

## ***EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DEL MATADERO “CHICHI PADRÓN”***

### ***EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL PERFORMANCE OF “CHICHI PADRÓN” SLAUGHTER HOUSE***

*Marlene Dupin Fonseca<sup>1</sup>, Lenier Pérez Martín<sup>1</sup>, Belkis Guerra Valdés<sup>\*</sup>, Félix Abel  
Goya Valdívia<sup>1</sup>, Eusebio Vladimir Ibarra Hernández<sup>1</sup> y Freddy Pérez Perera<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Centro de Estudio de Química Aplicada (CEQA). Facultad de Química y Farmacia, Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas; Carretera a Camajuaní Km 5 ½. Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

<sup>2</sup> Unidad Empresarial de Base Matadero “Chichi Padrón”, Carretera a Subplanta s/n entre CUPET y Circunvalación, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Recibido: Octubre 18, 2017; Revisado: Noviembre 29, 2017; Aceptado: Abril 11, 2018

#### **RESUMEN**

El presente trabajo consiste en la evaluación del desempeño ambiental del Matadero “Chichi Padrón”. Como primera etapa se realiza el diagnóstico ambiental según la metodología vigente por el CITMA y se aplica la matriz de (Conesa, 2009) para evaluar los aspectos ambientales según un orden de prioridad, concluyendo que los dos aspectos más significativos son la reducción de la disponibilidad del recurso agua para otros usos y la contaminación de las aguas superficiales por vertimiento de residuales líquidos. Posteriormente se definen los elementos básicos del Sistema de Gestión Ambiental, con lo que se establece el basamento metodológico y científico para eliminar o mitigar los aspectos negativos causados al medio ambiente.

**Palabras clave:** aspecto ambiental; diagnóstico ambiental; impacto ambiental; programa de acción.

#### **ABSTRACT**

Environmental performance of "Chichi Padrón"slaughterhouse is presented in this paper. As a first step the environmental assessment is conducted according to the methodology applied by CITMA and Conesamatrix is applied to assess environmental issues in order of priority, concluding that the two most significant aspects are reduction of water resources for other uses and pollution of surface waters by dumping of liquid

Copyright © 2018. Este es un artículo de acceso abierto, lo que permite su uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.

\* Autor para la correspondencia: Belkis Guerra, Email: [belkisgv@uclv.edu.cu](mailto:belkisgv@uclv.edu.cu)

waste. Subsequently the basic elements of the Environmental Management System are defined, and the methodological and scientific basis to eliminate or mitigate negative aspects caused to the environment are established.

**Key words:** environmental aspect; environmental assessment; environmental impact; action program.

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el mundo en que se vive, el cuidado del medio ambiente constituye uno de los conflictos fundamentales a los que se enfrenta la humanidad producto de que el ser humano ha proyectado su capacidad en el dominio del medio, en una carrera que lo ha llevado a la lucha por su supervivencia hasta aumentar los estándares de su forma de vida (Sarukhán, 2007). En este trayecto se han generado agresiones al medio ambiente afectando a este de manera significativa y progresiva.

Alcanzar un desarrollo sostenible es lo que garantizará el futuro de la humanidad, se trabaja en lograr que el bienestar económico solo pueda ser alcanzado unido a un manejo ambiental seguro. Por esta razón las regulaciones nacionales e internacionales son continuamente mejoradas y comienzan a ser más rigurosas.

El Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente en Cuba, en cumplimiento de su misión regulatoria: Ley 81 Del Medio Ambiente, (CITMA, 1997) ha emitido una serie de resoluciones que permiten una aplicación consecuente de la mencionada ley. La Resolución sobre el Reconocimiento Ambiental es muestra de ello (CITMA, 2004).

El incremento del nivel de exigencia y concientización ambiental en el país ha conllevado a que muchas de las empresas se interesen y de hecho se encuentren inmersa en acciones que evidencien un mejoramiento ambiental en el desarrollo de sus actividades. En la actualidad existen diversas metodologías para la realización del diagnóstico medioambiental.

En Cuba a raíz de la Resolución 135, sobre el Reconocimiento Ambiental Nacional, se establece la metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales, (CITMA, 2012), a través de la cual las organizaciones que opten por esta categoría, deben realizar su diagnóstico ambiental.

