

## **Propuesta de un Programa de Gestión Ambiental para el beneficio húmedo del café en Guisa, Sierra Maestra, Cuba<sup>1</sup>.**

### **Proposal of an Environmental Management Programme for the wet milling of coffee in Guisa, Sierra Maestra, Cuba**

Nieves Corría Castellanos, Jorge Luis Arévalos Rosales, Yamilé Martínez Valdés, Adonis Maikel Ramón Puebla. Órgano de Montaña Sierra Maestra.  
[rromerom@sguisa.udg.co.cu](mailto:rromerom@sguisa.udg.co.cu)

## **Resumen**

La investigación fue realizada en Guisa, la misma tuvo como objetivo general, diseñar un programa de gestión ambiental dirigido al proceso de beneficio húmedo del café del municipio. Para ello se desarrollaron tareas encaminadas a determinar: el diagnóstico de los aspectos ambientales presentes en el proceso; las causas que provocan el comportamiento negativo de estos; así como las medidas requeridas para el diseño del programa. La investigación se realizó en nueve centros de despulpe, empleando métodos estadísticos para su determinación y selección. El comportamiento de las variables definidas se verificó a través de encuestas, observación científica, entrevista oral, normas, metodologías e instructivos técnicos afines al proceso, estableciendo estados comparativos entre el despulpe tradicional y ecológico. Las principales conclusiones del trabajo fueron las siguientes:

- El diagnóstico ambiental permitió identificar los principales aspectos ambientales y causas asociadas a estos.
- Se comprobó que ambos tipos de despulpe provocan efectos negativos al medio.
- Se pone de manifiesto la necesidad de capacitación orientada hacia directivos, trabajadores y pobladores de las áreas estudiadas.
- La valoración integral de los aspectos ambientales determinados y causas que los provocan, permitió la elaboración del programa.

Se recomienda utilizar el diagnóstico ambiental como instrumento para elaborar acciones que impliquen mejoramiento de la gestión ambiental en los centros de despulpe y considerar el programa como guía para el perfeccionamiento de líneas trazadas por el Ministerio de la Agricultura con respecto al beneficio húmedo del café, enmarcadas dentro del Reenfoque Estratégico que se lleva a cabo en las montañas.

## **Abstract**

The research was conducted at Guisa, the same general purpose was to design an environmental management program aimed at the wet milling process of coffee in the municipality. This will work towards setting developed: the diagnosis of the environmental aspects involved in the process, the causes of such negative behavior, as well as those required for program design. The research was conducted at nine centers pulping, using statistical methods for identification and selection. The behavior of the variables identified will be verified through surveys, scientific observation, oral interview, standards, methodologies and technical instructions related to the process, establishing comparative statements between the traditional and ecological pulping. The main conclusions of the study were:

---

<sup>1</sup> Ponencia presentada en el III Congreso de Gestión Ambiental de la VI Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 2 al 6 de Julio de 2007. Palacio de Convenciones de la Habana, Cuba.

- The environmental analysis identified the major environmental issues and causes associated with them.
- It was found that both types of pulping cause negative effects to the environment.
- It highlights the need for training geared toward managers, workers and residents of the areas studied.
- The comprehensive assessment of environmental aspects and certain underlying causes have produced the program.

It is recommended using the environmental analysis as a tool to develop actions that involve improving environmental management in the pulping centers and consider the program as a guide for improvement of lines drawn by the Ministry of Agriculture for the wet milling of coffee, framed within the Strategic Refocus to be carried out in the mountains.

**Palabras Clave:** CAFÉ; GESTION AMBIENTAL; DIAGNÓSTICO AMBIENTAL; DESPULPE

## INTRODUCCIÓN

El medio ambiente está siendo afectado día a día por diversos problemas que hoy ocupan un espacio dentro del debate teórico y de la política ambiental en muchas partes del mundo [4]. El estado actual de la población humana en crecimiento explosivo y con necesidades en constante incremento, demanda con urgencia la conservación de los ecosistemas naturales, lo que implica un uso sostenible de los mismos. Diversos son los problemas ambientales contemporáneos: la deforestación, la pérdida de la diversidad biológica, la erosión de los suelos, la desertificación, los altos niveles de contaminación química de la atmósfera, el calentamiento de esta, con las posibles consecuencias, entre otros [18].

