

INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LAS PYMEs

Ing. Heydi L. Rivero Gutiérrez¹, Dr. C. Jesús D. Luis Orozco, Dr.C. Ramón Quiza Sardiñas

Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.

1. heydi.rivero@umcc.cu

Resumen

La sostenibilidad es un aspecto importante en el diseño de las pequeñas y medianas empresas (PYMEs), especialmente si no solo se toman en cuenta los criterios económicos y sociales, sino también las preocupaciones medioambientales. Sin embargo, estos puntos de vista son a menudo conflictivos, por lo que garantizarlos de forma simultánea es una tarea muy difícil. El presente trabajo se realiza con el objetivo de identificar los indicadores más usados a nivel mundial para la evaluación de la sostenibilidad en su dimensión ambiental. Para ello se efectúa una búsqueda bibliográfica con el propósito de comprobar la importancia del análisis de sostenibilidad en las empresas manufactureras (específicamente en las PYMEs), mostrar los conceptos básicos relacionados con la sostenibilidad y analizar los enfoques de diferentes autores con respecto al tema en cuestión. Finalmente se establece una comparación entre los indicadores planteados por las distintas fuentes consultadas.

Palabras claves: *empresas manufactureras, PYMEs, sostenibilidad, criterios, indicadores de sostenibilidad.*



CD de Monografías 2017

(c) 2017, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”

ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X

1. INTRODUCCIÓN

Las empresas manufactureras son consideradas la columna vertebral y la piedra angular de los países desarrollados, referidos a la perspectiva económica (y a la social correspondiente), y estimulan a otros sectores que comparten en la economía. En las naciones subdesarrolladas, estas industrias han ido emergiendo de manera creciente y acelerada, fundamentalmente las pequeñas y medianas empresas (Garbie, 2015).

Estas, conocidas también por el acrónimo PYME, son empresas con características distintivas, y tienen dimensiones con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por los Estados o regiones. Las PYMEs son agentes con lógicas, culturas, intereses y un espíritu emprendedor específicos. También existe el término MiPyME (acrónimo de "micro, pequeñas y medianas empresas"), que son expansiones del término original en donde se incluye a las microempresas.

Las pequeñas y medianas empresas son entidades independientes. Estas empresas son de gran importancia, ya que pueden elaborar productos individualizados en contraposición con las grandes empresas, que se enfocan en productos más estandarizados. La mayor parte de las grandes empresas se valen de empresas subcontratadas menores para realizar servicios u operaciones que de estar incluidas en el tejido de la gran corporación redundaría en un aumento de coste. Además, existen actividades productivas donde es más apropiado trabajar con empresas pequeñas, como por ejemplo el caso de las cooperativas agrícolas.

Las PYMEs poseen grandes ventajas como su capacidad de adaptabilidad gracias a su pequeña estructura, su posibilidad de especializarse en cada nicho de mercado ofreciendo un tipo de atención directa y finalmente su capacidad comunicativa. La principal muestra de superioridad de una PYME radica en su capacidad de cambiar rápidamente su estructura productiva en el caso de variar las necesidades de mercado, lo cual es mucho más difícil en una gran empresa, con un importante número de empleados y grandes sumas de capital invertido.

Los mercados competitivos de hoy han obligado a las compañías a enfocarse en los problemas medioambientales, alineados con otros factores críticos como el costo, la calidad, el nivel de servicios, etc. para aumentar la ganancia de la cadena de suministros (Galankashi *et al.*, 2015).

La sostenibilidad ha sido aplicada a muchos campos, incluyendo la ingeniería, la manufactura y el diseño. El reconocimiento de la relación entre las operaciones de manufactura y el ambiente natural se ha convertido en un factor importante en la toma de



CD de Monografías 2017

(c) 2017, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"

ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X

decisiones entre sociedades industriales. El logro de la sostenibilidad, conjuntamente con el mantenimiento de la productividad y la rentabilidad, se han ido evidenciando como objetivos estratégicos de las empresas manufactureras.

