

**Estudio del efecto de las locomotoras de la Provincia Guantánamo al medio ambiente
Study of the locomotives effecton the environment in Guantánamo Province**

Autores: Lic.Nelsy Rondón-La Rosa¹, Dra. Erminda Mena-Nápoles², Dra. Mirna Mena-La Rosa³.

Organismo:¹Ferrocarriles de Guantánamo. Cuba. ²Policlínico Mártires del 4 de agosto.
³Universidad de Ciencias Médicas de Guantánamo.

E-mail:nelsyrosa@gmail.com

Resumen

La investigación permitió determinar los efectos adversos al medio ambiente a partir del diagnóstico de las irregularidades de las locomotoras del ferrocarril de Guantánamo. Se utilizó el método de observación no participativa y de análisis-síntesis. Los resultados evidenciaron la existencia de vulnerabilidades estructurales y no estructurales, violaciones del ciclo de mantenimiento y durabilidad del material, que ponen en riesgo al personal, la ocurrencia de contaminación ambiental y gastos a la economía del país. La investigación permitió fundamentar la necesidad de mejorar el nivel de conocimientos de directivos, conductores y maquinistas acerca de las consecuencias del deterioro de las locomotoras y sus efectos. Los resultados demuestran la caracterización del mal estado de las locomotoras y el diseño de un sistema de acciones para disminuir el efecto negativo de las mismas al medio ambiente, que permita reducir la contaminación ambiental y las condiciones y estilo saludables de este segmento poblacional.

Palabras clave: locomotoras; contaminación ambiental; sistema de acciones

Abstract

The investigation made possible to determine the adverse effects on the environment from the diagnosis of the irregularities of the locomotives of the Guantanamo railway. The non-participatory observation and analysis-synthesis method was used. The results showed the existence of structural and non-structural vulnerabilities of the locomotives, violations of the maintenance cycle and durability of the material, which put personnel at risk, as well as the occurrence of environmental contamination and costs to the country's economy. The research allowed substantiating the need to improve the manager's knowledge level, drivers and machinists about the consequences of the deterioration of locomotives and its effects. The results demonstrated the characterization of the poor condition of the locomotives and the design of a system of actions to reduce the negative effect on the environment, which allow decreasing environmental pollution and, thus, conditions and healthy style of this population segment.

Keywords: locomotives; environmental pollution; share system

Introducción

El Medio ambiente es el sistema dinámico y complejo de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales, que evoluciona a través del proceso de formación de la sociedad y la naturaleza (García, 2018). Su estudio, tratamiento y manejo, debe caracterizarse por la integralidad y el vínculo entre los procesos de desarrollo. La protección del medioambiente es un tema relevante tanto en los países desarrollados como en vía de desarrollo (Tse, 2001). Por su naturaleza, el rodaje de las locomotoras no es un proceso amigable con el medioambiente (Li *et al.*, 2010).

Muchos autores refieren que el rodaje de las locomotoras genera muchos contaminantes y resumen estos contaminantes como: contaminación por ruido, contaminación atmosférica, desechos sólidos y líquidos, contaminación del agua, gases dañinos y polvo (Lam *et al.*, 2011; Zolfagharian, 2012). Por otra parte, el uso de las locomotoras contribuye a impulsar la economía nacional y cuyo consumo eléctrico, emisiones medioambientales e impacto social son muy significativos (Chang *et al.*, 2011).

Zolfagharian (2012) considera que se debe reforzar el nivel de conocimiento y la conciencia de los participantes en los proyectos de fabricación de locomotoras, especialmente de los administradores de proyectos, respecto de los impactos ambientales negativos causados por las actividades ferroviarios.

Gangolell *et al.* (2011) sostienen que al identificar los principales impactos medioambientales de los procesos ferroviarios se mejora la efectividad de los sistemas de administración medioambiental. Desafortunadamente, los países poseen pocos datos científicos sobre los impactos en el medioambiente producidos por las actividades ferroviarias y las locomotoras utilizadas es difícil tomar opciones informadas que conduzcan hacia la reducción de tales impactos (Eras, 2013). Este estudio tiene por objetivo evaluar la influencia negativa sobre el medio ambiente que tienen las locomotoras así como proponer un plan de acción para mitigar los efectos negativos.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó en la instalación de los ferrocarriles en Guantánamo, perteneciente a la Empresa de ferrocarriles de Cuba, en el período comprendido entre enero y diciembre de 2019. Se caracterizó la estación ferroviaria de Guantánamo.