Dentro de los problemas a resolver, requiere adecuada atención la contaminación ambiental, esta origina efectos adversos sobre la salud y el bienestar humano, afecta a los recursos naturales (el agua, suelo, aire, biodiversidad) y puede modificar las condiciones naturales de vida del hombre, al incidir en el deterioro de la calidad ambiental del aire y de los recursos del agua y los suelos necesarias para la satisfacción de las necesidades alimentarias y de abastecimiento.

El proceso del beneficio húmedo del café, a nivel internacional se ha caracterizado por la generación de grandes volúmenes de residuales líquidos y residuos sólidos. La exigente regulación y el estricto control ambiental que se ha desarrollado a nivel mundial, ha sometido esta actividad a una gran presión para reducir en forma significativa sus emisiones contaminantes. El nivel tecnológico alcanzado a escala internacional para cumplir con este objetivo ha sido muy importante, sin embargo, no se han logrado los niveles deseados en tal sentido.

En Cuba la problemática se asocia a áreas montañosas donde se lleva a cabo esta actividad. La ausencia en general, de tratamiento adecuado, eleva las cargas contaminantes que se disponen a los cuerpos receptores, lo que se agudiza debido a que la época de cosecha y producción ocurre en los meses comprendidos en la estación no lluviosa, lo que hace que los residuales de café se consideren responsables de eventos de contaminación de los recursos hídricos superficiales en las cercanías de las despulpadoras, transportando las corrientes la contaminación aguas abajo del vertimiento [12].

El objetivo del trabajo fue diseñar un programa de gestión ambiental dirigido al proceso de beneficio húmedo del café del municipio Guisa.

### **Materiales y Métodos**

La investigación se llevó a cabo en 9 centros de beneficio húmedo del café de la empresa cafetalera del municipio Guisa de la provincia Granma durante el período 2004-2005.

### **Características generales**

De las 23 fuentes contaminantes correspondientes al plan turquino que tiene el municipio, 21 de ellas corresponden a centros de desulpes de café por lo que constituyen el mayor potencial contaminante del territorio. El despulpe de café se desarrolla partiendo de dos tipos de despulpadoras: tradicionales y ecológicas con una cantidad de 17 y 4 respectivamente.

El estudio se realizó en 2 despulpadoras ecológicas y 7 tradicionales activas durante el período, además quedaron seleccionados 9 administradores, 25 pobladores y 11 directivos cafetaleros y especialistas de diferentes ramas.

Con el estudio quedó confeccionada una guía de observación científica dirigida a los centros de despulpe y se estructuraron cuestionarios de preguntas reflejadas en encuestas y entrevistas dirigidas al resto de las unidades de análisis, estos métodos fueron usados para la recopilación de información acerca del comportamiento de variables como el recurso natural agua, recurso energético petróleo, gestión de residuos, residuales líquidos, residuos sólidos, además profundizar en el funcionamiento y limitaciones presentadas en la práctica del proceso del beneficio húmedo del café, así como la determinación de las acciones que conformaron el programa.

### **Definición de las variables**

#### ***Recurso natural agua.***

Esta variable fue analizada, como todos los componentes del medio ambiente, renovables o no renovables, que satisfacen necesidades económicas, sociales, espirituales, culturales y de la defensa nacional, garantizando el equilibrio de los ecosistemas y la continuidad de la vida en la tierra [10].

En este caso se procedió a determinar el consumo de agua, para el cual se midió el nivel de consumo de agua, forma de captación de agua, estado de las redes hidráulicas, presencia de derrames de agua, presencia de sistemas de recirculación del agua en el proceso de despulpe.

Se tomaron como referencias las instrucciones técnicas para el beneficio del café tanto para el proceso tradicional como para el ecológico [20].

#### ***Recurso energético petróleo.***

Fue analizada como un conjunto de la energía o vectores de la energía existentes en la naturaleza que pueden ser aprovechables mediante procedimientos técnicos [8].

Aquí se procedió a investigar el uso y consumo de petróleo a través de variables como, la forma de obtención de la energía y el nivel de consumo. Se tomaron como referencia las instrucciones técnicas para el beneficio del café tanto para el proceso tradicional como para el ecológico [20].

### ***Gestión de residuos.***

El estudio se enfocó en el análisis de las formas y métodos de administración y utilización de los residuos para lograr su aprovechamiento sostenible [8].

