

GENERACION DE RESIDUOS EN PYMES Y 4R's COMO ESTRATEGIA PREVENTIVA DE SUSTENTABILIDAD

Jorge R. Parente¹, Andrea A. Bosani²

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Delta (UTN FRD)
Centro de Investigación y Desarrollo en Energía y Ambiente (CEA)
San Martín 1171 – CP 2804 - Campana – Buenos Aires – Argentina
Tel. 54-03489-420249/420400/422018 – Fax 54-03489-437617
e-mail: parentej@frd.utn.edu.ar / bosania@frd.utn.edu.ar

Recibido 19/08/19, aceptado 23/10/19

RESUMEN: En la ciudad de Campana se encuentran radicadas empresas e importantes grupos industriales; además, la ciudad cuenta con la presencia de Pymes, las cuales proveen de insumos a las mismas. Esto provoca una mayor generación de mano de obra en la zona. Por tal motivo, los aspectos relacionados con la gestión ambiental adquieren particular relevancia. En esta línea, elaboramos el presente trabajo que ayudará a nuestras empresas y, en particular, a las más pequeñas, en la identificación de las principales dificultades, para mejorar sus prácticas de gestión ambiental en lo que a los residuos generados se refiere. Se llevó a cabo una investigación, utilizando instrumentos como, encuestas, visitas, entrevistas personales y telefónicas con los responsables de las empresas seleccionadas de la lista de las principales industrias de la región. Se pretende con esto que sirva de orientación para la planificación de actuaciones encaminadas, en especial, a la mejora de la minimización de residuos, a través de técnicas 4R's.

Palabras clave: residuos, minimización, reduce, reusa, recicla, recupera.

INTRODUCCION

La ciudad de Campana es uno de los 135 partidos de la Provincia Argentina de Buenos Aires. Se encuentra adyacente a la autopista Buenos Aires - Rosario - Córdoba RN 9, sobre la red troncal del Ferrocarril General Bartolomé Mitre. Se ubica a 75 km de la ciudad de Buenos Aires, limita al norte con el río Paraná de las Palmas, al sur con el Partido de Exaltación de La Cruz, al este con los partidos de Pilar y Escobar y al oeste con el Partido de Zárate. La autopista panamericana la une también con el centro y norte de la Argentina.

Posee características eminentemente industriales, contando con Pymes que generan mano de obra en la zona. Por tal motivo es de gran importancia no solo el desarrollo industrial para el crecimiento y desarrollo socio económico poblacional, sino que es necesario controlar el impacto ambiental que estas industrias Pymes generan.

La problemática ambiental que generan los residuos no se evita únicamente realizando una correcta gestión de los mismos, es necesario minimizar su generación desde el inicio del proceso productivo.

Lo primero y más importante es reducir el desecho en el punto de origen, por medio de una mejor administración interna y mantenimiento, así como de modificaciones al diseño del producto, al procesamiento y a la elección de las materias primas. A continuación, si de todas maneras se producirá desecho, éste debe reciclarse de nuevo hacia el proceso. Por último, cuando no sea posible adoptar ninguna medida de prevención, el desecho deberá tratarse y disponerse de manera segura (Freeman, 1998).

1 Docente Investigador UTN

2 Docente Investigador UTN

Actualmente, para el manejo de la contaminación industrial se dispone de varias alternativas de tratamiento denominadas estrategias de “Producción Más Limpia (PML)”, las cuales tienen un enfoque integral preventivo que busca conservar los recursos naturales, e incrementar la productividad y la competitividad empresarial. Cabe mencionar que la aplicación de dichas estrategias tiene como principal objetivo optimizar los procesos productivos, haciendo énfasis en una mayor eficiencia de utilización de materias primas y recursos energéticos (Monroy, et al., 2004; Van Hoof, et al., 2008).

El modelo económico lineal, vigente hoy día, consistente en «tomar, hacer, tirar», que confía en la disposición de grandes cantidades baratas y fácilmente accesibles de materiales y energía, y ha generado un nivel de crecimiento sin precedentes, está alcanzando sus límites físicos. Tal modelo no es sostenible (Steffen, 2015).