La fabricación sostenible se define por la Sección Americana de Comercio como “la creación de productos manufacturados que emplean procesos que minimizan el impacto ambiental negativo, conservan energía y recursos naturales, es seguro para los empleados, comunidades, y consumidores, y es económicamente legítimo”. Mientras, el Centro Lowell para la Producción Sostenible la define como “la creación de bienes y servicios usando procesos y sistemas no contaminantes, conservando la energía y los recursos naturales, económicamente viable, seguro y saludable para los obreros, comunidades, y consumidores, premiando social y creativamente a todos los trabajadores” (Rosen y Kishawy, 2012).

2. CONCEPTOS BÁSICOS DE SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad es un requerimiento cada vez más importante para la actividad humana, haciendo del desarrollo sostenible un objetivo esencial en el desarrollo del hombre (Rosen y Kishawy, 2012). Según Wolf *et al.* (2015), la sostenibilidad crea y mantiene las condiciones bajo las cuales los humanos y la naturaleza pueden coexistir en productiva armonía, permitiendo la satisfacción de las necesidades sociales, económicas y otras, de las generaciones presentes y futuras.

La definición de desarrollo sostenible dada por la Comisión Brundtland, formalmente conocida como Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo (WCED), plantea que “es un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades” (United Nations, 1987).

En esencia, el desarrollo sostenible es la consideración de que las preocupaciones sociales, económicas y ambientales deben estar orientadas simultáneamente en los procesos en desarrollo.

En el contexto del desarrollo humano y medioambiental, el término sostenibilidad presenta componentes ideológicos, políticos, ecológicos y económicos y, en esta armazón, es más comúnmente visto como una derivación del término desarrollo sostenible

La sostenibilidad puede verse expresada en tres dimensiones: medioambiental, económica y social (incluyendo política) (Figura 1). Como consecuencia, el logro de la sostenibilidad requiere de un acercamiento integrado y de indicadores multi-dimensionales, que



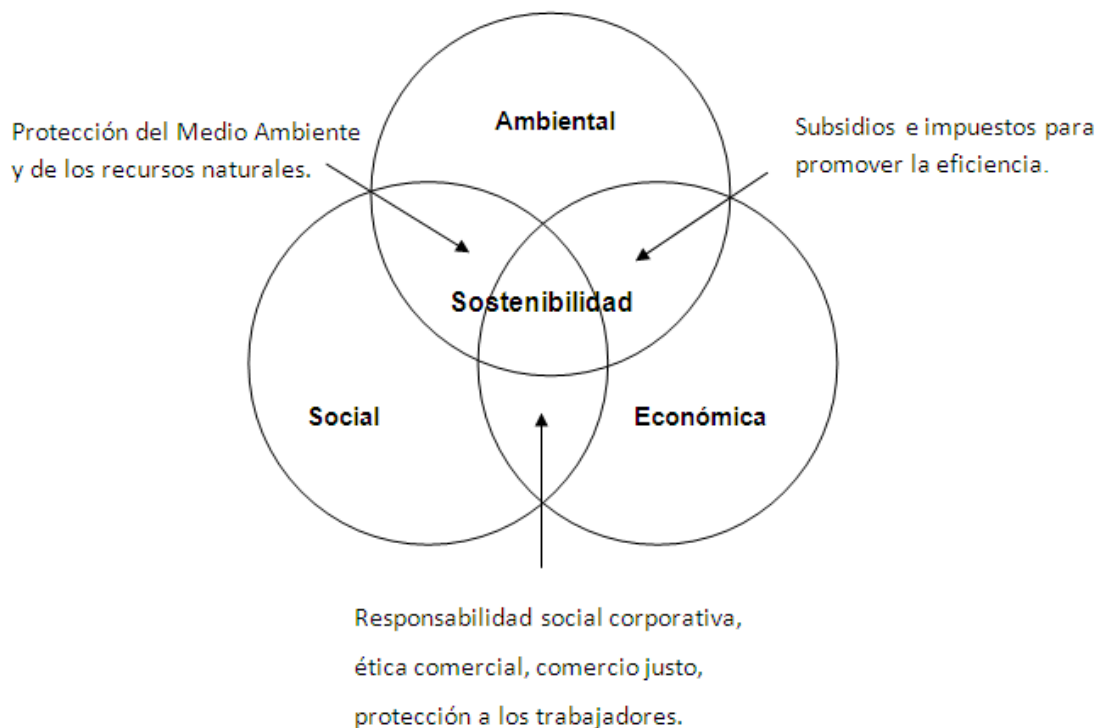
CD de Monografías 2017

(c) 2017, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”

ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X

relacionen la economía, el ambiente y la sociedad de una comunidad determinada (Rosen y Kishawy, 2012).