A través de esta Metodología se realiza una valoración completa de la situación ambiental de la empresa teniendo en cuenta las actividades que desarrolla la misma, lo que permitirá entonces, identificar los problemas ambientales derivados de estas y la identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados. Conociendo la magnitud de los impactos que ocasionan las actividades que realiza la organización, se definen los elementos del Sistema de Gestión Ambiental SGA (política, objetivos/metás y programa de gestión ambiental), quedando definidos así los requisitos de Planificación del SGA (NC-ISO 14001, 2015), para el posterior diseño del mismo.

La evaluación de los impactos ambientales se realiza a través del Estudio de Impacto Ambiental, para la identificación de los impactos se utilizan matrices causa-efecto en las que se detectan las interrelaciones entre las acciones de una actividad con los factores ambientales afectados del medio.

Los resultados de esta evaluación ambiental permitirán la elaboración de una estrategia científica tecnológica que se inserte dentro de los objetivos más amplios del desarrollo

económico y social, la cual se convierte en una tarea de primer orden en la Unidad Empresarial de Base Matadero “Chichi Padrón”, que permitirá elaborar pronósticos de escenarios alternativos para horizontes temporales que serán de una manera u otra los que abran las puertas a una conciencia social protectora y ambientalista por parte de todos sus trabajadores.

La Unidad Empresarial de Base Matadero “Chichi Padrón” se encuentra ubicada en el municipio de Santa Clara y pertenece a la Empresa Cárnica Villa Clara, subordinada al Ministerio de la Industria Alimentaria.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar la evaluación ambiental de la UEB Matadero “Chichi Padrón”, y proponer acciones para mejorar su desempeño ambiental.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### ***2.1. Diagnóstico Ambiental. Metodología para su realización.***

El diagnóstico ambiental está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito territorial local (Manual, 2001). Para que el diagnóstico ambiental no se reduzca a un mero inventario de datos sin valor operativo, se entiende que el proceso debe incluir una propuesta realista de acciones de mejora que resuelva los problemas encontrados y un sistema de parámetros que permitan su medición, control y seguimiento.

Para la realización del mismo en esta entidad, se utiliza la metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales, (CITMA, 2012) para lo que se propone los siguientes pasos a seguir:

1. Planificación del diagnóstico, de manera que cubra el alcance, los objetivos y defina los documentos de referencia.
2. Revisión de la incidencia ambiental de las actividades de la organización.
3. Revisión de la legislación aplicable a la actividad que desarrolla la organización.
4. Revisión de los procedimientos y prácticas existentes de gestión ambiental
5. Identificación de los aspectos ambientales.
6. Evaluación de los aspectos ambientales para determinar su nivel de significancia o medir el impacto que dichos aspectos ocasionan.
7. Elaboración de un Plan de acción o Programa para dar solución a las desviaciones encontradas durante el diagnóstico.

La identificación de aspectos ambientales y la evaluación del impacto o nivel de significancia que éstos ocasionan, constituyen las salidas más importantes como resultado de la ejecución del diagnóstico, por cuanto son los que permiten trazar la estrategia o programa a seguir por la organización.

En Cuba es muy utilizado el método cualitativo de la matriz causa- efecto de Leopold, siendo este el primer método que se estableció para las evaluaciones de impactos ambientales, convirtiéndose dicha matriz en un resumen y en el eje del estudio del impacto ambiental adjunto a la misma, que sirve de base a la hora de evaluar la magnitud y la importancia de dicho impacto (Cotan-Pinto, 2007). Actualmente la metodología para la evaluación de impacto ambiental de (Conesa, 2009) tiene una mayor aplicación, pues la misma es más detallada y rigurosa en la evaluación de los

impactos, de aquí su gran utilidad para los equipos multidisciplinarios que se ocupan de llevar a cabo los estudios de impacto ambiental.

Para la evaluación de los impactos en el presente trabajo investigativo se utilizó el modelo metodológico desarrollado por Vicente Conesa Fernández y descrito en su Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental (Conesa, 2009).

Para lo que se identifican las acciones del proyecto y los factores ambientales susceptibles de ser impactados, se procede al análisis de las interacciones medio-acción, que dará como resultado la identificación de los impactos. A partir de esta fase del proceso, se inicia la valoración cualitativa que se realiza a partir de una matriz de doble entrada, donde para cada uno de los aspectos ambientales identificados (punto 5 del diagnóstico ambiental) se valora el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental identificado, el efecto queda reflejado como Importancia del Impacto (IM) (punto 6 del diagnóstico ambiental).