Las tareas típicas de un programa de minimización de residuos incluyen el incremento de responsabilidades en: establecer metas globales del programa de minimización, sistema de control y seguimiento, propagar/difundir la cultura de la minimización a través de la organización, priorizar las corrientes o áreas de evaluación, realizar la viabilidad técnica y económica de las opciones favorables, seleccionar y justificar las opciones que deben ser implementadas, (Rigola, M.1998).

Existen muchas técnicas y tecnologías para la reducción de residuos y para la recuperación de los mismos una vez se hayan generado. Sin embargo, un programa de minimización de residuos no debería contar exclusivamente con la tecnología. Los requisitos fundamentales para el éxito son el compromiso de las máximas autoridades, un programa riguroso de gestión de residuos y un énfasis continuo en la reducción en origen. La recompensa es el cumplimiento de la legislación y una mejor imagen pública. Sin embargo, a pesar del éxito que pueda tener un programa o una gestión adecuada de residuos, no se debe nunca dar por terminado. No es un programa para una sola vez, sino debe ser continuado. Por tanto se deberían realizar mejoras constantes y buscar nuevos métodos de reducción de residuos (Kiely, 1999).

OBJETIVOS

Nos planteamos como objetivos obtener información cuantitativa aproximada sobre producción y gestión de los residuos generados por el sector Pyme industrial de la ciudad de Campana y proponer estrategias 4R's como acción preventiva de sustentabilidad.

DESARROLLO

A través de reuniones mantenidas con el personal de la Subsecretaría de Medio Ambiente del Municipio, y otras fuentes de información consultadas como catálogos de la industria y directorios online referentes a la oferta industrial de la región, nos permitió desarrollar una base de datos que reúne las principales industrias del Partido.

Luego se agruparon las industrias por actividades industriales, y se continuó con los objetivos para recabar información de los residuos generados, mediante entrevistas personales y telefónicas con los responsables de las empresas seleccionadas.

En la Figura 1, se observa el porcentaje de Pymes por rubros industriales.

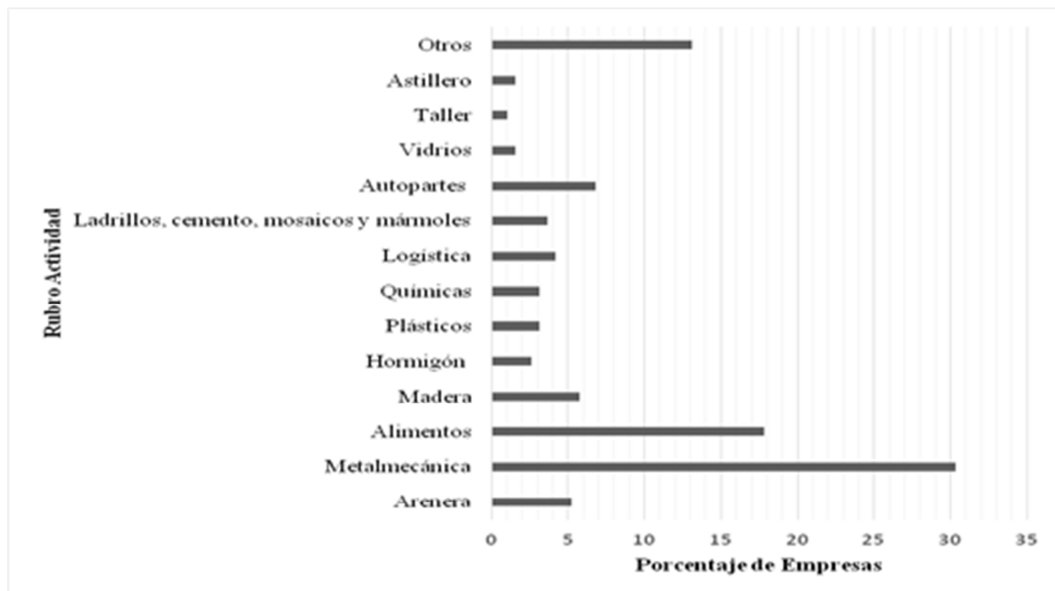


Figura 1: Porcentaje de Empresa Pymes por Rubro.