Para esta investigación se evaluaron tres aspectos: la identificación de las vulnerabilidades de riesgo, teniendo en cuenta todas las dificultades que presentaron las locomotoras, se identificaron las principales afectaciones al medio ambiente producidas por las irregularidades que se diagnosticaron en las locomotoras y se propusieron acciones para disminuir el efecto negativo de las locomotoras en ferrocarriles de Guantánamo al medio ambiente. Además se realizaron acciones educativas acorde a las irregularidades diagnosticadas.

Diseño experimental

La investigación se basó en una investigación observacional, analítica, para determinar los problemas ambientales producidos por el vertimiento de aceites de las locomotoras pertenecientes del ferrocarril de Guantánamo, con la participación de 6 investigadores y 14 colaboradores del Proyecto, como educadores ambientales en ecosistemas.

Se utilizó el método de análisis documental y la observación no participativa. Se procesó la información obtenida de inspecciones efectuadas por la Oficina de ferrocarriles de Guantánamo, Regulación Ambiental del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en Guantánamo (CITMA) desde el año 2015 hasta 2019, todos ellos para la identificación de vulnerabilidades estructurales y no estructurales de las locomotoras.

Análisis estadístico

Fueron utilizados métodos como el de análisis – síntesis para determinar los elementos que constituyen el problema, así como, el método de enfoque sistémico-estructural para concebir la propuesta de los elementos que posibiliten la toma de decisiones para reparar las locomotoras y prevención de los riesgos presentes.

Se aplicó el método de triangulación metodológica el cual permitió utilizar los criterios de los grupos focales creados y de los expertos para el procesamiento de la información.

Resultados y discusión

La Provincia Guantánamo cuenta con un solo ferrocarril y posee 6 locomotoras (3 GM900 de fabricación americana utilizada en la corta y mediana distancia de recorrido, llegada a Cuba en 1950, 3 TGM de fabricación Rusa utilizada en la transportación de carga, llegada a Cuba en 1976), fueron las que sustituyeron las máquinas de vapor en el ferrocarril, a pesar de su prolongada explotación técnica continúan prestando servicio de transportación de pasajero y de carga respectivamente, por lo que se hace imprescindible corregir o eliminar este problema.

Los diferentes instrumentos utilizados, nos permitieron obtener resultados referidos a la identificación de las vulnerabilidades identificando los problemas en las locomotoras, instalaciones y el nivel de conocimiento de los trabajadores sobre el efecto de estos problemas en el medio ambiente.

Los principales problemas diagnosticados en las locomotoras y nivel de conocimiento de los trabajadores sobre el efecto de estos problemas en el medio ambiente.

1. Deterioro de las tuberías que conlleva al derrame de petróleo y aceites.
2. Locomotoras antiguas.
3. Pobre percepción de los trabajadores, decisores sociopolíticos sobre la magnitud y las consecuencias de derrame de aceites.
4. Deficiente atención técnica a las locomotoras (tuberías partidas, juntas en mal estado, anillo de tubería floja y violaciones técnicas de mantenimiento que provoca derrames de hidrocarburos).
5. Insuficientes acciones educativas y de mitigación de consecuencias en este sentido por parte de actores claves.
6. Insuficiente capacitación de los trabajadores del área de mantenimiento y reparación en cuanto a la contaminación medio ambiental.
7. Pobre percepción de los trabajadores, decisores sociopolíticos sobre la magnitud y las consecuencias de los derrames de aceites.

Estos problemas identificados coinciden con algunos de los encontrados con el estudio realizado por Suárez, (2006) en la provincia de Villa Clara acerca de la situación de seguridad biológica que se presenta en salud pública para los trabajadores ferroviarios.

