comercialización de materiales de construcción hará parte del SGA y permitirá, como se menciona en la norma ISO 14001:2015, completar las fases de planificación del SGA de la empresa. Así mismo, esta matriz es indispensable para el SGA porque permite conocer el estado actual de la empresa en su cumplimiento ambiental, de acuerdo con esto se determinan las acciones de mejora y los programas de gestión ambiental para mitigar los impactos negativos encontrados y potenciar los impactos positivos (Christini, Fetsko, & Hendrickson, 2004) (Bernardini Seiffert, 2008).

En la actualidad existen diferentes métodos que se pueden utilizar para identificar los aspectos e impactos ambientales, según el objetivo de dicha identificación (Pachón, 2012). En general, se utilizarán criterios relevantes para la identificación de aspectos claves dentro del SGA, como buscar un enfoque de ciclo de vida, incluyendo los imprevistos así como las condiciones de operación. Cabe aclarar que en el contexto de la organización no se requiere de una licencia ambiental (Decreto 2820, 2010), sin embargo, existen requisitos legales que deben cumplir y que son unos de los determinantes en la evaluación de impactos ambientales significativos.

La empresa tiene como misión transportar, almacenar y comercializar materiales de construcción, actividades que presentan impactos tanto positivos como negativos en el ambiente. No obstante, en la actualidad la compañía no cuenta con un SGA, ni ha realizado acercamiento alguno a la protección y cuidado del medio ambiente. Para la organización esto es un problema, ya que corre el riesgo de incumplir la normatividad nacional o regional, lo que conlleva a la generación de multas ambientales, privándose del acceso a las prebendas ofrecidas por el Gobierno Nacional a la hora de implementar esta normatividad.

Al no tener un SGA planificado ni ejecutado, la empresa no identifica las posibles oportunidades y riesgos de su actividad (Gawaikar, Bhole, & Lakhe, 2017). La elaboración y diseño de la matriz de impactos para la empresa busca que esta inicie los pasos para establecer y planificar el SGA partiendo de los aspectos identificados. Lo anterior se debe a que la matriz es una herramienta fundamental para iniciar a identificar las falencias ambientales que se estén cometiendo al interior de la empresa y así permitir las acciones de mejora dentro de sus actividades (Graafland, 2018) (Tari, Molina-Azorín, & Heras, 2013).

Finalmente, el objetivo que se desea lograr es diseñar un método de identificación de aspectos, así como de impactos significativos que estén asociados directamente a las actividades y tareas de la empresa. Por otra parte, se tiene planteado de manera específica analizar el contexto y circunstancias de la empresa para facilitar el diseño final de la matriz y así llegar a potenciar la elaboración de un SGA completo para la empresa.

MATERIALES Y METODOS

Para realizar el diseño de la matriz se tuvieron en cuenta las diferentes características específicas del SGA, tales como, incluir criterios legales, imagen respecto a las partes interesadas (requisitos y acuerdos), probabilidad de presentarse el impacto, duración, extensión y carácter del mismo, entre otras, las cuales se explicarán más adelante.

De acuerdo con lo anterior, se requiere hacer uso de bases de datos para realizar una revisión bibliográfica preliminar, en la cual se determinen los diferentes tipos de evaluaciones de impactos ambiental existentes. Una vez realizada la revisión se hizo la visita a la empresa donde se expusieron los diferentes métodos para seleccionar los que se ajustaban mejor al contexto y necesidades de la empresa. Es de aclarar que el diseño de la matriz se realizó a través de la integración de distintos métodos, que en general presentan relación con la evaluación de proyectos de gran tamaño, pero que fueron modificados con miras de que se ajustasen más al contexto de la empresa.

Dentro de los métodos estudiados para la identificación se consideraron las listas de chequeo, las matrices de identificación (causa–efecto) y los diagramas de redes. Es de destacar este último puesto que nos permite tener un acercamiento inicial a las actividades de la empresa y genera una mejor apreciación respecto a la opinión y perspectiva de las directivas de la empresa.

