

LA ECOEFICIENCIA COMO ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO PRODUCTIVO.

William Eduardo Mosquera Laverde, MGA¹, Gerardo Avendaño Prieto, PhD².

¹Universidad Cooperativa de Colombia, Colombia, william.mosquera@campusucc.edu.co

²Universidad EAN, Colombia, gavendanop@ean.edu.co

Abstract— The environmental impact is the set of consequences for human health, the well-being of the flora and fauna and the future availability of the natural resources attributable to the currents of entry or exit of a productive system, where the industrial, agricultural and Are one of the main causes of deterioration of the natural environment through the consumption of resources as a source of pollution, as a producer of waste, etc.

Due to the above, environmental policies have been designed that are oriented toward the existence and development of projects to reconcile the strategy of economic growth with the proper protection of the environment, leading to the companies achieving a value proposal that has been called Eco-efficiency, achieving With this the compatibility of the sustainable use of the natural resources with the economic development that translates, in practice, in incorporating the environmental dimension to the evaluation of processes and services to minimize the environmental impact. This process starts with a management tool used before starting a project to know its environmental impacts and anticipate the future environmental consequences is the study or environmental impact assessment (EIA). It is an instrument that identifies, describes and assesses the foreseeable effects that the realization of a project will produce on the different environmental aspects. In some cases, it is a technical document that the project promoter must submit to the public environmental administration and in others it is the basis on which the environmental impact statement that the public administrations usually issue .[1]

Keywords-- Eco-efficiency, environmental impact, productivity environmental management, productive process.

I. INTRODUCCIÓN

Para lograr mitigar el impacto ambiental de una empresa productiva, se debe empezar por transformar la forma de pensar el negocio de los dueños y directivas, para con ello cambiar el sistema de producción y por ultimo cambiar sus propios productos. Debido a que el deterioro ambiental se inicia desde el momento de extraer las materias primas, que antes de llegar a la compañía, ya han sufrido varias transformaciones y por consiguiente ya han impactado el entorno [2]. Antes de pasar al consumidor en algunos casos el producto se envía a un emparador y por un sistema logístico llegar hasta el consumidor final.

Al emplear el producto y terminar su valor económico, tanto el producto y su empaque se convierten en un residuo, los cuales deben tener una gestión correcta, pero a pesar de las dinámicas y capacitaciones desarrolladas por las entidades encargadas de mejorar la cultura ciudadana [3], aun se lleva a los vertederos gran cantidad de residuos que aún pueden generar utilidad y crecimiento económico a otros negocios, es

por lo anterior, que diseñar productos amigables con el entorno es una estrategia para mitigar el impacto, En otras palabras diseñar ecoproductos que consiste en tener presente el componente ambiental desde el diseño, producción, comercialización, empleo y disposición final en todo el ciclo de vida, por ende, reducir el impacto ambiental global y minimizando el consumo de recursos naturales.

Además, del desarrollo del producto para llegar a una ecoeficiencia completa se requiere empezar a trabajar en procesos de ciclo cerrado para reducir de manera integral el impacto ambiental negativo derivado de su actividad económica, incluyendo los impactos de sus proveedores, distribuidores y consumidores introduciéndose en el modelo de la economía circular. [4]

II. JUSTIFICACIÓN

Para iniciar un modelo de ecoeficiencia se debe tener claro la necesidad de implementar eficientemente un desarrollo sostenible en donde se busca alcanzar un desarrollo económico y social empresarial sin frenar o alterar el desarrollo ambiental. El concepto de desarrollo sostenible se relaciona con el informe "Brutland", documento presentado en 1987 a Naciones Unidas, por una comisión encabezada por Gro Harlem Brundland, primera Ministra noruega, con el título "Nuestro futuro común". En este trabajo se definió por primera vez el desarrollo como: "el desarrollo que responde a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras". [5]

Adicional a lo anterior, es necesario que las empresas empiecen por elaborar un sistema de gestión de calidad y ambiental, o preferiblemente un sistema integrado de gestión como lo presenta [6] en su presentación, ya que con estos articulados e implementados las empresas tiene claras sus debilidades ambientales y pueden empezar a desarrollar un modelo ecoeficiente, paso a seguir es comenzar a mirar desde sus proveedores de materias primas, que deben estar certificadas en el uso de recursos naturales, también, en todo el proceso de producción se debe revisar con una herramienta de ecología industrial como el Análisis de Ciclo de Vida del producto (ACVP) para encontrar los puntos de mejora en cada etapa del mismo, es por esto que al aplicar las herramientas anteriormente mencionadas se puede llegar a tener una empresa con ecoeficiencia, permitiendo a las mismas mejorar su competitividad, debido a que se unen a empresas que

tengan el mismo tipo de producción y aumento en sus ingresos al poder presentar sus mejoras al público en general, quienes en estos momentos han cambiado sus comportamientos de compra a productos que no generen impacto negativo con el entorno, por lo cual, se convierte en una ventaja estratégica esencial.