Figura 1. Sostenibilidad como la intersección de sus tres dimensiones esenciales



Fuente: (Rosen y Kishawy, 2012)

Rosen y Kishawy (2012) consideran que un aspecto importante para medir y evaluar la sostenibilidad y los esfuerzos para mantenerla son los indicadores de sostenibilidad. Estos ayudan a identificar el estado de algo, el progreso alcanzado hacia un objetivo, y los desafíos y problemas que surgen en el camino hacia la meta, así como las medidas que deben adoptarse para enfrentarlos. Los indicadores para una comunidad sostenible son diferentes a los que tradicionalmente se emplean con respecto al progreso económico, social y ambiental. Estos identifican dónde los enlaces entre la economía, la administración medioambiental y la sociedad son inadecuados, y sugiere y prioriza las formas de enfrentarse a los problemas. Los indicadores tradicionales, como la rentabilidad económica, la calidad de la salud y del agua, cambian sus medidas en una parte de una comunidad independiente de las otras partes, considerando que los indicadores de la sostenibilidad

reflejan las relaciones entre los tres aspectos de esta y los numerosos factores que los afectan.

Wolf *et al.* (2015) plantean que según las características deseadas, en el marco de la evaluación del desarrollo sostenible, existen algunos criterios para seleccionar y priorizar los indicadores. Tal es el caso de:

- **Robustez:** Los indicadores deben ser científicamente defendibles. Su cálculo no debe involucrar ninguna subjetividad o esta debe ser limitada (es decir, debe ser reproducible) y tiene que ser suficientemente preciso.
- **Relevancia:** Los indicadores deben ayudar medir el progreso hacia una meta, aumentar el conocimiento sobre un problema crítico, o colaborar con las decisiones locales.
- **Efectividad:** Los indicadores deben apuntar hacia la dirección correcta, y relacionar a la actuación técnica con la funcional.
- **Claridad y facilidad de medición:** Los indicadores deben tener procedimientos estándares para medir con un esfuerzo aceptable.
- **Viabilidad:** Los indicadores deben ser aplicables con un costo y una duración (o consumo de tiempo) aceptables. Deben reunir los siguientes requisitos: suficiente disponibilidad de datos (considerado la calidad de los datos, la amplitud y especificidad tecnológica, el fondo geográfico, la edad), complejidad limitada de implementación o necesidad de expertos, suficiente disponibilidad de herramientas de apoyo, duración aceptable para su desarrollo, entre otros.

Los indicadores o categorías de impacto ambiental se clasifican en dos grupos fundamentales: *top-down* y *bottom-up*. El primer caso se refiere al nivel de impacto, e intenta aproximarse a una consideración comprensiva de todos los aspectos científicamente relevantes de la sostenibilidad; mientras que el segundo se enfoca en el nivel de inventario y lo hace a partir de los datos actualmente disponibles, intentando transformarlos en indicadores representativos de la sostenibilidad, o indicadores basados en la apreciación de las preocupaciones.



CD de Monografías 2017

(c) 2017, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”

ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X

3. ENFOQUES DE LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

Considerando solamente la dimensión ambiental, diversos autores han expresado sus criterios acerca de los principales indicadores a tener en cuenta para efectuar una adecuada evaluación de la sostenibilidad de determinados procesos en desarrollo. A continuación se muestra una relación de los mismos (Tabla 1).