Los resultados obtenidos en el trabajo referido a las irregularidades y dificultades que se diagnosticaron en las locomotoras, así como las amenazas reales en la afectación del medio ambiente, para proponer acciones integrales para los arreglos de las tuberías de las locomotoras en aras de evitar el derrame de petróleo, capacitar al personal en la capacitación sobre protección al medio ambiente, demuestran que es una problemática multisectorial, y para una gestión eficiente será necesario disponer de información y mecanismos de participación y coordinación de todos los sectores implicados (CITMA, Educación, MINSAP, MINTRANS).

Todas las irregularidades diagnosticadas tienen un impacto sobre el medio ambiente coincidiendo con lo planteado por sobre la clasificación de los impactos medioambientales que están clasificados en tres categorías: impactos sobre los ecosistemas, sobre los recursos naturales y sobre la comunidad (Li *et al.*, 2010; Chang *et al.*, 2011; y Zolfagharian *et al.*, 2012).

Durante las entrevistas y la visita a los sitios donde se parquean las locomotoras se pudo constatar que los impactos adversos para el medioambiente son: desechos, ruido, polvo, residuos sólidos, generación de tóxicos, contaminación del aire y del agua, malos olores, operaciones con remoción de la vegetación cercano a las líneas y emisiones peligrosas, las cuales coinciden con algunos elementos contaminantes que causan efectos adversos al medio ambiente.

Las emisiones al aire son generadas por los gases de los escapes de las locomotoras. Estas emisiones contienen CO₂, NO₂ y SO₂ (Kaur y Arora, 2012; Li *et al.*, 2010; Pittet y Kotak, 2012). Las emisiones de ruidos son generadas por los compresores de aire, las aguas residuales por las actividades de limpieza, alcantarillado y otras fuentes (Kaur y Arora, 2012).

Elemento importante a tener en cuenta en el sector ferroviario es el impacto que producen las locomotoras en los recursos naturales y el impacto social en la comunidad Durante un proceso operacional normal de los equipos ferroviarios se utilizan recursos naturales tales como energía, materiales y agua (Shenet *et al.*, 2005). Además, la operación de los equipos consume gran cantidad de recursos naturales, como electricidad y/o combustible diésel.

La mayoría de las líneas ferroviarias se ubican en zona poblada. Por lo tanto, las personas que viven en las cercanías de la misma están expuestos a efectos dañinos para su salud como polvo, vibraciones y ruido causados por las locomotoras (Li *et al.*, 2010). Este autor en estudios realizados reportó que los daños a la salud corresponden al 27% del impacto total, que es menor que el daño al ecosistema (65%), pero muy lejano al agotamiento de los recursos (8%), lo que justifica la necesidad de realizar evaluaciones de los daños a la salud.

Los resultados referidos acerca de la situación de seguridad biológica que presenta la provincia Villa Clara en Salud Pública Suárez, (2006) coinciden en gran medida con los resultados arrojados en este estudio en Guantánamo, ya que los problemas principales se presentan en el diseño de la instalación inadecuado (instalaciones viejas, con filtraciones,

roturas de puertas y mesetas, carpintería de madera, fregaderos en mal estado, ausencia de filtros sanitarios, baños y lavamanos para la desinfección del personal.

Los resultados anteriores nos conllevan a proponer varias acciones que permitirán mitigar o disminuir el efecto negativo sobre el medio ambiente de las locomotoras en ferrocarriles de Guantánamo tales como:

1. Actualizar conocimientos acerca de las Locomotoras y Coches Motores menos generadores de emisiones a la atmósfera.
2. Fomentar los conocimientos acerca de los Desechos Químicos Peligrosos, así como las acciones de manejo.
3. Promover participación de los trabajadores sobre la prevención y conservación del medio ambiente.
4. Remodelación del área de mantenimiento sobre el derrame de los hidrocarburos, aceites usados y combustibles.
5. Lograr una atención oportuna y adecuada a las deficiencias técnicas reportadas por el maquinista.
6. Elaborar inventario de las Locomotoras más generadores de emisiones.
7. Asignar responsabilidades en relación con la caracterización de las emisiones a la atmósfera.
8. Confeccionar un programa de mantenimiento que permita corregir averías en la tubería de las locomotoras para evitar derrames de hidrocarburos.
9. Rehabilitación del área, en Gavilla, uso de partes para disminuir el vertimiento de hidrocarburo al Medio Ambiente.
10. Construcción de trampa de grasa en los talleres ferroviarios.
11. Capacitar al personal implicado en el manejo de desechos peligrosos.

