

Impacto ambiental de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Cereales Frank País García de Santiago de Cuba

Environmental impact of the UEB of Cereals Frank País García of Santiago de Cuba

*Ing. Ambar Esperanza Rodríguez-García^I Dra. C. Yudith González-Díaz^I,
MSc. Niovis Turiño-Griñán^{II}*

*^IDepartamento de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería Química y Agronomía.
Universidad de Oriente;^{II} UEB de Cereales Frank País, Santiago de Cuba, Cuba*

ambar@uo.edu.cu

Resumen

El presente trabajo se realizó en la UEB de Cereales Frank País García de Santiago de Cuba donde se produce la molienda del grano de trigo y al beneficio del frijol de Soya. Se identificaron y valoraron los impactos ambientales que se producen a través de la metodología de Criterios Relevantes Integrados de Buroz. La evaluación permitió identificar que los principales problemas de contaminación ambiental que origina la UEB son: el manejo inadecuado de residuos sólidos y desechos peligrosos, la generación de partículas sólidas en forma de polvo, las emisiones de gases en los procesos de combustión, las emisiones de ruidos y la existencia de reactivos ociosos sin movimiento. De todos los impactos evaluados resultaron críticos en el proceso de producción de Harina: la generación de polvo con un IP de 16,8, mientras que en el proceso de beneficio del frijol de soya resultó un impacto crítico las emisiones de CO con un IP de 10,06.

Palabras clave: evaluación de impactos; criterios relevantes integrados; cereales.

Abstract

The present work was carried out in the UEB of Frank País García cereals from Santiago de Cuba, where wheat grain is milled and soybeans benefit. The environmental impacts that were produced through the Buroz Integrated Relevant Criteria methodology were identified and assessed. The assessment identified that the main environmental pollution problems of UEB are: inadequate management of solid wastes and hazardous wastes, generation of solid particles in the form of dust, emissions of gases in combustion processes, Noises and the existence of idle reagents without movement. Of all the evaluated impacts were critical in the production process of Flour: the generation of powder with a IP of 16.8, while in the process of benefit of the soybean was a critical impact the emissions of CO with an IP of 10.06.

Keywords: environmental impact; relevant integrated criteria; Cereals

Introducción

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es una técnica generalizada a nivel mundial, empleada de forma especial por los organismos internacionales y que,

reiteradamente, a través de los programas de acción, se ha reconocido como un instrumento adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente [2].

La EIA es uno de los instrumentos de la gestión y la política ambiental cuya implementación ha permitido introducir, en programas y proyectos de obras o actividades, significativas medidas para la protección del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales, y se consolida como una importante herramienta para la toma de decisiones [6,7].

En Cuba existen regulaciones ambientales para toda actividad que genere deterioro del medio ambiente. En esa dirección, se estableció la EIA como uno de los niveles fundamentales de la gestión ambiental y se promulgó la Ley 81 del Medio Ambiente, que establece la obligatoriedad de prevenir, minimizar o mitigar los efectos negativos del medio ambiente sobre cualquier actividad [3].

La industria alimentaria es uno de los sectores productivos que mayor impacto tiene sobre el medio ambiente, bien sea por la naturaleza de sus tecnologías o por las características de las entradas y salidas de sus procesos [1,2].

Las empresas molineras son generadoras de impactos ambientales que deben ser manejados de la mejor manera posible. La UEB de Cereales Frank País García aunque está destinada fundamentalmente a la molienda del grano de trigo y al beneficio del frijol de Soya genera impactos significativos que deteriora o beneficia los aspectos sociales, económicos y ambientales y ha sido considerada como una de las fuentes terrestres de contaminación de la bahía de Santiago de Cuba, teniendo en cuenta la posición que ocupa en la bahía santiaguera y los procesos que allí se desarrollan.

Este trabajo tiene como objetivo general evaluar los impactos ambientales que generan los procesos productivos que se desarrollan en la UEB de Cereales Frank País García

Materiales y métodos

Para la realización de la EIA se seleccionó y aplicó la metodología de Buroz basado en el método de las matrices causa-efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y del método del Instituto Batelle-Columbus

con resultados cuantitativos, conformada por un cuadro de doble entrada que recoge por las columnas las acciones impactantes y por las filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos. Las etapas metodológicas que lo componen se muestran en la figura 1.