En este caso el estudio se encaminó a determinar el aprovechamiento de los residuos sólidos generados en los centros de despulpes de café, a través de la identificación del tipo de residuo generado, volumen generado y aprovechado, y los usos dados del mismo.

### ***Residuales líquidos.***

Esta variable se analizó como las sustancias de desechos de un proceso fisiológico o de producción que al incorporarse directamente al medio ambiente alteran su estado, por lo general de forma negativa.

El estudio se encaminó a determinar el grado de tratamiento de residuos líquidos mediante el estudio de variables como volumen de residuales generados, etapas, según el tipo de proceso, donde se generan las aguas residuales, presencia de sistemas de tratamiento, estado técnico-constructivo y criterio de localización de los mismos, existencia de redes de conducción de residuales y estado actual de los mismos.

Se utilizó como referencia la Norma Cubana 27:1999 "Vertimiento de residuales líquidos a las aguas terrestres" [14].

La Metodología para la Evaluación Aproximada de la Carga Contaminante fue utilizada para la determinación de la carga contaminante relacionadas con la demanda química de oxígeno (DQO), demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) consideradas como los parámetros más importantes partiendo de las concentraciones de los mismos ofrecidas en la propia metodología [12].

### ***Residuos sólidos.***

En el estudio esta variable se analizó definen como materiales inservibles en estado sólido que incluyen la basura urbana, fangos cloacales, algunos desechos industriales y comerciales, los provenientes de las operaciones agrícolas, cría de animales, así como las actividades de demolición y minería [8].

Se caracterizó lo relacionado con el tratamiento y/o disposición final de los residuos sólidos, a través de la existencia de dispositivos o tecnologías para el almacenamiento de estos, estado actual y criterios de localización de los mismos con respecto a algunas características dadas en el territorio, presencia de vertimiento y estado actual de los mismos.

### ***Diseño del programa de gestión ambiental.***

El diseño del programa estuvo basado en las orientaciones de la NC-ISO 14 001 y 14 004:98, esta última incluye los requerimientos para la realización de un programa de gestión ambiental, ambas tienen aplicación en cualquier tipo de organización, independiente de su tamaño, rubro y ubicación geográfica [15].

Se tuvieron en cuenta los aspectos incluidos en la Estrategia Ambiental Nacional para minimizar los problemas ambientales; así como el desarrollo de buenas prácticas [11].

## RESULTADOS

Los resultados estuvieron dirigidos a determinar los aspectos ambientales presentes en cada una de las variables definidas en el proceso del beneficio húmedo del café, las causas que provocan el comportamiento negativo de estos y a elaborar el programa de gestión ambiental.

### **Recurso natural agua**

El consumo de agua de los centros de despulpe de café ascendió a 60 209 784.10 litros en el período analizado, aumentando en un 12.4% con relación a lo planificado. En este caso incidieron negativamente las despulpadoras tradicionales que son tecnologías altamente consumidoras de agua.

La tabla 1 muestra la relación de los aspectos ambientales y causas que provocan el comportamiento negativo del recurso natural agua.

Tabla 1. Relación de los aspectos ambientales y causas asociadas al recurso natural agua

Aspecto ambiental	Causas
Uso excesivo del agua.	➤ Existencia de tecnologías altamente consumidoras de agua.
	➤ No existencia de sistemas de recirculación del agua en las despulpadoras tradicionales.
	➤ Inadecuado estado técnico de las instalaciones hidráulicas.
	➤ Deficiencias en el sistema de recirculación del agua de las despulpadoras ecológicas.
	➤ Incremento del consumo de agua por tonelada de café.

### **Recurso natural petróleo**

El consumo de petróleo de los centros de despulpes de café ascendió a 5 081 litros en el período analizado, aumentando aproximadamente en un 42% con respecto a lo planificado. La tabla 2 muestra la relación de los aspectos ambientales y causas que provocan el comportamiento negativo del recurso natural petróleo.

Tabla 2. Relación de los aspectos ambientales y causas asociadas al recurso natural petróleo.

Aspecto ambiental	Causas
Consumo excesivo de petróleo.	➤ Poca capacidad de la lavadora de las despulpadoras ecológicas.
	• Mala calidad en el lavado del café.
	• Disminución de las revoluciones por minuto del motor.
	• Duplicación del tiempo en el lavado del café.
	➤ Bombeo de agua hacia los centros de despulpes.
	➤ Roturas de las máquinas.
• Traslado de café hacia otros centros de despulpes.	