III. MARCO TEORICO

Ecoeficiencia: Este nace de la concepción general del impacto ambiental en las diferentes fases de fabricación de un producto y el compromiso de reducir los variados efectos ambientales negativos, entregando la siguiente definición:

"Proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta".[7]

Adicionalmente, se puede determinar la ecoeficiencia como una relación entre el costo del producto o servicio fabricado por una compañía y todos los impactos ambientales en su ciclo de vida:

$$\text{Ecoeficiencia} = \text{valor del producto/impacto ambiental}$$

Con lo anterior, se puede aumentar la competitividad de una empresa con los siguientes logros:

- Reduce el despilfarro de los recursos mediante la mejora continua.
- Reduce el volumen y toxicidad de los residuos generados.
- Reduce el consumo de energía y las emisiones contaminantes.
- Reduce los riesgos de incumplimiento de las leyes y se favorecen las relaciones con la administración competente.

Con los logros que se pueden tener la sostenibilidad de la empresa, cambiando el paradigma de que la prevención y la gestión ambiental con un enfoque totalmente correctivo y falto de una concepción global. La consideración con el medio ambiente se reducía, en el mejor de los casos, a solucionar problemas cuando la situación se hacía insostenible, de forma poco eficiente, parcial y a corto plazo, generando grandes costos y distorsiones en la vida empresarial. Este comportamiento, por desgracia, sigue funcionando en muchas empresas. [8]

Con los procesos de ecoeficiencia las empresas lograr mayor competitividad al escoger de las diversas oportunidades que se presentan como pueden ser:

- Apoyo técnico y subsidios.
- Participación en el mercado nacional e internacional en grupos que trabajen con mínimo impacto ambiental.
- Protección frente a la competencia de países con sociedades menos estrictas en las exigencias ambientales.

- Fomento a la implementación de estrategias empresariales orientadas a reducir costos en el consumo de recursos y energía.
- Mejora continua ante nuevas legislaciones ambientales.
- Establecimiento de una garantía de seguridad ambiental que incremente el valor de instalaciones, disminuya las primas de seguros, aumente la confianza de inversionistas y accionistas, etc.
- Implementación real de una Responsabilidad Social Empresarial.
- Mejora del clima organizacional.

Además, contribuye a que se esté atento ante las nuevas problemáticas como las siguientes:

- Mayores exigencias de la legislación ambiental.
- El incremento de los costos ambientales, como la aplicación del principio de quien contamina paga, cánones, multas, ecoimpuestos, etc.
- Los riesgos de accidentes o de situaciones que puedan conducir a la paralización o cierre de la empresa.
- Las barreras a las exportaciones impuestas por países con una legislación ambiental más exigente que la nacional.
- La preferencia por parte de muchas empresas hacia proveedores ecoeficientes.

Ecoposicionamiento de una empresa: Debido al cambio continuo del entorno empresarial, hace que las empresas tengan un posicionamiento ambiental o "ecoposicionamiento" debido a que el entorno político-legal, los clientes, la competencia, los trabajadores, el entorno social, la ética empresarial, etc. Han cambiado sus exigencias de consumo, logrando que las empresas adopten una política ambiental por cuestiones como la calidad, el ahorro, el mercado, la imagen, las oportunidades de negocio o las consideraciones de tipo ético y social.

El camino a seguir por las empresas pasa por un obligado posicionamiento ambiental, una toma de posición que haga posible la ambientalización con el mantenimiento y mejora de su posición en el mercado. Para hacer efectiva esta toma de posición ambiental, es oportuno realizar previamente una serie de valoraciones, como una valoración ambiental (detectar y evaluar los aspectos de las actividades empresariales que generan los mayores impactos ambientales y analizar posteriormente las posibles soluciones técnicas), y una evaluación económica (calculando los costos y los beneficios económicos de la adopción de cada una de las soluciones consideradas). [9]

Al componente ambiental y productivo se debe sumar el componente comercial, el sector del mercado donde se mueve la empresa debe considerar el posicionamiento ambiental de la misma, entre otros factores internos, de la propia empresa, y externos, del entorno próximo a la empresa, que influirán en la futura estrategia de actuación.

