

METODOLOGÍAS EN LA GESTIÓN AMBIENTAL. APLICACIÓN EN UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Data de aceite: 01/12/2023

Zalluly Lona Miranda

Maestra en Ingeniería Ambiental y Tecnologías Sustentables por la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México

María del Carmen Torres Salazar

Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Mariana Romero Aguilar

Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Viridiana Aydeé León Hernández

Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

RESUMEN: Las prácticas ambientales promueven la generación de procesos sustentables en Instituciones de Educación Superior refleja el trabajo realizando desde 2002 en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) con el objetivo de mitigar los impactos ambientales generados por actividades sustantivas y adjetivas. El reto es implementar un Sistema de Gestión Ambiental, basado en la Norma ISO 14001:2015, para alcanzar su política

ambiental.

El objetivo de esta investigación es identificar la factibilidad de implementar el SGA en un Centro de Investigación (CI) evaluando sus actividades utilizando herramientas de gestión ambiental que permitan proponer estrategias para su operación. Debe ser replicable y/o escalable en otras unidades. La unidad de estudio es un CI porque este sitio se llevan a cabo procesos de investigación, docencia, capacitación, desarrollo social, y mantenimiento estructural; actividades con logísticas y procedimientos particulares, que promueve que se puedan transferir las estrategias determinadas a necesidades puntuales de otras unidades.

PALABRAS-CLAVE: Indicadores, gestión ambiental, sistemas de gestión ambiental, análisis de riesgo, cumplimiento legal.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, uno de los principales detonantes en el despertar de la conciencia ambiental está relacionada con la crisis socioambiental. Resultado de una reflexión sobre el estilo de vida actual. Por lo anterior, se han impulsado la realización de acciones humanas con la finalidad

de disminuir, detener y/o superar el deterioro de la naturaleza. Además del aumento en la presión sobre el medio, el crecimiento poblacional ha generado un desigual acceso y distribución, a los sistemas socio-económicos de utilización de los recursos naturales y a las características propias de la tecnología moderna (Bravo, 2012).

Es importante precisar que la participación de los agregados sociales (como las Instituciones de Educación Superior) desempeñan un papel importante en el logro del desarrollo sustentable, en acciones como organización social, inversiones en capital humano o incremento en la cohesión social. Para el análisis y cuantificación del cumplimiento de la sustentabilidad, es de suma relevancia la creación e implementación de indicadores, los cuales constituyen una herramienta para la simplificación, cuantificación y análisis de información técnica que permiten su comunicación a diversos grupos de importancia (Estrella y González, 2017).

Adicionalmente, la generación de indicadores es puntualizar la interconexión de las actividades con respecto al equilibrio ambiental. El análisis de la consecuencia de la emisión de los contaminantes y generación de estrategias que garanticen la disponibilidad y calidad de los recursos son también objetivos de los indicadores ambientales. Lo que permite asegurar que las acciones realizadas por el colectivo social tengan un alcance a mediano y largo plazo, permitiendo un impacto positivo en el medio natural. Una herramienta que permite lo anterior mencionado, es la gestión ambiental, la cual permite un monitoreo y control de las actividades en pro del ambiente.

El primer paso en los procesos de gestión, están basados en la obtención de la información específica que permitan cuantificar el grado de cumplimiento de legal en materia ambiental, usando como referencia la legislación, normatividad y buenas prácticas aplicables a procesos de verificación. A este proceso se le conoce como evaluación del desempeño ambiental, la cual también traduce la valorización real de salidas y generación de contaminantes a través de los siguientes puntos: residuos sólidos, aguas residuales, consumo de energía y comportamientos ambientales del personal que se involucran en el propio funcionamiento del modelo de gestión ambiental (PROFEPA, 2011).

En los procesos organizacionales, es de suma importancia hablar de Gestión y Cultura Ambiental, lo que responsabiliza manera puntual a las IES como unidades educativas para incorporar estrategias que integren una cultura ambiental dentro de su comunidad y que sea replicable a otros sectores de la sociedad. Lo anterior se da principalmente por los compromisos de las Universidades con la generación y transferencia del conocimiento. Actualmente, debe ser transversal a las funciones sustantivas de las IES, sobre todo, debido a la tendencia a nivel global que demuestra un claro compromiso en la incorporación de acreditaciones que permiten transitar hacia programas institucionales sostenibles y concebir al SGA como “una estrategia de integración de la gestión académica y administrativa de la comunidad universitaria” (Herrera y Molano, 2014; Calderón y Hernández, 2017).