La importancia de cada impacto que se registra en cada cruce de la matriz es determinada de manera cualitativa a través de la ecuación 1 definida por (Conesa, 2009).

$$IM = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC) \quad (1)$$

donde: el signo corresponde al carácter del impacto, I representa la intensidad, EX la extensión, MO el momento, PE la persistencia, RV la reversibilidad, SI, la sinergia, AC la acumulación, EF el efecto, PR la periodicidad y MC la recuperabilidad.

La calificación de la importancia del impacto se calcula con los valores asignados a los atributos, (Conesa, 2009) los valores que se obtienen varían entre 13 y 100. De acuerdo a la calificación el impacto se cataloga como Irrelevante o compatible ( $0 \leq IM < 25$ ), Moderado ( $25 \leq IM < 50$ ), Severo ( $50 \leq IM < 75$ ) o Crítico ( $75 \leq IM$ ).

Para la realización de la investigación se trabajó con el criterio de expertos, para lo cual se escogieron un total de 7 expertos, resultado del cálculo para un nivel de confianza de un 99%, precisión deseada de 10% y 1% de proporción de errores. Con el objetivo de ver si es confiable el criterio de los expertos, se combina este método con el coeficiente de Kendall ( $w$ ) y la prueba de hipótesis correspondiente. Una vez identificadas se procedió a determinar el orden de prioridad o importancia calculando la media del valor otorgado por cada experto, el coeficiente de concordancia de Kendall ( $w$ ) fue de 0,47 por lo que el juicio emitido es consistente (Escobar, 2008), (Pérez, 2017).

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Como resultado del diagnóstico realizado (Pérez, 2017) se obtiene una valoración completa de la situación ambiental de la fábrica teniendo en cuenta los procesos operacionales y actividades generales que en ella se desarrollan, lo que permite entonces, identificar los problemas ambientales derivados de estas, los que se resumen en la tabla 1.

#### ***3.1 Identificación y valoración de impactos ambientales generados por la entidad.***

Partiendo de los aspectos ambientales identificados se determina el efecto como la Importancia del Impacto (IM), ecuación 1.

En este estadio de valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto, es decir la importancia del impacto. Este es el indicador mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto que responde a su vez a los atributos expuestos, todo esto valorado por el grupo de expertos hasta determinar los valores que caracterizan la importancia del impacto (IM) y que se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Evaluación de los impactos ambientales generados por actividades desarrolladas en la entidad

<i>Actividades</i>	<i>Aspecto asociado</i>	<i>Impacto ambiental</i>	<i>Carácter del impacto</i>	<i>Importancia del impacto</i>
Estabulación del ganado	Consumo de agua	Reducción de la disponibilidad del recurso agua para otros usos	Negativo	Moderado (48)
	Generación de residuales líquidos	Contaminación de las aguas superficiales por vertimiento de residuales líquidos	Negativo	Moderado (42)
Sacrificio de ganado vacuno	Consumo de agua	Reducción de la disponibilidad del recurso agua para otros usos	Negativo	<b>Severo (65)</b>
	Consumo de portadores energéticos	Reducción de la disponibilidad de portadores energéticos para otros usos	Negativo	Moderado (45)
	Generación de residuales líquidos	Contaminación de las aguas superficiales por vertimiento de residuales líquidos	Negativo	<b>Severo (55)</b>
	Generación de desechos peligrosos	Contaminación del agua o el suelo por mal manejo de desechos peligrosos	Negativo	Moderado (45)
	Altos niveles de ruido	Afectación a la salud de los trabajadores expuestos a niveles de ruido	Negativo	Moderado (32)
	Generación de ingresos y empleo	Mejoras socioeconómicas de los trabajadores y generación de ingresos para la entidad	Positivo	Moderado (45)
	Productos cárnicos para el consumo de la población	Aumento del nivel alimenticio de la población	Positivo	Moderado (40)
Elaboración de productos cárnicos	Consumo de agua	Reducción de la disponibilidad del recurso agua para otros usos	Negativo	<b>Severo (57)</b>