Las empresas seleccionadas fueron todas del sector metalmeccánico por ser las de mayor presencia en la zona. Se efectuaron visitas en cuarenta empresas de un total de ciento ochenta de los distintos rubros.

Mediante recorridas por distintos sectores de las industrias y la información brindada, se tomaron datos de las cantidades de los residuos generados, agrupándolos en residuos especiales, industriales no especiales y residuos sólidos urbanos.

En la Tabla 1, se muestra el promedio calculado desde valores aproximados relevados de residuos generados por industria.

Residuos	Tipo	Kg/mes	%
Residuos Especiales	Aceites	35	16
	Elementos impregnados	15	
	Pinturas	10	
	Lodos	10	
	Estopas	5	
Residuos Industriales, no Especiales	Papel Cartón	50	66
	Chatarra Metales	200	
	Plásticos	50	
Residuos Sólidos Urbanos	Materia orgánica, Papel	80	18
TOTAL (Kg/mes)		455	100

Tabla 1. Composición promedio de residuos generados por industria

En el 70% de las empresas encuestadas, generan sólo residuos en estado sólido, un 12% de las empresas generan sólo residuos en estado líquido y en el 18% de las empresas generan residuos en ambos estados. En la Figura 2, se detalla el porcentaje de empresas según estado de los residuos.

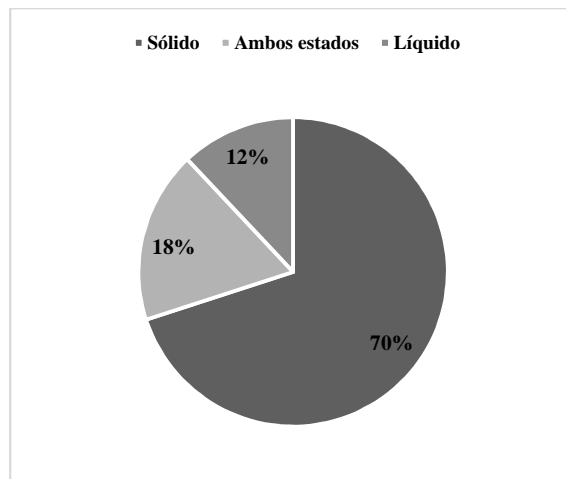


Figura 2: Porcentaje de Empresa según estado de los residuos.

Se puede observar en la Figura 3, que el 58 % de las empresas encuestadas, tratan y disponen los residuos en empresas habilitadas, el 26 % reciclan, venden o donan los residuos, en tanto que un 16 % de las empresas, disponen los residuos en el vertedero municipal.

En la Figura 4, se detalla que, el 58 % de las empresas encuestadas instrumentan gestión de residuos, un 36% no disponen de manual de Gestión Ambiental y sólo el 6 % no sabe o no contesta.



Figura 3: Disposición final de los Residuos.

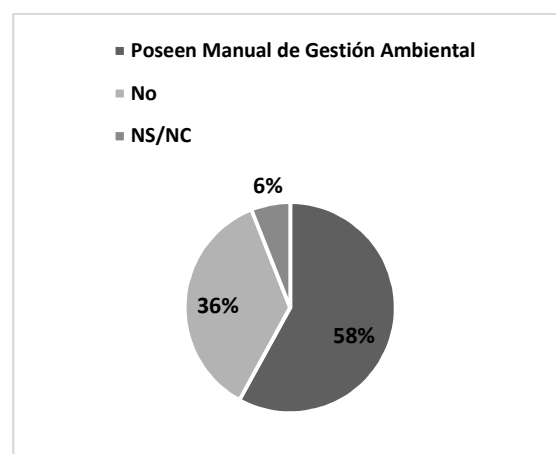


Figura 4: Normas de Gestión Ambiental.

Considerando que la cantidad promedio de residuos generados por industria es de 455 Kg/mes, podemos estimar que la totalidad de Pymes del rubro metalmecánico generan aproximadamente 25 toneladas de residuos mensuales.

La etapa de manejo de residuos más frecuente en la cual se encuentran las industrias es la de almacenamiento en espera de un tratamiento.