Por otra parte, dentro de los métodos de evaluación de estos impactos se piensa evaluar a través del método CONESA (Conesa Fernández, Conesa, & Ros Garo, 2003) y EPM (Cruz, Gallego, & González de Paula, 2009). Para el caso de la empresa se seleccionaron criterios de evaluación de cada uno de estos métodos, criterios que estuvieron acordes con las pautas de las directivas de la empresa y con sus preocupaciones. Adicionalmente, dentro de la metodología y el desarrollo del proyecto se buscó que la evaluación tuviera en cuenta más factores primordiales para el posible desarrollo posterior del SGA de la empresa. Ejemplo de esto fue la evaluación de los impactos de acuerdo con la relevancia que tenían para las partes interesadas dentro de la planificación del SGA (Gómez Orea & Gómez Villano, 2013). Adicionalmente, se integraron criterios legales indispensables al momento de evaluar la significancia del impacto y los cuales en el futuro permitirán evaluar los riesgos y oportunidades de la empresa, así como diseñar los planes de contingencia y acción que se deberían implementar.

Como parte del proceso de diseño de la matriz de identificación de impactos y aspectos ambientales, se realizaron visitas técnicas al frente de acopio. De estas salidas se logró obtener, de primera mano, información relevante para la identificación de los aspectos ambientales utilizando diagramas de redes. Igualmente, dentro de la información provista por parte de la empresa se encuentran: la descripción de los procesos operativos, administrativos y de apoyo, información sobre los proveedores, sus clientes y el tipo de materiales de construcción que comercializan. Adicionalmente, estas visitas permitieron evidenciar los procesos operativos de la empresa y conocer a profundidad el expediente de ésta. En la figura 1 se pueden observar los procesos de cargue del material y la zona de almacenamiento.



Figura 1. Procesos de la Empresa. De izquierda a derecha, descargue, almacenamiento y cargue de material de construcción en el frente de acopio.

En el proceso de diseño de la matriz se deben identificar como mínimo los procesos que hacen parte del funcionamiento de la empresa. De esta forma, con la colaboración de la gerencia de la empresa se identificaron los procesos, actividades y tareas relacionados en la tabla 1.

Tabla 1. Procesos, actividades y tareas realizadas en la empresa.

PROCESOS	ACTIVIDADES	TAREAS
----------	-------------	--------

OPERACIÓN	CARGUE	Entrada del vehículo al punto de venta
		Cargue del material
		Emparejado con pala
		Manejo de accidentes al cargar
		Carpar el vehículo
	TRANSPORTE	Salida del vehículo del punto de venta
		Transporte al punto de acopio
		Manejo de derrames
		Manejo de accidentes al transportar
		Ingreso del vehículo
	DESCARGUE	Localizar el punto de descargue
		Apertura de la puerta trasera
		Bajado del volco
		Movimiento del vehículo para facilitar el descargue
		Utilización de pala para bajar el material que sigue en el volco.
	ORGANIZAR EL MATERIAL	Apilar por tipo de material con la retroexcavadora
		Manejo de accidentes al organizar el material
	ALMACENAR	Mantener al aire libre por 1 semana aproximadamente
		Mantener en pilas con la retroexcavadora
	CARGUE PARA VENTA	Ingreso del vehículo
		Apilar el material con retroexcavadora
		Separación manual y con pala en caso de mezcla con otro material
		Cargar el material al vehículo
		Emparejar el material con pala dentro del vehículo
		Carpar el vehículo
	ENLONAR	Ingreso del vehículo
		Mover las lonas hacia la pila de material
		Llenar la lona con pala
		Cocer la lona
		Cargar a mano los bultos al vehículo
		Carpar el vehículo
	TRANSPORTE PARA VENTA	Salida del vehículo del punto de acopio
Transporte al comprador		
Manejo de accidentes al transportar		
DESCARGUE PARA VENTA	Ingreso del vehículo	
	Localizar el punto de descargue	
	Apertura de la puerta trasera	
	Bajado del volco	
	Movimiento del vehículo para facilitar el descargue	
	Utilización de pala para bajar el material que sigue en el volco.	
COMPRA Y VENTA	INVENTARIAR	Especificar el número de viajes realizados
		Especificar el número de ventas
		Cubicar el material con pala
		Ingresar la información al sistema
	ESCOGER PROVEEDOR	Determinar necesidad de material
		Evaluar costos de distancia y precio
		Solicitar licencias y permisos al proveedor
		Solicitar estudios granulométricos del material cuando aplique
	PEDIDO AL PROVEEDOR	Comunicarse con proveedor
		Realizar el pedido por unidad de volumen
		Determinar método de pago
	COMPRA DEL MATERIAL	Recibir la remisión o factura
Realizar el pago mensual (cheque o consignación)		