Estrategia ambiental: A partir de su posición ambiental la empresa puede proceder a la planificación estratégica de su gestión ambiental como lo muestra la figura 1.



Fig. 1: Componentes de estrategia, [10]

La estrategia ambiental partirá del análisis de las tendencias y presiones ambientales del entorno próximo con una mejora ecoeficiente, además, las representadas por las regulaciones obligatorias o voluntarias (legislación y normas de calidad de cumplimiento voluntario), las presiones del mercado (desde los clientes a la opinión pública o los competidores), y por las oportunidades emergentes que aparecen para la empresa (ahorro de costos, nuevos productos o servicios, etc.). Por último, se considerará el análisis de la situación interna de la organización respecto al medio ambiente, analizando cada parte funcional de la empresa para detectar impactos ambientales y/o oportunidades de ventajas competitivas.

Con los dos análisis, comparar lo que es la empresa con lo que pasa fuera de la empresa, se puede definir finalmente la estrategia ambiental. La estrategia ambiental de la empresa consiste básicamente en establecer los mecanismos para aprovechar los puntos fuertes y las oportunidades procurando reducir en lo posible los impactos negativos de las debilidades internas o las amenazas del entorno. [11]

IV. METODOLOGIA

Este proyecto de investigación tiene como punto de partida a [12] el cual permitió establecer un diagnóstico inicial de la situación e identificar unos ejes para el presente trabajo. De ahí que este estudio depende y está en coherencia con el anterior.

La investigación con un alcance descriptivo, ya que pretende mostrar cómo operan las empresas actualmente para que luego con un método de Implementación Acción Participativa IAP, para 20 empresas seleccionadas discrecionalmente se aplicaran las herramientas de la ecología industrial [13] como son el ecomapa, ecobalance y ACVP, con ello se debe lograr mirar en cada paso del proceso productivo como mejorar la gestión ambiental, así, a lo largo de la planta de producción y por último, desarrollar un análisis cualitativo de las herramientas gerenciales con el fin de definir la

estrategia ambiental corporativa que le permitan llegar a ser ecoeficientes.

Para el desarrollo del proyecto se adoptará una metodología integrada [14], puesto que en un primer momento se tomarán datos cuantitativos, por medio de un levantamiento y análisis de bases de datos que cumplan con un perfil específico de la empresa transformadora, luego aplicar las herramientas de la ecología industrial y por último un análisis organizacional, para desarrollar el diagnóstico y plantear las estrategias del caso.

V. RESULTADOS ESPERADOS

Luego de la aplicación de las herramientas y análisis organizacional se requiere implementar varias de las siguientes estrategias en las empresas estudiadas,

Ecodiseño: Es un proceso que facilita una mejora de los productos en numerosos aspectos y que se caracteriza por la reducción de los componentes y de materiales utilizados, la fácil identificación de los diferentes componentes para facilitar su posterior reciclaje, la utilización de materiales fáciles de limpiar, reparar y reutilizar; la eliminación de los materiales más tóxicos asociados al producto, la ecoeficiencia en el uso de energía y recursos y la aceptación y reutilización total o parcial del producto en la etapa final de su ciclo de vida por parte de la empresa.

Por otra parte, se pueden resumir las líneas básicas del diseño con criterios ambientales en las siguientes:

- Orientar el diseño hacia el reciclaje y la reutilización.
- Facilitar el desmontaje y el desguace.
- Reducir, simplificar y estandarizar los materiales.
- Identificar los materiales.
- Diseñar los productos para la reutilización.

Las buenas prácticas: son el primer estadio para la integración de sistemas ambientales en la empresa. Las buenas prácticas son un conjunto ordenado de propuestas ambientales que no representan un gran esfuerzo para la empresa, ni significan modificar sus procesos ni sistemas de gestión y que se pueden llevar a término en la empresa para reducir su impacto ambiental. Dentro de la empresa podemos diferenciar buenas prácticas para desarrollar en el área de oficinas, en los procesos productivos, en el almacenaje de los productos, en la generación y gestión de los residuos, etc.