	Generación de residuales líquidos	Contaminación de las aguas superficiales por vertimiento de residuales líquidos	Negativo	<b>Severo (53)</b>	
	Generación de ingresos y empleo	Mejoras socioeconómicas de los trabajadores y generación de ingresos para la entidad	Positivo	Moderado (45)	
	Productos cárnicos para el consumo de la población	Aumento del nivel alimenticio de la población	Positivo	Moderado (40)	
Elaboración de Jabón	Generación de ingresos y empleo	Mejoras socioeconómicas de los trabajadores y generación de ingresos para la entidad	Positivo	Moderado (45)	
Lavado de ropas sanitarias	Consumo de agua	Reducción de la disponibilidad del recurso agua para otros usos	Negativo	Moderado (42)	
	Consumo de portadores energéticos	Reducción de la disponibilidad de portadores energéticos para otros usos	Negativo	Moderado (35)	
	Generación de residuales líquidos	Contaminación de las aguas superficiales por vertimiento de residuales líquidos	Negativo	Moderado (37)	
	Esterilización de los medios de protección sanitaria		Mejora de las condiciones higiénico sanitaria de los trabajadores	Positivo	Moderado (45)
			Reducción de riesgos por contaminación biológica	Positivo	Moderado (45)
Seguridad y protección en puestos de trabajo	Deficiente iluminación en puestos de trabajo	Afectación a la salud de los trabajadores expuestos a bajos niveles de iluminación	Negativo	Moderado (35)	
	Condiciones inseguras de trabajo.	Incremento del nivel de riesgos de accidentes de trabajo	Negativo	Moderado (45)	

A partir de la evaluación del nivel de importancia de los impactos ambientales se puede concluir como se muestra en la tabla 1, que de los 21 impactos identificados, siete de ellos son de carácter positivo y el resto negativos. De los impactos negativos, dos fueron evaluados como severos como resultado de las actividades sacrificio de ganado y la elaboración de productos cárnicos; el primero la reducción de la disponibilidad del recurso agua para otros usos (IM = 65 y 57), asociado al aspecto ambiental consumo de agua y el otro impacto, la contaminación de las aguas superficiales por vertimiento de residuales líquidos (IM = 55 y 53), determinado por la generación de residuales

líquidos. El resto de los impactos fue evaluado como moderados ( $25 < IM \leq 50$ ). Sobre los impactos ambientales negativos es que se deberá planificar y ejecutar acciones de mejora como parte de la gestión ambiental empresarial a desarrollar.

### **3.2 Definición de los elementos componentes del sistema de gestión ambiental**

#### **3.2.1. Definición de la Política Ambiental, objetivos y metas**

La Empresa Cárnica Villa Clara cuenta con una Política de gestión integrada debidamente aprobada por la alta dirección, contando además con un Grupo de Gestión responsable de su implementación y la capacitación a todos los niveles de la organización.

La alta dirección se ha comprometido a cumplir los requisitos legales aplicables, mantener y mejorar continuamente su Sistema Integrado de Gestión, así como prevenir la contaminación de todas sus producciones según los requisitos de las normas NC-ISO 9001/2015, NC ISO 18001/2005, NC ISO 3001/2007, NC 136/2007 y NC ISO 14001/2015. Además se trabajará para lograr que todo el personal esté provisto de capacitación lo que permitirá garantizar producciones respetuosas con el medio ambiente. A partir de los principios declarados en dicha Política se definen las metas ambientales, así como las acciones para lograrlas, recogidas en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Programa de acción

<i>Metas</i>	<i>Acciones</i>
Reducir en un 10 % el consumo de agua.	Cumplir con los planes de consumo de agua propuestos por Recursos Hidráulicos y Acueducto Municipal.
Reciclar el 100 % de los desechos sólidos que pueden ser utilizados como materias primas secundarias.	Instrumentar un control estricto de la recogida de los desechos sólidos en todas las áreas de la entidad (diario, semanal y mensual).
Garantizar que el 100 % de los residuales que se viertan al medio ambiente cumplan con la NC 27: 2012	Establecer un plan de monitoreo de las aguas residuales de la unidad, con frecuencia anual.
Reducir en un 10 % los consumos de los portadores energéticos para el tercer trimestre del 2018.	Mantener y controlar el cumplimiento del Plan de medidas de ahorro de portadores energéticos en la unidad.
Cumplir con la política definida para la sustitución del equipamiento que usa Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.	Sustituir el gas refrigerante (Freón 12) de la caja de agua (Criolla).
Garantizar que el 100 % de las áreas de trabajo cumplan con los requisitos de iluminación normados.	Reemplazar las luminarias con desperfecto técnico y lámparas que han alcanzado su vida útil en las diferentes áreas.
Garantizar la ausencia de salideros en las redes hidráulicas y sanitarias.	Ejecutar periódicamente mantenimientos a las redes hidráulicas y sanitarias de la unidad.