Procesos	Actividades	Tareas	Agua		Aire		Suelo		Fauna		Flora		Ecosistemas		Paisaje		Socioeconómico		
			Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
OPERACIÓN	CARGUE	Entrada del Vehículo al Punto de Venta																	
		Cargue del material																	
		Emparejado con pala																	
		Manejo de accidentes al cargar																	
		Carpar el vehículo																	

Fuente: Elaboración Propia

El último paso de identificación se basa en la sumatoria de cada una de las evaluaciones realizadas para cada actividad y tarea. De esta manera se puede obtener un total final por actividad. Para determinar las actividades que se les asigna un peso adicional posteriormente, se usa la tabla 3 de clasificación:

Tabla 3. Rangos para clasificar la importancia de la interacción.

Tipo	Rangos Total Final	Importancia
Actividad	0-8	Baja
	9-20	Moderada
	21-45	Alta

Fuente: Elaboración Propia

Se continuó con la identificación de los aspectos ambientales para cada una de estas actividades. A pesar de que las metodologías de identificación suelen ser utilizadas para la identificación de impactos ambientales, estas mismas fueron modificadas con el fin de su utilización en la identificación de los aspectos ambientales más significativos. De esta manera, se procedió a utilizar la metodología de listas de chequeo para la identificación de aspectos

en forma de cuestionario (Gómez Orea, Gómez Villarino). Esta metodología permitió definir los aspectos de manera diferenciada según el componente con el cual se estaba interactuando. El modelo de cuestionario utilizado es el presentado en la tabla 4:

Tabla 4. Cuestionario para la identificación de aspectos ambientales de la empresa.

MODELO MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES				
<i>Procesos Operativos/Administrativos/Apoyo</i>				
Nombre del Proceso	Si	No	No Aplica	Comentarios
En esta etapa del proceso...				
¿Se utiliza maquinaria?				
¿Se consume agua?				
¿Se consumen materiales de construcción?				
¿Se consume energía eléctrica?				
¿Se consume combustible?				
¿Se generan vertimientos industriales?				
¿Se generan vertimientos domésticos?				
¿Se genera ruido?				
¿Se generan emisiones a la atmósfera?				
¿Se utilizan sustancias agotadoras de la capa de ozono?				
¿Se generan olores ofensivos?				
¿Se generan residuos peligrosos?				
¿Se generan residuos no peligrosos?				
¿Se realiza aprovechamiento y separación de los residuos?				
¿Hay uso del suelo?				
¿Se generan derrames de combustibles u otros al suelo?				
¿Se utilizan agroquímicos?				
¿Se consumen recursos madereros?				
¿Se consumen insumos para embalaje?				
¿Existe interacción con fauna?				
¿Existe interacción con flora?				
¿Se hace uso de publicidad exterior visual?				
¿Se realiza mantenimiento del paisaje?				
¿Se ocupa espacio público?				
¿Se genera empleo?				
¿Hay perturbación a la tranquilidad de las comunidades cercanas?				

Fuente: Elaboración Propia

Esta metodología no solo facilita la determinación de los aspectos ambientales asociados con cada actividad sino que también nos permite determinar a cuales de los aspectos ambientales se les debe asignar un peso mayor como se explicará más adelante.