Para poder garantizar que las medidas propuestas en el plan de acción sean efectivas, es importante velar por la inclusión en los nuevos proyectos de inversiones, que en los talleres ferroviarios se garantice el tratamiento de los residuales líquidos que los mismos cumplan con los requisitos de normas nacionales en materia de emisiones de gases y ruido a la atmósfera para la reducción de impactos y adecuada protección al medio ambiente.

La intervención educativa donde se obtuvo un impacto positivo logrando una adecuada reparación de las locomotoras, así mejorar la salud de los trabajadores y conservar el medio ambiente.

Conclusiones

Las locomotoras en el ferrocarril de Guantánamo presentan irregularidades que afectan negativamente el medio ambiente y la comunidad.

El nivel de conocimientos de directivos, conductores y maquinistas acerca de las consecuencias del deterioro de las locomotoras y sus efectos al medio ambiente no es suficiente.

Recomendaciones

Crear espacios de intercambio y comunicación entre todos los miembros de los territorios, para socializar buenas y nuevas prácticas que han tenido éxito en la educación ambiental para mitigar las afectaciones de las locomotoras al medio ambiente.

Referencias Bibliográficas

- García, G., A. & Brizuela, B.C., (2018). Vulnerabilidades en instalaciones hospitalarias de Guantánamo y riesgo de infección ante desastres. Memorias II Jornada Científica Ambiental para el Desarrollo Sostenible “Guantánamo Gestiona 2018”. Unidad de Medio Ambiente, CITMA. Guantánamo. Cuba.
- Chang Y., Ries R.J. and Wang Y. (2011), The quantification of the embodied impacts of railway projects on energy, environment, and society based on I- O LCA. Energy Policy, 39(10), 6321-6330
- Eras J. J. C., Gutiérrez A. S., Capote D. H., Hens L. and Vandecasteele C. (2013), Improving the environmental performance of an earthwork project using cleaner production strategies. Journal of Cleaner Production. 47: 368-376.
- Gangoells M., Casals M., Gassó S., Forcada N., Roca X. and Fuertes A. (2011), Assessing concerns of interested parties when predicting the significance of environmental impacts related to the construction process of residential buildings. Building and Environment, 46(5):1023-1037.
- Kaur M. and Arora S. (2012), Environment impact assessment and environment management studies for an upcoming multiplex- a Case Study. IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSRJMCE), 1(4): 22-30.
- Li X., Zhu Y. and Zhang Z. (2010), An LCA-based environmental impact assessment model for construction processes. Building and Environment, 45(3):766-775
- Pittet D. and Kotak T. (2012), Environmental impact of building technologies, a comparative study in Kutch District, Gujarat State, India. Paper presented at the Ecomaterials 4, Paths towards Sustainability conference, November 2009, Bayamo, Cuba.
- Shen L.Y., Lu W. S., Yao H. and Wu D. H. (2005), A computer-based scoring method for measuring the environmental performance of railway activities. Automation in Construction, 14(13): 297-309.
- Svensson N., Roth L., Eklund M. and Mirtensson A. (2006), Environmental relevance and use of energy indicators in environmental management and research. Journal of Cleaner Production, 14(2): 134-145
- Tse R. Y. C. (2001), The implementation of EMS in construction firms: case study in Hong Kong. Journal of Environmental Assessment Policy and Management, 3(2): 177-194.
- Zolfagharian S., Nourbakhsh M., Irizarry J., Ressay A. and Gheisari M. (2012), Environmental impacts assessment on construction sites. Construction Research Congress 2012: 1750-1759.

Fecha de recibido: 6 jul. 2020

Fecha de aprobado: 19 sept. 2020