**Gestión de residuos sólidos.**

El volumen generado de cáscara de café fue mayor que lo planificado, esta ascendió a 614.8 toneladas, aumentando en un 13% por encima de lo planificado. No obstante su aprovechamiento se cumplió en un 97.1%, dejándose de aprovechar 17.7 toneladas de cáscara de café.

La tabla 3 muestra la relación de los aspectos ambientales y causas que provocan un comportamiento negativo en la gestión de residuos.

**Residuales líquidos.**

Se generaron un total de 26 619 621.74 l/año de residuales líquidos superándose lo planificado en un 11.5 %, en este caso los menores generadores de residuales líquidos están en correspondencia con los menores consumidores de agua (despulpadoras ecológicas), no obstante en el 100 % de las despulpadoras estudiadas se superan los límites establecidos por la NC 27: 1999 para la generación de cargas contaminantes (demanda química de oxígeno y demanda bioquímica de oxígeno).

La tabla 4 muestra la relación de los aspectos ambientales y causas que provocan un comportamiento negativo de estos presentes en los residuales líquidos.

Tabla 3. Relación de los aspectos ambientales y causas asociadas a la gestión de residuos.

Aspecto ambiental	Causas.
Insuficiente aprovechamiento de la cáscara de café.	➤ Pequeñas áreas para la producción de hortalizas
	➤ Poca comercialización del humus.
	• Poca cultura en el consumo de hortalizas.
	• Falta de transporte para el traslado del producto
	➤ Almacenamiento en lugares que hacen difícil su extracción.
	➤ Compactación de la cáscara de café.

**Residuos sólidos.**

El estudio reveló el proceso de clasificación de la pulpa o cáscara de café como parte del diseño de la propia tecnología. La generación de este residuo se corresponde según lo analizado en la variable gestión de residuo.

La tabla 5 muestra la relación de los aspectos ambientales y causas que provocan un comportamiento negativo de estos presentes en los residuos sólidos.

*Elaboración del programa de gestión ambiental.*

Constituye el resultado más importante dentro del trabajo. El objetivo del programa fue definir un conjunto de acciones con vista a disminuir los contaminantes provenientes

de los centros de despulpes de café en Guisa, el cual debe ser cumplible, incluyendo todas las etapas de su realización y costos estimados.

La creación y uso del programa es un elemento clave para el éxito de la implementación futura de un sistema de gestión ambiental de la empresa cafetalera del territorio, teniendo en cuenta el proceso del beneficio húmedo del café.

Para la elaboración del mismo se tuvieron en cuenta los aspectos ambientales e impactos asociados a cada uno de ellos, se describió como conseguir la política, los objetivos y las metas ambientales del proceso de beneficio húmedo del café, a través de indicadores que miden el progreso hacia el logro del objetivo y de un conjunto de acciones específicas que incluye, personal responsable, así como un cronograma de acciones dentro del período planificado para el cumplimiento de cada una de ellas [15]

Tabla 4. Relación de los aspectos ambientales y causas asociadas a los residuales líquidos.

Aspectos ambientales	Causas.
➤ Filtraciones de las aguas residuales al suelo.	➤ No existencia de sistemas de tratamiento con las condiciones técnico-constructivas idóneas.
	• No impermeabilización y compactación del fondo.
	• No realización de labores de mantenimiento.
➤ Fugas de las aguas residuales directamente a los ríos.	➤ Inadecuada ubicación de los órganos de retención.
	➤ Deficiencias en las redes de conducción de los residuales líquidos.

Tabla 5. Relación de los aspectos ambientales y causas asociadas a los residuos sólidos.

Aspecto ambiental	Causas.
Lixiviaciones provenientes de la cáscara de café al suelo y aguas terrestres.	➤ Cajas de cáscara de café sin techar y sin muros de contención.
	➤ Vertimiento incontrolado de cáscara de café.
	➤ Manejo de la pulpa o cáscara de café directamente en el suelo.

Los elementos que se tuvieron en cuenta en el diseño del programa de gestión ambiental para el beneficio húmedo del café en Guisa se muestran en el flujograma 1.

Por su parte, la Tabla 6 muestra un resumen de los elementos contenidos en el programa.