Estas herramientas facilitan la identificación de los aspectos ambientales y de las actividades generales de especial interés. Sin embargo, para la realización de un SGA es requisito no solo la identificación de los aspectos, sino también la evaluación de los impactos ambientales asociados con estos. De esta forma, se procedió a realizar la selección de criterios para la evaluación de los impactos. Como guía se utilizaron criterios tanto de la metodología propuesta por Conesa, como la de Batelle Columbus y Arboleda (EPM). De estas metodologías se pudo obtener una perspectiva en concordancia con los objetivos de un sistema de gestión ambiental y que también unificara los dictámenes y preocupaciones de la empresa de interés.

De acuerdo con lo anterior, se tuvieron en cuenta distintos criterios interdisciplinarios al momento de la evaluación de los impactos ambientales de la empresa. Inicialmente se evaluó si el impacto producido tenía un carácter positivo (+1) o negativo (-1) sobre el ambiente. Posteriormente, se evaluó la probabilidad de que el impacto se presente con una calificación entre 0 y 1. Seguido de este criterio se determinó como siguiente factor de importancia la extensión del impacto, considerando el tamaño de la obra y de las actividades que hacen parte de esta, así se le dio un valor entre 1 y 4. El otro criterio evaluado fue la duración del impacto en el ambiente, utilizando el mismo rango de 1 a 4.

Por otra parte, para poder involucrar aspectos de importancia para el sistema de gestión ambiental en la matriz, se estableció junto con las directivas de la empresa incluir criterios como el cumplimiento legal (variando entre 0 y 1). Así mismo, con el fin de involucrar a las partes interesadas de la empresa dentro de la evaluación de impactos, se incorporó el criterio de exigencias y acuerdos según el cual en caso de existir un acuerdo relacionado con este ítem o en caso de que se conozca que las partes interesadas pueden llegar a tener determinadas exigencias respecto a un impacto, entonces se le asignara un valor entre 0 y 1.

Para facilitarle a la empresa la calificación posterior de cada impacto se diseñó la tabla 5 según la cual se puede determinar que impactos son significativos y sobre estos trabajar en la elaboración de programas de manejo de los mismos. Una vez realizada la evaluación de cada factor con el apoyo del personal de la obra y de un especialista ambiental, es posible determinar en cuales de los impactos se debe enfocar el SGA de la empresa. Para esto se debe revisar que impactos tuvieron valores correspondientes a un impacto entre moderado y grave. Es necesario anotar que la ponderación no es igual para todos los valores y se procuró hacer un diseño de ponderación que concordara con los objetivos de la empresa respecto a su sistema de gestión ambiental y el cual está sujeto a modificaciones que lo pueden hacer más restrictivo.

Tabla 5. Criterios y rangos de evaluación de los impactos ambientales.

CRITERIO	ESCALA	SIGNIFICADO
Carácter (C)	+	Representa un impacto beneficioso para el factor ambiental
	-	Representa un impacto perjudicial para el factor ambiental
Probabilidad de Presentarse (P)	0	No se presenta en condiciones normales de operación
	1	Se presenta en condiciones normales de operación
Extensión (E)	1	Efecto localizado no más de 100 metros a la redonda
	2	Efecto local más de 100 metros y hasta 700 metros a la redonda
	3	Efecto parcial más de 700 metros y hasta 2 km a la redonda
	4	Efecto extenso más de 2 km a la redonda
Duración (D)	1	Fugaz, en los casos que la duración del efecto del impacto sea mínima o nula
	2	Momentánea, cuando la duración del impacto es menor a 1 año
	3	Temporal, se da cuando la duración del efecto es de más de 1 año y menor a 5 años.
	4	Permanente, la duración del efecto no cambia en el tiempo y/o es mayor a 5 años.
Cumplimiento Legal (L)	0	No existe ninguna regulación aplicable a la empresa sobre el impacto ambiental.