Para el cumplimiento con ese compromiso ambiental, la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) trabaja desde 2002 en la promoción de la cultura ambiental entre su comunidad universitaria y la sociedad civil, a través de la creación en ese año del Programa de Gestión Ambiental Universitaria (PROGAU) y la actual Dirección de Gestión y Desarrollo Sustentable (DGDS), con el objetivo de reducir efectos ambientales derivados de las actividades universitarias. Su consolidación, han permitido procesos internos que permiten el desarrollo de un Sistema de Gestión Ambiental que permita evaluar indicadores del desempeño ambiental para lograr la sustentabilidad, a través de la protección del ambiente, la mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la institución, el cumplimiento de los requisitos legales, la mejora de su desempeño ambiental; el manejo integral de sus residuos (con enfoque en el ciclo de vida) y la comunicación que pueda aplicar con la comunidad universitaria y las partes interesadas (DGDS, 2018).

Actualmente la UAEM cuenta con un SGA basado en lo establecido por la Norma ISO 14001:2015 para regular sus actividades inherentes a las funciones sustantivas y adjetivas en materia ambiental, que contempla los aspectos asociados con el contexto de la Institución, la identificación de las partes interesadas y sus requisitos. También, incluye la identificación de los aspectos e impactos ambientales, la comunicación interna y externa, el control operacional, la aplicación de un programa de auditoría interna y la revisión periódica por la alta dirección; todo ello bajo una perspectiva del ciclo de vida.

Este SGA, se requiere implementar en Centros de Investigación (CI), debido a su impacto en la formación de profesionistas, no solo son centros de enseñanza, también se realiza investigación que trasciende hacia resolver problemas sociales, son espacios de trabajo, y de formación de capital humano mediante cursos y capacitaciones por mencionar un par de ejemplos; por lo que modelar propuestas en su interior permite escalar las actividades y proyecciones a otros espacios más particulares. El complejo que se contempla como unidad de estudio fue fundado en 1992, actualmente se integra por 12 laboratorios de ciencias, un área de proyectos sociales y oficinas administrativas.

El edificio que alberga al CI se perfila como un edificio con principios de sustentabilidad que cumple con las normas específicas para su completo y seguro uso. Además, mantiene un firme compromiso en mitigar la huella ecológica mediante procesos experimentales de biorremediación, tratamiento de residuos, desarrollo de biofertilizantes, así como biocombustibles. Evaluar su modelo de gestión ambiental, permitirá diseñar estrategias para el cumplimiento del marco legal necesario para certificarse en materia ambiental y sumarse, así como parte integral del SGA de la UAEM. Se determina como unidad de estudio un Centro de Investigación (CI) porque se llevan a cabo procesos de investigación, docencia, capacitación, desarrollo social, y mantenimiento estructural; actividades que demandan logísticas y procedimientos particulares, lo que promueve que se puedan transferir las estrategias determinadas a necesidades puntuales de otras unidades.

METODOLOGÍA

El diseño experimental contempla métodos cualitativos y cuantitativos, por lo tanto, se considera de corte mixto. La investigación inicio con la construcción de una encuesta de 66 ítems, constituida con dimensiones basadas en los principios ambientales de la norma 14001:2015, la cual fue aplicada de manera virtual al personal adscrito al CI con el propósito de analizar el grado de conocimiento y apropiación del SGA. Fue validada por expertos en materia ambiental y posteriormente de manera estadística a través del cálculo del coeficiente de alfa de Cronbach utilizando el software especializado Statistical Product and Service Solutions (SPSS). El análisis obtuvo un resultado de 0.727, que de acuerdo con el criterio de George y Mallery (2003) corresponde a ACEPTABLE, indicando que el instrumento cuenta con las características de ser aplicado.

Posteriormente, permitiendo identificar los riesgos significativos del CI, se realizó una Evaluación del Desempeño Ambiental constituida por 25 actividades. El método de análisis fue por medio de una Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales (MIEAIRA). Para la evaluación de generación de residuos peligrosos, fue necesaria una investigación documental que consistió en la revisión de bitácoras y manifiestos de entrega-transporte de residuos peligrosos, registrando los volúmenes y las características de los materiales que se envían a disposición final.