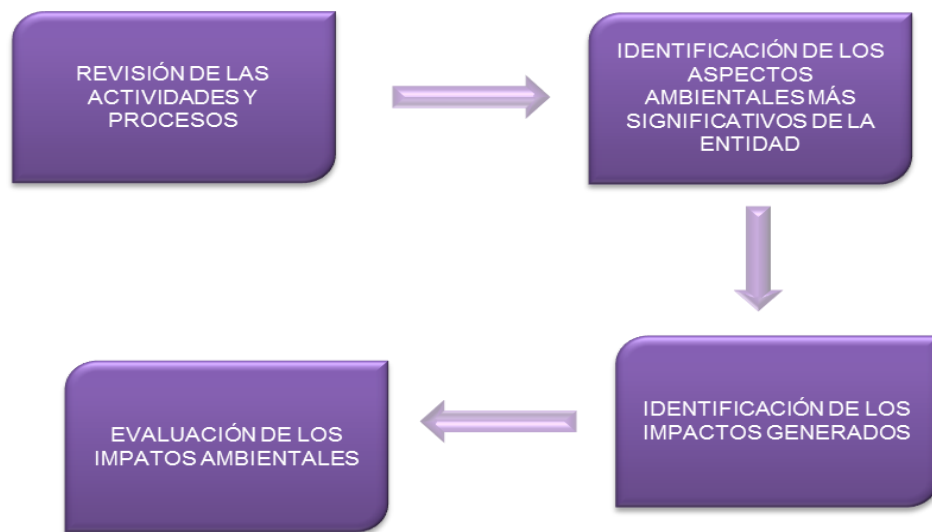


Fig. 1: Etapas de la metodología de la evaluación del impacto ambiental [5]

Para la identificación de los aspectos ambientales más significativos se consideraron los conceptos establecidos a través de la norma ISO 14001 analizando cada una de las etapas del proceso productivo y considerando solamente aquellos aspectos relacionados con los objetivos del trabajo.

Una vez identificadas las actividades principales de la institución, se procedió a la identificación de los impactos ambientales generados por la interacción de la UEB con el entorno y se elaboró la matriz de interacción. Esta matriz permitió identificar los impactos sobre los factores ambientales:

- Calidad del aire
- Ruidos
- Suelos
- Recursos Hídricos
- Sistema Biótico

- Aspectos socioeconómicos

La evaluación de los impactos ambientales se realizó a través del índice de impacto ambiental contenido en la metodología de Criterios Relevantes Integrados. Esta metodología es del tipo numérico y cumple con los tres requisitos del modelo ideal de valoración: adecuación conceptual, adecuación de la información de forma total, y adecuación matemática de manera parcial, en favor de considerar una mayor cantidad de información [4].

La valoración considera la calificación a través de seis variables que inciden en la evaluación final del índice ambiental del impacto, la valoración de estas variables se presenta en la tabla 1.

Una vez analizado y valorado cada parámetro sintetizado en la tabla 1., en cada una de las interacciones de la matriz de identificación, se procede con el cálculo de la Magnitud del Impacto que es el efecto de la acción, como resultado de la sumatoria acumulada de los valores obtenidos de las variables de intensidad (I), extensión (E) y duración (D), donde cada variable se multiplica por el valor de peso asignado. Esto se indica en la siguiente fórmula:

$$Ma = (I \cdot WI) + (E \cdot WE) + (D \cdot WD) \quad (1)$$

donde:

Ma: Valor calculado de la magnitud del impacto ambiental

I: Valor del criterio de intensidad del impacto

WI: Peso del criterio de intensidad

D: Valor del criterio de duración del impacto

WD: Peso del criterio de duración del impacto

E: Valor del criterio de extensión del impacto

WE: Peso del criterio de extensión

Las ponderaciones para el cálculo de la magnitud se estimaron mediante el criterio de representatividad de cada variable (I, E, D). Para el presente caso se propuso los valores para los pesos o factores de ponderación que se presentan en la tabla 2.

Se debe cumplir que:

$$WI + WE + WD = 1 \quad (2)$$

Tabla 1-Criterios empleados en la evaluación de impacto ambiental

criterio	Definición
MAGNITUD	Intensidad <u>Bajo (2)</u> . Su efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado. <u>Medio (5)</u> . Su efecto se considera una alteración del factor considerado. <u>Alto (10)</u> . Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto
	Extensión <u>Predial (2)</u> . La acción produce un efecto dentro del predio destinado al emplazamiento del proyecto. <u>Local (5)</u> . El efecto se detecta a una distancia menor a 100m alrededor del predio destinado al emplazamiento del proyecto <u>Entorno (10)</u> . El efecto se detecta a una distancia mayor a 100m alrededor del predio destinado al emplazamiento del proyecto
	Duración <u>Discontinuo (2)</u> . El efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia. <u>Periódico (5)</u> . El efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo. <u>Continuo (10)</u> . El efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.
Reversibilidad	<u>Total (2)</u> . El impacto puede revertirse en un corto plazo (0 a 2 años). <u>Parcial (5)</u> . El impacto puede revertirse en un largo plazo (2 a 10 años). <u>Nulo (10)</u> . El impacto puede revertirse a muy largo plazo (10 años o más).
Riesgo o probabilidad de ocurrencia	<u>Bajo (2)</u> . La probabilidad de que ocurra el impacto es menor al 10% <u>Medio (5)</u> . La probabilidad de que ocurra el impacto varía entre el 10 y 50 % <u>Alto (10)</u> . La probabilidad de que ocurra el impacto es mayor al 50 %.