	1	Existe regulación aplicable a la empresa respecto al impacto ambiental.
Acuerdos y Exigencias (A)	0	No existe ningún acuerdo y/o exigencia de las partes interesadas
	1	Existen acuerdos y/o exigencias de las partes interesadas

Fuente: Elaboración Propia

Por último, se genera la evaluación de cada impacto respecto a los criterios expuestos en la tabla 5 y mediante la ecuación 1 se obtiene el valor total de significancia para cada uno de los impactos; la formulación de dicha ecuación contempló los aspectos de mayor relevancia para la empresa dentro del proceso inicial de planteamiento del SGA. Teniendo en cuenta que los aspectos legales (L) en la actualidad tienen gran impacto económico y de imagen y que además generan preocupación para la empresa fue necesario otorgarle un factor de 4, mientras que a los acuerdos y exigencias (A) un factor de 3. Por último, si el impacto que está siendo evaluado hace parte de uno de los aspectos que estuvo sobre el promedio de los identificados en la lista de chequeo el valor de F será de 1, lo mismo sucederá en los casos que se la actividad examinada de un resultado de moderada o alta de acuerdo con la tabla 3, asignando un valor de F igual a 1. De lo contrario F será igual a 0.

Ecuación 1

$$\text{Significancia (S)} = C * (P + E + D * 4L * 3A + F)$$

De acuerdo con esta ecuación es posible conocer la significancia de cada uno de los impactos y así la empresa podrá enfocarse en trabajar en programas ambientales para aquellos impactos cuyo resultado al hacer la evaluación sea alto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La obtención de los resultados de este artículo se centra en dos metas. Por una parte, la obtención de la matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales y, por otra, el desarrollo de la matriz de evaluación de impactos ambientales significativos. Para la obtención de ambas matrices es de alta importancia destacar como el trabajo conjunto llevado con la gerencia facilitó la generación de los resultados que aquí se presentan. Estas matrices de identificación y evaluación de impactos son el primer paso que da la compañía con el fin de iniciar la planeación y ejecución de un sistema de gestión ambiental.

En la tabla 6 se presenta el resultado de la matriz para la identificación de los aspectos ambientales significativos y sus impactos correspondientes. Esta matriz le permitirá a la empresa la fácil detección de los aspectos ambientales relacionados con sus actividades y los impactos asociados con estos, gracias a que la detección de impactos se realizó específicamente para cada actividad y no de manera general para los procesos. Para cada actividad se seleccionan que impactos son producto de estas, siendo este el paso preliminar para una posterior evaluación de estos.

Por otra parte, es importante resaltar que dicha matriz al ser parte del sistema de gestión ambiental de la empresa está sujeta a cambios permanentes debido a variaciones en las actividades, localización, materias primas utilizadas o mejoras en los procesos. Estos posibles cambios en la matriz de identificación se pueden realizar haciendo uso de las metodologías como listas de chequeo (cuestionarios) y matrices de causa-efecto.

Posterior a haber efectuado la identificación de los impactos ambientales significativos actuales para la empresa, se continuó con el desarrollo de la matriz de evaluación de impactos ambientales. El resultado de la integración de los criterios de evaluación de la tabla 5 y de la ecuación 1, es la matriz presentada en la tabla 7. En esta matriz es posible realizar la evaluación de los impactos asociados a los aspectos significativos encontrados anteriormente, siempre teniendo en cuenta los criterios de evaluación establecidos en la metodología.

Los impactos ambientales evaluados en la matriz y los aspectos asociados con estos se evaluaron no solo de acuerdo con los criterios sino también por actividad dentro de cada proceso de la empresa. De esta manera se busca que la matriz final de evaluación sea utilizada por la empresa para enfocar sus programas ambientales hacia el control y mitigación de estos impactos.

Tabla 6. Matriz de identificación de aspectos e impactos significativos iniciales.