RESULTADOS

Conocimiento y apropiación del SGA

La validación del instrumento fue a través de la realización de un pilotaje, en el cual 15 estudiantes de Licenciatura de temas relacionados con las Ciencias Naturales, a partir de los resultados, se realizó una proyección de la aplicación a la comunidad del CI y se realizaron las modificaciones con la finalidad que obtener la mayor información posible. Posteriormente, se realizó la aplicación de manera virtual al personal técnico, académico y administrativo que impactan de alguna forma en el Sistema de Gestión Ambiental, la encuesta estuvo activa durante un mes, con la finalidad de que la mayor parte de los trabajadores pudieran contestarla, su difusión fue a través de los medios oficiales del CI, con lo cual, se obtuvo un total de 53 encuestas respondidas de manera anónima, de las cuales los datos demográficos fueron los siguientes: 33 (62%) féminas, 19 varones (36%) y un participante (2%) que se abstuvo de responder. El rango de edad predominante fue de 25-34 años con 30 participantes (57%), el 8% corresponde a 4 participantes de “Más de 54 años”, y el 15% para las categorías “35-44” y “45-54” respectivamente, por último, el 6% restante es de la categoría “Menos de 24 años” con 3 participantes.

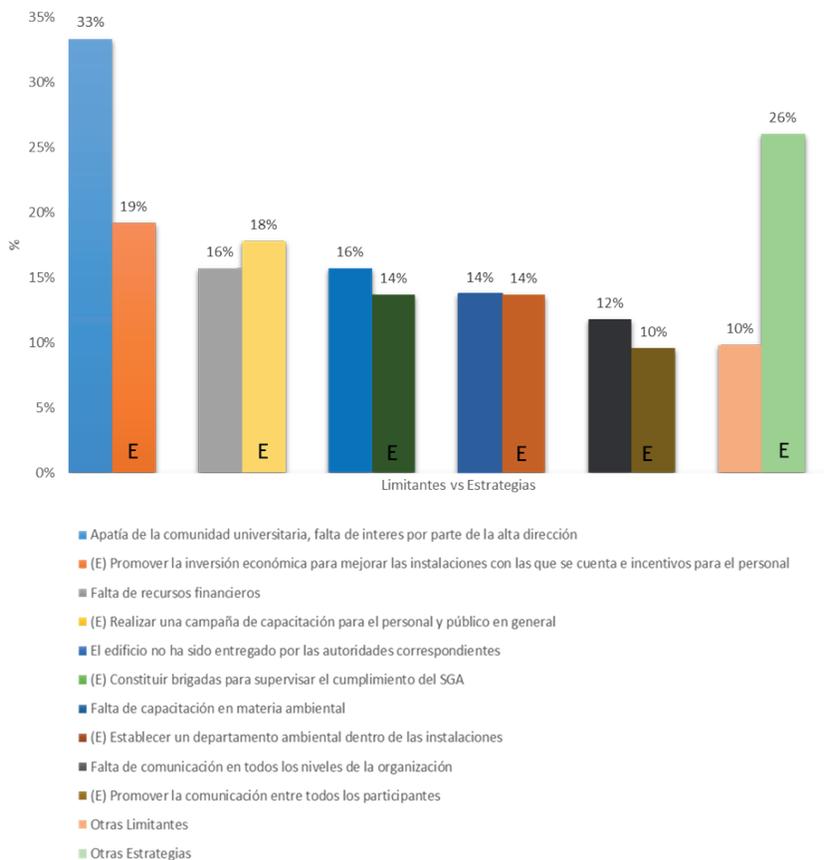


Figura 1. Limitantes de implementación vs Estrategias de mejora (E).

Por la actividad desempeñada dentro de la UA, la población preponderante fue la de “Estudiantes” con 36 encuestados, posteriormente “Investigador” con 10 participantes, para “Técnico Académico” se cuentan con 5 respuestas y 2 “Administrativos”. La antigüedad en la institución y en la adscripción “Menos de 5 años” y de “5 a 10 años” con 20 (38%) y 25 (47%) participantes respectivamente. Para revisar el grado de asociación entre las variables cualitativas, se realizó un análisis del coeficiente de correlación, comprobando si las limitantes de implementación requieren un análisis de causa raíz que permitan la aplicación de una mejora. Estadísticamente, los resultados cercanos a 1 fueron clasificados con correlación positiva e indican que hay una limitante y requiere una acción correctiva.