	Cumplir con el sistema de medidas para el uso eficiente y racional del agua.
Garantizar un manejo adecuado del 100 % de los desechos peligrosos que se generan en la entidad.	Designar un local con las condiciones de seguridad y protección adecuadas para el almacenamiento temporal de los desechos peligrosos.
	Diseñar e implementar un registro para el control del manejo de los desechos peligrosos.
	Realizar el saneamiento del área donde se produjo el derrame de aceites usados (desecho peligroso) al realizarse la limpieza de los carrillos.
Garantizar que el 100 % de las áreas tengan las condiciones higiénicas sanitarias óptimas para el desarrollo de sus actividades.	Intensificar las acciones de limpieza y organización de los locales, especialmente en los baños sanitarios, comedor, áreas de elaboración y almacenamiento.
	Realizar monitoreo del posible desarrollo de vectores (roedores, cucarachas y mosquitos).
	Garantizar el funcionamiento de la piscina de desinfección para los neumáticos de medios de transporte.
Erradicación de los factores de riesgo de accidentes laborales.	Erradicación del área resbaladiza que se ha creado por desperfectos constructivos del condensador evaporativo de los compresores.
	Colocación de la baranda que falta en la báscula de recepción.
	Cumplir con los plazos de entrega de los medios y equipos de protección necesarios por puesto de trabajo.

#### **4. CONCLUSIONES**

1. Los impactos ambientales más significativos de la UEB Matadero “Chichi Padrón” son la reducción de la disponibilidad del recurso agua para otros usos, asociado al aspecto ambiental consumo de agua y el otro impacto, la contaminación de las aguas superficiales por vertimiento de residuales líquidos, determinado por la generación de residuales líquidos como resultado del sacrificio de ganado y la elaboración de productos cárnicos.
2. Con la aplicación del programa de acción en la UEB Matadero “Chichi Padrón” el programa de acción centra sus esfuerzos en las actividades de: optimización de los consumos de agua y energía, automatización y control de las operaciones involucradas, reducción del volumen y carga contaminante de las aguas residuales y la reducción de riesgos a la salud y seguridad de los trabajadores.



## **REFERENCIAS**

- CITMA, Ley 81 del medio ambiente., Cuba, 1997, pp. 1-41.
- CITMA, Metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales y la verificación del cumplimiento de los indicadores establecidos en la Resolución 135/2004 para la obtención del reconocimiento ambiental nacional (RAN). La Habana, Cuba, 2012, pp. 1-76.
- CITMA, Resolución 135/Sobre el Sistema Nacional de Reconocimiento Ambiental., Cuba, 2004, pp. 12-17.
- Conesa, F.V., Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi Prensa, 4<sup>ta</sup> Edición, 2009, pp. 1-61.
- Cotan-Pinto, S., Valoración de impactos ambientales., INERCO Ingeniería, Tecnología y Consultoría, Sevilla, España, 2007, pp. 1-22.
- Escobar, J., Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización., Avances en Medición, Vol. 6, 2008, pp. 27–36.
- Manual Introducción a la gestión Ambiental Municipal, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales., Guía para la Creación de Unidades Ambientales Municipales. Modelo de Plan Ambiental Municipal. Génesis Digital. El Salvador. Centro América, 2001, pp. 35-55.
- NC 136/2007., Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (Haccp) y directrices para su aplicación., Cuba, 2007, pp. 1-17.
- NC ISO 3001/2007., Sistema de gestión integrada de capital humano. Requisitos con orientación para su uso., Cuba, 2007, pp. 1-17.
- NC-ISO 9001/2015., Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos con orientación para su uso., Cuba, 2005, pp. 1-44.
- NC-ISO 14001., Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso., Cuba, 2015, pp. 5-10.
- NC ISO 18001/2005., Seguridad y salud en el trabajo. Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso., Cuba, 2005, pp. 1-29.
- Pérez, L., Propuesta de alternativas de Producción Más Limpia en la UEB Matadero “Chichi Padrón”. Tesis presentada en opción al Título de Ingeniero Químico, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba, 2017.
- Sarukhán, J., Problemas ambientales globales: el otro lado de la moneda, Instituto de Ecología, UNAM, Conabio El Colegio Nacional, 2007, pp. 1-58.