Procesos Operativos/Administrativos/Apoyo	
Actividad	
Aspecto Ambiental Identificado en el Cuestionario	Impacto Ambiental Asociado
Utilización de maquinaria	Compactación de los suelos
Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
Consumo de materiales de construcción	Aumento en la demanda de recursos
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso hídrico Efectos relacionados al calentamiento global
Consumo de combustible	Agotamiento de recursos no renovables
Generación de vertimientos industriales	Contaminación del agua
Generación de vertimientos domésticos	Contaminación del agua
Generación de ruido	Afectación a la comunidad y a los trabajadores
Generación de emisiones a la atmosfera	Contaminación del aire
Utilización de sustancias agotadoras de la capa de ozono	Contaminación del aire
Generación de olores ofensivos	Afectación a la comunidad y a los trabajadores
Generación de residuos peligrosos	Contaminación de los suelos
Generación de residuos no peligrosos	Variación en la carga del relleno sanitario
Aprovechamiento y separación de los residuos	Variación en la carga del relleno sanitario
Uso del suelo	Alteración de las características químicas y físicas del suelo
Derrames de sustancias (Combustibles, químicos, etc.)	Alteración de las características químicas y físicas del suelo
Utilización de agroquímicos	Alteración de las características químicas y físicas del suelo
Consumo de recursos madereros	Aumento en la demanda de recursos madereros
Consumen de insumos para embalaje	Aumento en la demanda de recursos plásticos
Interacción con fauna	Pérdida de biodiversidad Alteración del hábitat de especies Cambios en procesos migratorios Alteraciones en el comportamiento de especies
Interacción con flora	Pérdida de biodiversidad Alteración del hábitat de especies Cambios en procesos migratorios Alteraciones en el comportamiento de especies
Uso de publicidad exterior visual	Alteración del paisaje

Mantenimiento del paisaje	Alteración del paisaje
Ocupación del espacio público	Alteración del paisaje Afectación a la comunidad
Generación de empleo	Afectación a la comunidad Cambios en las actividades económicas de la zona
Perturbación a la tranquilidad de las comunidades cercanas	Afectación a la comunidad

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7. Matriz para la evaluación de los aspectos e impactos significativos.

Procesos Operativos/Administrativos/Apoyo			Proceso						
Actividades de cada proceso			Actividad						
Componente	Aspecto	Impacto	C	P	E	D	L	A	S
Agua	Generación de vertimientos industriales	Contaminación del agua							0
	Generación de vertimientos domésticos	Contaminación del agua							0
	Consumo de agua	Efectos relacionados al calentamiento global							0
		Agotamiento del recurso hídrico							0
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso hídrico							0
Aire	Generación de emisiones a la atmósfera	Contaminación del aire							0
	Generación de olores ofensivos	Afectación a la comunidad y a los trabajadores							0
	Utilización de sustancias agotadoras de la capa de ozono	Afectación a la comunidad							0
	Consumo de insumos para embalaje	Aumento en la demanda de recursos plásticos							0
	Generación de ruido	Afectación a la comunidad y a los trabajadores							0
Suelo	Consumo de combustible	Agotamiento de recursos no renovables							0
	Consumo de materiales de construcción	Aumento en la demanda de recursos.							0
	Generación de residuos peligrosos	Contaminación de los suelos							0
	Generación de residuos no peligrosos	Variación en la carga del relleno sanitario							0
	Aprovechamiento y separación de los residuos	Variación en la carga del relleno sanitario							0
	Uso del suelo	Alteración de las características químicas y físicas del suelo							0
	Generación de derrames de combustibles u otros al suelo	Alteración de las características químicas y físicas del suelo							0