La Figura 1, muestra que las áreas de atención son: 1) apatía de la comunidad universitaria 2) falta de recursos económicos 3) realizar campañas de capacitación y constituir brigadas de supervisión para que opere el SGA 4) promover la comunicación en todo el espacio de CI.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS, IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES

Con el objeto de identificar los riesgos significativos con base en las actividades que se llevan a cabo al interior del CI, se realizó la construcción de la Matriz de Identificación y Evaluación de Aspectos, Impactos y Riesgos Ambientales, se tomaron en cuenta 25 actividades entre funciones sustantivas y adjetivas, que contiene las esferas ambientales que posiblemente sufren impactos por la Institución y permite la toma de decisiones para contrarrestar los impactos ambientales que se están generando. En el cuadro 1, se observa la matriz binaria los procesos antrópicos en las columnas y de manera vertical las actividades propias de la organización.

Debido a que el área estudiada es un CI, como parte de sus funciones primordiales es la investigación mediante ensayos que generan aguas residuales y de residuos RP principalmente, también inciden en contaminación de suelo y de la atmosfera por emisiones en una responsabilidad incompleta por la ausencia de seguimiento en la disposición final de residuos. Adicional, en la mayoría de las actividades que se realizan existen un consumo de agua, la generación de aguas residuales y la contaminación de este recurso. La crisis hídrica es un tema de preocupación mundial por lo que destaca que es preciso generar propuestas que garanticen el reúso para su mejor aprovechamiento e implementar captadores de agua como estrategia.

Otra actividad recurrente es el consumo energético, la optimización con que se cuenta es que el edificio tiene sistema de apagado automático, pero es necesario orientar nuevas prácticas para la obtención de este recurso. Conformar brigadas que estén capacitadas para atender emergencias ambientales será preciso dentro de un plan de mejora continua, ya que, si de manera general tiene un buen desempeño, no están exentos de situaciones de riesgo.

Actividades		Consumo de recursos			Generación de residuos, emisiones y afectaciones al ambiente		
Funciones sustantivas	Investigación en cubículos	0	2	8	0	2	28
	Investigación y Docencia en campo	0	10	0	0	0	30
	Prácticas de laboratorio (docencia e investigación)	2	0	8	9	9	12
	Conferencias	0	6	4	0	5	25
	Docencia en aulas y cubículos	0	8	2	0	6	24
Funciones adjetivas	Uso de aires acondicionados	2	0	8	0	1	29
	Papelería y fotocopiado	2	0	8	0	1	29
	Uso de equipo de cómputo e impresión	3	0	7	5	0	25
	Servicio de cafetería	0	4	6	0	1	29
	Servicio de sanitarios	3	0	7	4	0	26
	Iluminación	4	1	5	0	3	27
	Mant. de áreas verdes	1	0	9	2	1	27
	Mant. de infraestructura	4	0	6	3	1	26
	Limpieza de instalaciones	4	0	6	4	0	26
	Control de plagas	1	0	9	3	2	25
	Administración	0	3	7	0	2	28
	Eventos masivos	0	6	4	0	5	25
Condiciones de riesgo	Incendio	2	0	8	9	0	21
	Fuga de gases	1	0	9	7	0	23
	Explosión	2	0	8	9	0	21
	Derrame químico	1	0	9	7	0	23
	Sismo	0	0	0	18	0	22
	Sequía	5	0	5	11	11	8
	Inundación	4	6	0	12	10	8

Cuadro 1. Actividades sustantivas y adjetivas del CI y el total de riesgos para cada una de ellas.

Residuos peligrosos (RP) generados

Como producto de una investigación documental se obtuvieron los datos de los RP generados por la unidad de estudio a partir de la revisión de las bitácoras de los laboratorios en contraste con los manifiestos entregados por la empresa responsable de llevarse estos residuos se generan anualmente alrededor de 2 toneladas. La categoría predominante es la de cepas y cultivos, seguida de los residuos no anatómicos, los datos se pueden observar en la figura 2. Se le concede la categoría de pequeño generador dado que generan una cantidad mayor a 400 kilogramos y menor a 10 toneladas en peso total de residuos al año”. Artículo 5º, fracción XX de la LGPGIR (LGPGIR, 2018).