Según lo manifestado por algunos empresarios, en oportunidades la pequeña cantidad de residuos especiales que generan, hace que el costo de transporte sea mayor que el tratamiento y disposición final de los mismos.

Una vez analizados los aspectos precedentes, consideramos que, una de las acciones prioritarias en materia de gestión de residuos es reducirlos al mínimo, como parte de un criterio más amplio de modificación de los procesos industriales y las modalidades de consumo, mediante estrategias de

prevención de la contaminación y de producción de menos contaminantes, frente a las medidas correctivas al final del proceso productivo que tradicionalmente se han utilizado.

A continuación de las tareas de campo, se elaboró una guía de buenas prácticas ambientales para empresas metalmeccánicas, como material de orientación para la planificación de actuaciones encaminadas, en especial, a la mejora de la minimización de residuos, a través de técnicas 4R's.

Las técnicas de minimización 4R's (reduce, reusa, recicla y recupera) pueden acoplarse a cualquier proceso productivo y se pueden dividir en cuatro grupos principales:

- 1) Gestión de inventarios
- 2) Modificación de los procesos productivos
- 3) Reducción de volumen
- 4) Reciclado y recuperación

1. Gestión de inventarios

Dentro de la gestión de inventarios se distinguen dos aspectos:

a) Control de stocks

Se fabrica exactamente el producto que se va a comercializar, evitando así el stock de productos acabados. De esta manera se eliminan etapas completas en las fases de almacenamiento en las cuales pueden generarse residuos y se reduce el riesgo asociado a otras, como es el transporte interno.

b) Manipulación de productos y materias primas

La buena gestión debe reflejarse en la implantación de un registro de los residuos generados y la habilitación de una zona de almacenamiento limpia y ordenada, con los sistemas precisos de recogida de derrames.

2. Modificación de los procesos productivos

Las técnicas de reducción en origen por modificación de procesos productivos pueden dividirse en:

- a) Cambios de productos, materias primas y otros materiales que intervienen en los procesos
- b) Mejoras y sustitución de equipos
- c) Mejora de los procedimientos de operación y mantenimiento

El primer paso en la implantación de un programa de mejora de la operación es la revisión de los procedimientos de operación existentes, o en caso de no existir, el examen de los procesos de producción de forma que se mejore su eficacia y se plasme en los correspondientes procedimientos.

Una vez establecidos los procedimientos adecuados de operación deben ser completamente documentados y ser parte del programa de formación de los empleados. Un estricto programa de mantenimiento, que incida en los aspectos preventivos y correctivos, puede reducir la generación de residuos causada por fallos de equipos.

3. Reducción de volumen

Las técnicas empleadas para reducir el volumen de los residuos peligrosos pueden dividirse en dos grupos:

a) Segregación en el origen

Hay que considerar que la mezcla de dos flujos de residuos, uno de ellos peligrosos, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. También ocurre que la mezcla de diferentes flujos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones de tratamiento.

b) Concentración

La concentración por sí misma puede representar un ahorro, pues reduce el costo del transporte y de la gestión clásica de los residuos, pero no puede considerarse como una etapa de un proceso de minimización cuando sólo afecta a la matriz que soporta los contaminantes (agua o materiales inertes). Sin embargo, sí lo es cuando el proceso en sí reduce el volumen o la peligrosidad de los compuestos; o cuando constituye una etapa del proceso de reciclaje o reutilización del residuo.

4. Reciclado y recuperación

Una vez agotadas las opciones de reducción de residuos, la alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados, reciclándolos en un proceso que puede ser el mismo en que se han generado o en otro distinto, en la misma planta o en otra, o bien, extrayendo del residuo las materias que tienen valor. Entre las diferentes alternativas de estas técnicas cabe destacar:

a) Utilización directa en procesos productivos

En la mayoría de los casos, el mejor lugar para el proceso de reciclado de residuos es la propia instalación. Las materias primas ligeramente contaminadas son buenos candidatos para el proceso de reciclado.

b) Reenvío de los residuos al proveedor

Se extiende la tendencia de que el proveedor se responsabilice del reciclaje y de la gestión última de los residuos derivados de la utilización de los productos que suministra, por ejemplo los envases, las materias primas caducadas, los disolventes de limpieza, etc.

c) Empresas dedicadas al reciclaje

El reciclaje de productos con un alto valor comercial constituye en ocasiones un excelente negocio, para lo cual existen empresas que prestan el servicio de reciclaje o de regeneración.

d) Intercambio de subproductos.