Mejora de procesos: Un segundo estadio en la consecución de la ecoeficiencia que puede adoptar una empresa a nivel de procesos después de la implantación de las buenas prácticas medioambientales, es mejorar sus procesos productivos aplicando medidas de eficiencia energética, de ahorro de agua y de reducción de residuos. Es decir, mejorando la eficiencia de los procesos pero sin modificarlos totalmente. Generalmente son acciones muy sencillas que pueden resultar muy efectivas. Las técnicas de mejora de los

procesos son equivalentes a las técnicas de gestión tradicionales que bajo el objetivo de una reducción de costos han estado muy desarrolladas y son bastante conocidas (cambios de procesos, la mejora de la eficiencia energética, el mejor aprovechamiento del material, el control de los procesos o las mejoras logísticas).

Reingeniería de procesos: Referente a la mejora de los procesos, y después de implantar las buenas prácticas medioambientales y mejorar la eficiencia de los procesos, una empresa puede modificar sus procesos productivos cambiándolos parcialmente para conseguir una mejora en el ahorro de energía, de agua y de reducción del consumo de las materias primas y producción de residuos. En definitiva consiste en la incorporación de criterios medioambientales.

Producción limpia: Es la aplicación continuada de una estrategia integrada de prevención de los impactos ambientales en los procesos, en los productos y en los servicios con el objetivo de reducir riesgos para los seres humanos y para el medio ambiente, incrementar la competitividad de la empresa y garantizar su viabilidad económica. Es una nueva forma de enfocar los procesos de producción en el marco del desarrollo sostenible. La producción limpia permite:

- El ahorro de materias primas, agua y energía.
- La eliminación, reducción y/o sustitución de materias peligrosas.
- La reducción de cantidad y peligrosidad de los residuos y las emisiones contaminantes.

Mejores tecnologías disponibles (MTD o BAT): Es dar un paso adelante en la ecoeficiencia de una empresa, ya que representa cambiar los procesos productivos existentes por las mejores tecnologías disponibles. Las mejores técnicas disponibles (MTD), también conocidas como BAT (Best Available Techniques), hacen referencia a una actividad concreta y son la manera ambientalmente más respetuosa que se conoce de llevar a término una actividad, teniendo en cuenta que el coste para las empresas que las han de utilizar este dentro de unos límites razonables. La existencia de las MTD también sirve para que las administraciones fijen los límites de emisión permitidos para las actividades.

Tratamiento y valorización interna: Existen otras medidas operativas para la ecoeficiencia en la empresa como el tratamiento y la valorización de las emisiones y los residuos producidos en los procesos de producción a través de la incorporación de técnicas ambientales. Algunos ejemplos de estas actuaciones son la instalación de depuradoras para tratar las aguas residuales, los filtros para reducir las emisiones de óxido de azufre, partículas y otros gases contaminantes o el tratamiento de residuos sólidos en la misma fábrica. Estas medidas se caracterizan por incluir el reciclaje y la

reutilización interna de sus residuos o emisiones. Se pueden valorizar internamente los residuos aprovechándolos para la elaboración de otro producto si la cantidad de residuos aprovechable es suficiente para rentabilizar la instalación del proceso de tratamiento y en el caso que la planta tenga capacidad para aplicar las técnicas necesarias.

Valorización externa de residuos: Si los residuos que genera un proceso productivo no se pueden incorporar al ciclo productivo hay otras opciones como son la venta de los mismos como subproducto, o la gestión por parte de un tercero de los residuos. Transformar un residuo en un subproducto útil para otra empresa es una manera de obtener ingresos con los residuos generados, así como darles un valor añadido y sobretodo una manera de solucionar un problema. En el caso que el residuo generado no tenga salida en el mercado como subproducto queda la opción de contratar gestores autorizados para la valorización de residuos.

Dentro de esta línea se incluye el novedoso concepto de ecología industrial. No existe una definición establecida pero podría describirse como el estudio de las interacciones e interrelaciones físicas y biológicas entre los sistemas industriales y naturales con la finalidad de acercar el máximo posible el sistema industrial a un ciclo cerrado con un reciclaje casi completo de los materiales. La ecología industrial requiere que un sistema industrial no se considere aislado de los sistemas que lo rodean, sino relacionado con ellos, con el fin de optimizar el ciclo total de los materiales, desde la materia prima hasta su disposición final.