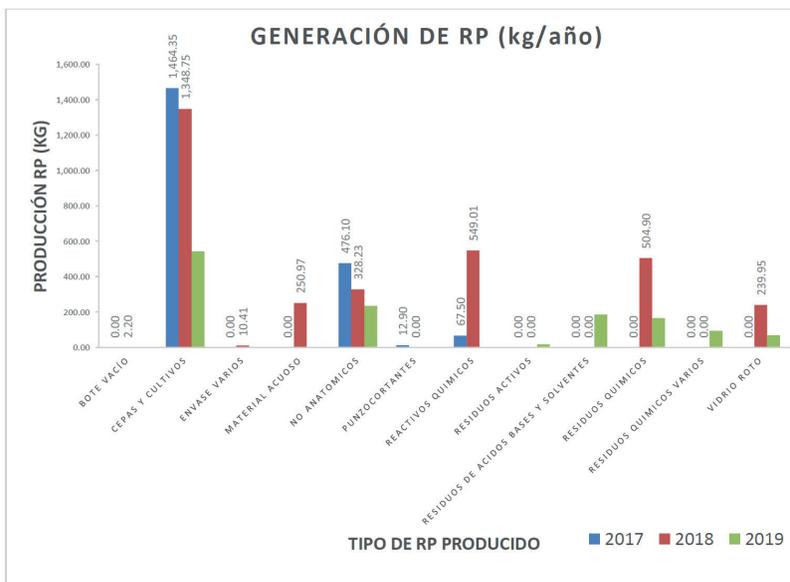


Figura 2. Generación de RP.

CONCLUSIONES

Para poder incidir sobre los aspectos ambientales significativos la comunidad debe verse como agente de cambio para que la suma de esfuerzos integre beneficios económicos, ambientales y sociales, que promuevan la gestión de recursos, reducción de costos y el despertar de la conciencia ambiental. Esto permitirá identificar las áreas de oportunidad para que los SGA sean operables en las IES, y en particular al interior del CI estudiando.

El CI como una UA requiere asumir el compromiso de acercar el SGA a sus partes interesadas de una manera atractiva que comprometa a la adopción de una nueva estructura interna en ámbitos que incluyen, además de las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión, las políticas institucionales y la participación, gestión y ordenamiento ambiental (Callejas Restrepo, et al., 2018) para poder cumplir con la política ambiental universitaria. Definitivamente los estudiantes son parte importante del proceso, pero no se puede pretender escalar acciones si el personal que conforma el CI no resignifica el concepto de SGA y lo internaliza como parte de su estilo de vida dentro del aspecto laboral.

REFERENCIAS

Alzate Ibáñez, A., Alzate Ibáñez, S., y Ramírez Ríos, J. (2018). MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001: EVOLUCIÓN Y APOORTE A LA SOSTENIBILIDAD ORGANIZACIONAL. Revista Chilena de Economía y Sociedad, 74-85.

Bravo Mercado, M. T. (2012). Los planes ambientales institucionales en la educación superior en México. Construyendo sentidos de sustentabilidad (2002-2007). México: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Calderón Cuartas, P. A., y Hernández Manizales, J. (2017). Cultura y gestión ambiental universitaria: soy consciente, soy UCM. Colombia: Centro Editorial Universidad Católica de Manizales.

Callejas Restrepo, M. M. Sáenz-Zapata, O., Plata-Rangel, Á. M., Holguín-Aguirre, M. T., y Mora-Penagos, W. M. (2018). El compromiso ambiental de Instituciones de Educación Superior en Colombia. Praxis & Saber Revista de Investigación y Pedagogía, pp. 197-220.

DGDS. (2018). Sistema de Gestión Ambiental. Recuperado el enero de 2020, de Manual Ambiental.

Estrella Suárez, M., y González Vásquez, A. (2017). DESARROLLO SUSTENTABLE. Un nuevo mañana (2a edición ed.). México: Grupo Editorial PATRIA.

George, D., y Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4th ed). Boston: Allyn & Bacon.

Hansen, S. B., Mohamad, S. E., Padfield, R., Papargyropoulou, E., Salim, H. K., Syayuti, K., y otros. (2017). Global trends in Environmental Management System and ISO 14001 research. Journal of Cleaner Production, 1-30.

Herrera Romero, J., y Molano Niño, A. (2014). LA FORMACIÓN AMBIENTAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: UNA REVISIÓN NECESARIA. Revista Luna Azul, 186-206.

ISO. (15 de agosto de 2015). NORMA INTERNACIONAL ISO 14001. Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso. Ginebra, Suiza: ISO.

LGPGR. (19 de 01 de 2018). LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. Recuperado el octubre de 2019, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf

Senior, B. and Swailes, S., 2010. Organizational Change. Cuarta ed. Harlow: Pearson Ed.

Sohal, A., & Zutshi, A. (2004). A study of the environmental management system (EMS) adoption process within Australasian organisations - Role of skateholders. Technovation, 371-386.