En ciertas ocasiones, el residuo puede ser transferido a otra industria para su utilización como materia prima o auxiliar. Este intercambio es económicamente ventajoso para ambas empresas dado que el generador reduce sus costos de eliminación y el usuario disminuye sus costos de adquisición de materias primas.

e) Recuperación de materias primas y energía

La diferencia entre el reciclaje y la recuperación estriba en que el primero emplea el residuo original (tras un ligero tratamiento, en todo caso), mientras que la recuperación extrae determinados elementos que son los que tienen valor tras un tratamiento del residuo.

Un caso particular de recuperación que reviste una gran importancia y se utiliza ampliamente consiste en la utilización de subproductos con alto poder calorífico como combustible denominada valorización energética, especialmente interesante en el caso de la biomasa.

CONCLUSIONES

Las sensibilizaciones y capacitaciones en el manejo de residuos sólidos y plan de contingencia deben convertirse en una medida permanente dentro de la empresa, con el fin de que se adquiera, de una manera positiva, una cultura ambiental relacionada con la segregación selectiva y el almacenamiento correcto de los residuos sólidos.

Observamos que, los aceites lubricantes son productos imprescindibles en la mayor parte de las industrias, y según lo manifestado por personal de mantenimiento de varias empresas, aumentó la vida media del lubricante, lo que hace que se presente cierta tendencia a disminuir la cantidad de residuos generados.

Se elaboró una guía “buenas prácticas ambientales” para Pymes metalmecánicas y se transfirió a la Subsecretaría de Medio Ambiente del Municipio, para que la difunda y utilice en las áreas que considere conveniente.

Cumplida la primera etapa de la investigación, las futuras acciones serán continuar con la aplicación de entrevistas en las empresas restantes, para disponer de mayor exactitud del tipo y cantidad de residuos generados.

Evaluación conjunta con empresarios sobre alternativas de reutilización, reciclado y valorización energética de manera de pasar de una economía lineal a una economía circular.

REFERENCIAS

- Freeman Harry M. (1998) – Manual de Prevención de la contaminación Industrial – Mc Graw-Hill – Capítulo 50 – pp. 844.
- Kiely Gerard (1999) – Ingeniería Ambiental – Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión – Mc Graw-Hill – 1999 – Capítulo 18 – Minimización de residuos – pp. 1109.
- Monroy, N., Ramos., J., Saer, A. y Van Hoof, B. (2004). Introducción a la Producción Más Limpia (PML). Bogotá: Universidad de los Andes.
- Rigola, M. Producción Limpia: Rubes Editorial, S.L.(1998) p 11-16,87 – 95
- Steffen, W.; Richarson, K.; Rockström, J.; Cornell, S.E., Fetzer, I.; Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S.R.; De Vries, W.; De Wit, C.A., Folke, C.; Gerten, D.; Heinke, J.; Mace, G.M.; Persson, L.M.; Ramanathan, V.; Reyers, B. y Sörlin,(2015) «Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet». Science, 347 (6223), 1259855(1-10).

ABSTRACT: This project is based on various Companies, Important industrial groups and small scale production firms that located in Campana City. This might cause a greater generation of labor in the area. For this reason aspects related to environmental management acquire in particular relevance. In this line, we elaborate the present work that will be a great help both big as well as small scale companies in the region. In the identification of the main difficulties, to improve their environmental management practices as far as the generated waste is concerned. Based on a detailed investigation was carried out using proper tools such as surveys, site visits, personal and telephone interviews with those responsible for the companies selected from the list of the main industries in the region. This is mainly intended to serve as guidance as well as an action plan to minimize waste by using 4R techniques.

Keywords: waste, minimization, reduce, reuse, recycle, recover.