Eliminación externa: En el caso que no se puedan valorizar los residuos haría falta eliminarlos de una manera ambientalmente adecuada. Hay dos mecanismos para hacerlo: llevarlos a vertederos autorizados o la incineración. Para que una empresa productora o poseedora de residuos pueda deshacerse de ellos de una manera ambientalmente adecuada hace falta un gestor y un transportista autorizados. En Catalunya es la Junta de residuos la entidad encargada de la regulación de este proceso y de toda la gestión de los residuos industriales que se producen.

Transporte de residuos: El transporte de residuos industriales y especiales está claramente regulado y establecido por la Junta de Residuos en el capítulo 3 del Decreto 93/1999 de 6 de abril sobre procedimientos de gestión de residuos. Es necesario, para cualquier transporte, tener una autorización, que se solicita a la Junta mediante el modelo de solicitud normalizado, se concede a la empresa solicitante y para los vehículos solicitados por un período de tres años. Los transportistas autorizados han de disponer de la autorización correspondiente, llevar los residuos a la planta del gestor que haya indicado el productor o poseedor de los residuos, en caso de no ser aceptado el residuo por el gestor por cualquier motivo, devolver el residuo al lugar de origen, llevar en cada

vehículo autorizado el certificado de la resolución de autorización correspondiente y los distintivos en un lugar fácilmente visible, formalizar todos los documentos y registrar todos los transportes entre otros requisitos.

Una empresa productora y/o poseedora de residuos ha de tener la Hoja de Seguimiento, documento que acredita la entrega del residuo del productor al transportista, para llevarlo a un gestor autorizado. Esta hoja ha de acompañar todos los transportes de residuos, excepto en los casos de transporte de tierras, escombros, servicios municipales de recogida domiciliaria de basuras y otros.

Cada entrega de residuos se ha de hacer constar en una hoja de seguimiento independiente, en la cual constarán los nombres del productor y/o poseedor, del transportista y del gestor correspondiente. Otro documento es el Justificante de Recepción de Residuos, documento que ha de entregar el gestor al productor y/o poseedor de los residuos en el momento de su recepción.

REFERENCES

- [1] D. Orea Gómez. M. Villarino. M. Gómez. *Evaluación de impacto ambiental*. Mundi-Prensa Libros, 2013.
- [2] R. Gómez M. Logística inversa un proceso de impacto ambiental y productividad. *Producción+ Limpia*, vol. 5, no 2, p. 63-76. 2010.
- [3] W. Mosquera. Visión actual de cultura ciudadana. *Estrategias*, vol. 10, no 20, p. 78-84. 2012.
- [4] A. Frérot. Economía circular y eficacia en el uso de los recursos: un motor de crecimiento económico para Europa. *Revista Cuetión de Ecuropa*. <http://www.robertschuman.eu/es/doc/questionsd-europe/qe-331-es.pdf>, 2014.
- [5] W. Mosquera L. La industria y el desarrollo sostenible. *Estrategias*, vol. 11, no 21, p. 7-14. 2013.
- [6] O. Vásquez B; W. Mosquera. Sistemas de Gestión de Calidad y Ambiental en las Pequeñas y-medianas Empresas: Una revisión en las PYMES en Bogotá DC Colombia. 2014
- [7] M. Cabildo M, et al. Procesos orgánicos de bajo impacto ambiental. química verde. 2006.
- [8] G. Avendaño P, et al. Optimización de procesos en ingeniería. 2015.
- [9] E. Martínez R, et al. *Manual de valoración de montes y aprovechamientos forestales: valoración ambiental, estimación económica de los efectos públicos: protector, ecológico, recreativo y paisajístico*. Ediciones Mundi-Prensa, 2000.
- [10] Bancoldex, Estrategia Ambiental Corporativa. 2013.
- [11] E. Moreno C; A. Díaz M. La estrategia ambiental: definición y tipologías. En *Universidad, Sociedad y Mercados Globales*. Asociación Española de Dirección y Economía de la Empresa (AEDEM), p. 541-554. 2008.
- [12] L. Rojas. W. Mosquera. Estudio descriptivo del uso de las TICs y flujo de comunicación en Pymes bogotanas. Universidad Cooperativa de Colombia. Bogota. 2016.
- [13] B. Van Hoof, M. Correa, *Cambio y oportunidad: la responsabilidad social corporativa como fuente de competitividad en pequeñas y medianas empresas en América Latina y el Caribe*. ECLAC, 2010.
- [14] R. Hernández S. C. Fernández C. y P. Batista L. Metodología de la investigación. Mac Graw Hill. Colombia. 1997.