Tabla 2-Criterios de evaluación y peso asignado

Indicador	Peso (%)
Intensidad	50
Extensión	30
Duración	20
Magnitud	60
Reversibilidad	15
Riesgo	25

Una vez obtenido el valor de la magnitud de los impactos, se continúa con la evaluación del Índice de Impacto Ambiental (VIA). El valor del índice ambiental

está dado en función de las características del impacto y se calcula mediante los valores de reversibilidad, incidencia y magnitud; los mismos que contienen valores exponenciales, que son valores de peso:

$$VIA = (R^{XR} \cdot G^{XG} \cdot Ma^{XM}) \quad (3)$$

donde:

R: Reversibilidad

G: Riesgo

XM: Peso del criterio de magnitud

XR: Peso del criterio de reversibilidad

XG: Peso del criterio de riesgo

Los impactos una vez evaluados pueden ser jerarquizados según su criticidad, seleccionándose aquellos con mayor valor para aplicación de medidas de mitigación. La correspondencia entre el valor de VIA y la criticidad se presenta en la tabla 3.

Tabla 3-Escala de significado de los impactos evaluados

Índice Ambiental (VIA)	<2	2-3,9	4-5,9	> 8
Relevancia del Impacto	MUY BAJA	BAJA	MEDIA	MUY ALTA O CRITICA

Resultados

En la tabla 4, se muestran los principales aspectos ambientales en las etapas más importantes del proceso.

Tabla 4-Aspectos ambientales susceptibles de recibir impactos en las etapas más importantes del proceso productivo

Etapa	Aspectos Ambientales	Descripción de aspectos ambientales
Tamizado	Producción de polvo	Generación permanente de polvo debido al proceso de tamizado
	Generación de residuos sólidos	Se generan residuos sólidos como consecuencia de la separación de las impurezas contenidas en la materia prima (cáscaras, pajas, tallos. etc.)
Molino	Polvo	El polvo proviene de los diferentes procesos dentro del molino, como pueden ser, transporte, limpieza, clasificación, descascarado y pulido
	Ruido	El ruido proviene de los diferentes mecanismos y máquinas de los procesos de transporte, limpieza, molinos, clasificación, pulido, descascarado clasificación-mezcla
	Residuos sólidos	Los mayores volúmenes de residuos sólidos se generan en la etapa de descascarado. Estos residuos son transportados hasta una tolva de almacenamiento.

Esta empresa se encuentra ubicada cerca de la bahía santiaguera y se puede decir que existe un vertimiento indirecto a la misma porque no existe un sistema de canalización que permita darle cauce al agua de lluvia, esto provoca un arrastre de las partículas sólidas que se encuentran en el suelo. La carga contaminante que la UEB aporta al ecosistema de la bahía santiaguera se refleja en la tabla 5

Tabla 5-Contaminante, tipo y efecto sobre el ecosistema generado por la UEB Cereales Santiago

Contaminante	Tipo	Efecto sobre el ecosistema
Sustancias orgánicas: C, P,N, K	Hídrica	Eutrofización
Sustancias orgánicas: Harina y afrecho de trigo	Hídrica	Eutrofización
Ruidos	Sonora	Alteración del sistema nervios Ahuyenta a las especies
Olores	Atmosférica	Ahuyenta a las especies Afecciones respiratorias
Polvos de trigo 70 mg/m ³	Atmosférica Suelo Hídrica	Afecciones respiratorias

Fuente: ⁽¹⁾

Se identificaron los efectos ambientales en los procesos de Producción de Harina y de Beneficio del frijol de Soya y se valoraron sus impactos.