Tabla 1. Indicadores de sostenibilidad según diversos autores

Autores	Indicadores
Galankashi <i>et al.</i> (2015)	Calidad de los productos Uso de “materiales verdes” Nivel de emisiones al aire Nivel de desechos Eficiencia energética Capacidad de “diseño verde”
Garbie (2015)	Manejo ambiental Uso de recursos Contaminación Peligrosidad Ambiente natural
Luisser y Rosen (2010)	Emisiones internas y externas de compuestos orgánicos volátiles (COV)
Rosen y Kishawy (2012)	Recursos naturales Eficiencia Emisiones Calidad ambiental (aire, agua, suelo) Reciclaje y reutilización Salud humana
UNCSD (2007)	Cambio climático Contaminación del aire Biodiversidad Dispersión de sustancias tóxicas
	Cambio climático Agotamiento de los combustibles fósiles

Wolf <i>et al.</i> (2015)	Agotamiento de los recursos minerales Daños a la capa de ozono Formación de ozono fotoquímico Acidificación Toxicidad humana Eutrofización Agotamiento del agua Consumo de energía Generación (peso o volumen) de residuos sólidos Emisión de residuos peligrosos Proporción que se recicla
---------------------------	---

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, los seis autores consultados muestran un grupo de indicadores de la sostenibilidad desde el punto de vista ambiental. En algunos casos, como Galankashi *et al.* (2015), Garbie (2015), Rosen y Kishawy (2012) y Wolf *et al.* (2015), se hace referencia también a ciertos indicadores de la producción, como es el caso de la calidad de los productos, la eficiencia energética, el uso de recursos y el consumo de energía; lo cual evidencia la estrecha relación que existe entre las dimensiones de la sostenibilidad. Es válido destacar que los autores Rosen y Kishawy (2012) y Wolf *et al.* (2015) incluyen en su lista de indicadores tanto el aspecto humano (salud humana y toxicidad humana) como el reciclaje (reciclaje y reutilización, y proporción que se recicla), lo que evidencia que más allá de intentar efectuar un diagnóstico de las afectaciones al medio ambiente, su intención es minimizar los daños y priorizar al ser humano.

No obstante, la sostenibilidad es más que la dimensión ambiental, por lo cual resulta importante expandir el alcance del análisis realizado de manera que se incluya a las dimensiones social y económica.

4. CONCLUSIONES

Como resultado de la revisión bibliográfica efectuada, se comprobó la importancia de realizar análisis de sostenibilidad en las industrias y más específicamente en las PYMEs. Se realizó un análisis conceptual del desarrollo sustentable y las dimensiones en que se manifiesta, y se obtuvieron los principales indicadores de la sostenibilidad ambiental a partir del criterio de distintos autores.



CD de Monografías 2017

(c) 2017, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”

ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X

BIBLIOGRAFÍA

GALANKASHI, M.R.; CHEGENI, A.; SOLEIMANYNANADEGANY, A.; MEMARI, A.; ANJOMSHOAE, A.; HELMI, S.A.; DARGI, A. *Prioritizing Green Supplier Selection Criteria using Fuzzy Analytical Network Process*. 12th Global Conference on Sustainable Manufacturing. ELSEVIER. 2015.

GARBIE, I.H. *Sustainability Optimization in Manufacturing Enterprises*. 12th Global Conference on Sustainable Manufacturing. ELSEVIER. 2015.

LUISSER, F.S.; ROSEN, M.A. Feasibility analysis of sustainability-based measures to reduce VOC emissions in office partition manufacturing. *Sustainability*, 2010, 2, p. 624-644.

ROSEN, M.A.; KISHAWY, H.A. Sustainable Manufacturing and Design: Concepts, Practices and Needs. *Sustainability*, 2012, 4, p. 154-174.

UNCSD. *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies* (Third edition), United Nations, New York (USA), 2007.

UNITED NATIONS. *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. UN, 1987.

WOLF, K.; SCHEUMANN, R.; MINKOV, N.; CHANG, Y.J.; NEUGEBAUER, S. *Selection criteria for suitable indicators for value creation starting with a look at the environmental dimension*. 12th Global Conference on Sustainable Manufacturing. ELSEVIER. 2015.



CD de Monografías 2017

(c) 2017, Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”

ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X