	Utilización de maquinaria	Compactación de los suelos							0
	Utilización de agroquímicos	Alteración de las características químicas y físicas del suelo							0
Fauna	Interacción con fauna	Pérdida de biodiversidad							0
		Alteración del hábitat de especies							0
		Cambios en procesos migratorios							0
		Alteraciones en el comportamiento de especies							0
Flora	Consumo de recursos madereros	Aumento en la demanda de recursos madereros							0
	Interacción con flora	Pérdida de biodiversidad							0
		Alteración del hábitat de especies							0
		Cambios en procesos migratorios							0
		Alteraciones en el comportamiento de especies							0
Paisaje	Uso de publicidad exterior visual	Alteración del paisaje							0
	Mantenimiento del paisaje	Alteración del paisaje							0
	Ocupación del espacio público	Afectación a la comunidad							0
		Alteración del paisaje							0
	Generación de empleo	Afectación a la comunidad							0
		Cambios en las actividades económicas de la zona							0
Perturbación a la tranquilidad de las comunidades cercanas	Afectación a la comunidad							0	

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

La elaboración y diseño de la matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales significativos requirió de un proceso de análisis de la empresa, sus circunstancias, actividades y objetivos estratégicos. El objetivo de dicho análisis y de la revisión bibliográfica realizada fue, además de generar la matriz, poder establecer un punto de partida que le permitiese a la empresa acercarse al cumplimiento de sus metas ambientales.

Se puede concluir que para la empresa este es solo el primer paso para llegar al establecimiento de un sistema de gestión ambiental, sin olvidar la necesidad de realizar una planeación y socialización de este previa a su implementación. Se espera que la matriz además de ser una herramienta útil para el diseño del sistema de gestión ambiental inicial de la empresa le permita poder modificarla a medida que se avanza en su implementación.

Por otra parte, es responsabilidad de la empresa realizar una correcta evaluación de los criterios establecidos en conjunto. Por esta razón se recomienda que el compromiso por parte de la gerencia y de los trabajadores en involucrarse dentro de la evaluación de la matriz con el fin de que esta sea constante y participativa.

Bibliografía

- Acuña, N., Figueroa, L., & Wilches, M. (2017). Influencia de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001 en las organizaciones: caso estudio empresas manufactureras de Barranquilla. *Revista chilena de ingeniería*, 143-153.
- Bernardini Seiffert, M. E. (2008). Environmental impact evaluation using a cooperative model for implementing EMS (ISO 14001) in small and medium-sized enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 1447-1461.
- Christini, G., Fetsko, M., & Hendrickson, C. (2004). Environmental Management Systems and ISO 14001 Certification for Construction Firms. *JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT*, 330-339.
- Cruz, V., Gallego, E., & González de Paula, L. (2009). *SISTEMA DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL*. Obtenido de <http://eprints.ucm.es/9445/1/MemoriaEIA09.pdf>
- Conesa Fernández, V., Conesa, L., & Ros Garo, V. (2003). *Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid, Barcelona y México: Ediciones Mundi-Prensa.
- Decreto 2820, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo, Bogotá, Colombia, 5 de Agosto de 2010.
- Echaniz, I. E. (2017). *Evaluación del Impacto Ambiental, Fundamentos*. Dextra Editorial.
- Fura, B. (2013). Improving ISO 14001 Environmental Management Systems. *Polish Journal of Environmental Studies*, 1711-1721.
- Gawaikar, V., Bhole, A., & Lakhe, R. (2017). Measuring the Impact of ISO 14001 Implementation. *Polish Journal of Environmental Studies*, 637-646.
- Graafland, J. (2018). Ecological impacts of the ISO14001 certification of small and medium sized enterprises in Europe and the mediating role of networks. *Journal of Cleaner Production*, 273-282.

Gómez Orea, D., Gómez Villano, M. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental*. España: Ediciones Mundiprensa.

Norma Técnica Colombiana ISO 14001:2015 (Segunda Actualización), 2015.

Pachón, M. d. (2012). *EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Puvanasvaran, P., Swee Tian, R. K., & A/L Vasu, S. (2014). Lean Environmental Management Integration System for Sustainability of ISO 14001:2004 standard implementation. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 1124-1144.

Tari, J. J., Molina-Azorín, J. F., & Heras, I. (2013). Benefits of the ISO 9001 and ISO 14001 standards: A literature review. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 297-322.