En las tablas 6 y 7 se presentan las matrices con los Índices de Valoración de Impacto Ambiental (VIA) que se calcularon empleando la ecuación (3) para los

procesos de producción de Harina y de beneficio del frijol de soya respectivamente

Tabla 6 - Valor del Índice Ambiental en el proceso de Producción de Harina

Factores Ambientales	Calidad del Aire	Ruidos	Recursos Hídricos	Aspectos Sanitarios	Economía
Acciones					
Generación de Ruido	4.45	6.8			
Generación de Residuos Sólidos				5.39	
Generación de Polvo	7.03		5.23	6.07	
Consumo de Electricidad					6.66

Tabla 7-Valor del Índice Ambiental en el proceso de Beneficio del frijol de Soya

Factores Ambientales	Calidad del Aire	Ruidos	Recursos Hídricos	Aspectos Sanitarios	Economía
Acciones					
Generación de Ruido	4.45	5,35			
Generación de Residuos Sólidos				4.96	
Consumo de Electricidad					6.66
EMISIÓN DE CO	5,7				

La jerarquización de los impactos evaluados según su criticidad se presenta en la tabla 8.

Tabla 8-Relevancia de los impactos ambientales ocasionados por el proceso de Producción de Harina de la UEB de Cereales Frank País

Acción		Producción de Harina	Beneficio del frijol de soya
Generación de ruidos	VIA	7,66	6,12
	Relevancia del impacto	Alta	Alta
Generación de residuos sólidos	VIA	3,8	3,86
	Relevancia del impacto	Baja	Baja
Generación de polvo	VIA	16,8	
	Relevancia del impacto	Crítico	
Consumo de electricidad	VIA	7,85	7,85
	Relevancia del impacto	Alta	Alta
Emisiones de CO ₂	VIA		10,06
	Relevancia del impacto		Crítico

Una vez que se obtuvo la relevancia de los impactos ambientales ocasionados por la empresa de Cereales Santiago se pudo comprobar que resultó alta la generación de ruido y el consumo de electricidad y crítico la generación de polvo en el proceso de producción de harina, en el proceso de beneficio del frijol de soya resultó crítica las emisiones de CO a la atmósfera y alto el consumo de electricidad y la generación de ruido.

Conclusiones

En el presente trabajo se diseñó y puso en práctica una metodología para la realización de una Evaluación Ambiental Estratégica preliminar de la UEB de Cereales Santiago, pudiendo llegarse a las siguientes conclusiones:

Los principales problemas de contaminación ambiental que origina la molinera son: el manejo inadecuado de residuos sólidos y desechos peligrosos, la generación de partículas sólidas en forma de polvo, las emisiones de gases en los procesos de combustión, las emisiones de ruidos y la existencia de reactivos ociosos sin movimiento.

Se identificaron y evaluaron en el proceso de producción de harina los siguientes impactos ambientales: generación de ruido, generación de

residuos sólidos, emisiones de polvo y consumo de electricidad. De los mismos resultaron críticos la generación de polvo con un IP de 16,8.

Se identificaron y evaluaron en el proceso de beneficio del frijol de soya los siguientes impactos ambientales: generación de ruido, generación de residuos sólidos, consumo de electricidad y emisiones de CO. De ellos resultó crítico las emisiones de CO con un IP de 10,06.

Referencias bibliográficas

1. ARIAS, T. "Caracterización de algunas de las principales fuentes contaminantes de la bahía de Santiago de Cuba y sus consecuencias en el medio ambiente". *Tecnología Química*. Universidad de Oriente. Facultad de Ingeniería Química y Agronomía. 2008; 28(2), pp 79-89.
2. BUROZ, E. *La gestión ambiental: Marco de referencia para las evaluaciones de impacto ambiental*. Caracas: Fundación Polar, 1998, 376 p., ISBN 980-6397-51-7.
3. CICA (Centro de Inspección y Control Ambiental). *Guía para la realización de las Solicitudes de Licencias Ambientales y los Estudios de Impacto Ambiental*. La Habana: ed. CICA, 2001, 56 p.
4. CONESA, V. *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental*. 3ra ed. Vol. Madrid:Ed. Mundi-Prensa, 2000, 416 p. ISBN:84-7114-647-9.
5. HERNÁNDEZ, T.; ULLOA, M. "Impacto ambiental de la ampliación de una presa de colas de la industria cubana del níquel". *Minería y Geología*. 2014, 30(3) pp.33-48.
6. RESTREPO, M. "Producción más Limpia en la Industria Alimentaria". *Producción + Limpia*. Enero - Junio 2006, 1 (1), pp. 87- 101.
7. RODRÍGUEZ, R. Los desafíos a que se enfrenta el cierre de minas en el siglo XXI. En: *IV Convención Internacional Cubana Ciencias de la Tierra*. Memorias [CD-ROM], La Habana, Cuba, 4-8 abril 2011.