Flujograma 1. Elementos contenidos dentro del programa de gestión ambiental.

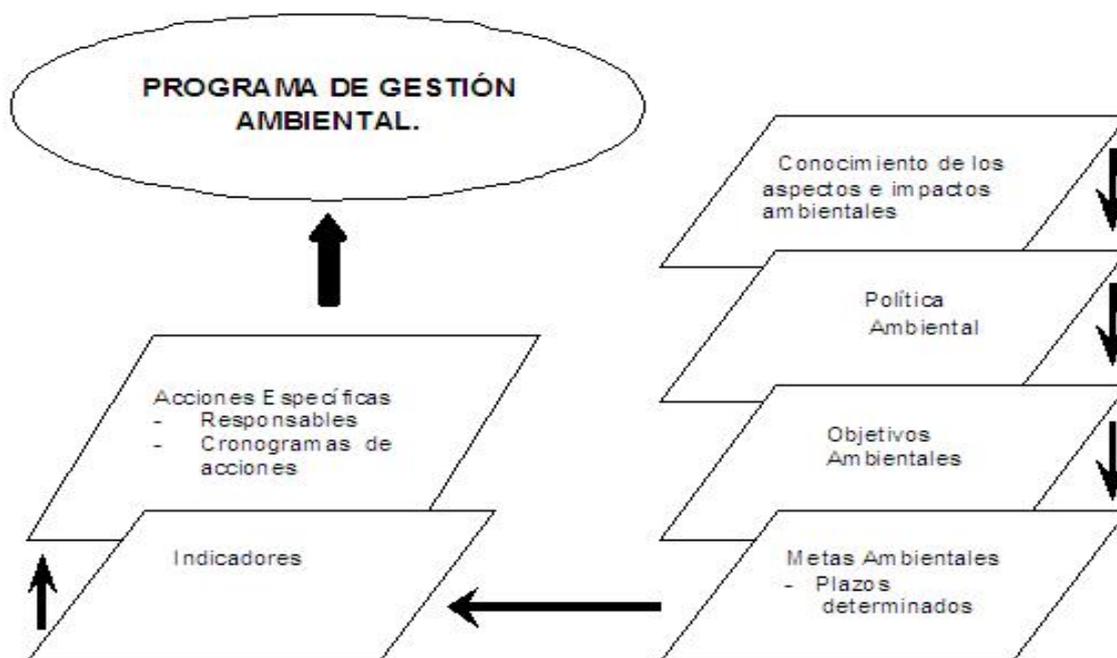


Tabla 6. Resumen de la cantidad de elementos contenidos en el programa.

Elementos.	Cantidad.
Política ambiental.	1
Objetivos ambientales.	5
Metas ambientales.	5
Indicadores.	5
Acciones específicas.	37

### Programa de Gestión Ambiental

La NC-ISO 14001 y 14004:1998, consideran que la política ambiental forma la base sobre la cual cada organización establece sus objetivos y metas ambientales y definen los aspectos más importantes en la confección de la misma.

Teniendo en cuenta lo anterior se propone la siguiente política ambiental para la unidad del beneficio del café en Guisa, la cual fue analizada y aprobada por el consejo de dirección de la empresa cafetalera de este municipio.

## Política Ambiental

La Unidad del Beneficio del Café en Guisa, se compromete a integrar su política ambiental, con las políticas económicas y sociales, a fin de contribuir a facilitar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, asegurar la protección ambiental y promover la protección de los trabajadores y pobladores del entorno. Con ese objetivo, la unidad fortalecerá la institucionalidad de la gestión ambiental optimizando la coordinación con todos los sectores en el marco de un programa de gestión ambiental; promoviendo la participación responsable en la toma de decisiones ambientales y en la vigilancia de su cumplimiento, privilegiando los de prevención y producciones limpias; promoverá y evaluará permanentemente el uso eficiente, la preservación y conservación del suelo, el agua y el aire, evitando los impactos negativos por manejo inadecuado de los residuales del proceso de despulpe del café, a fin de conservar los recursos naturales, lograr la eficiencia en el proceso y prevenir los riesgos que ocasiona para la vida y apoyará el programa de capacitación de los directivos, trabajadores y pobladores”.

**Objetivo 1:** Minimizar el consumo de agua.

**Meta:** Reducir los consumos de agua en los centros de despulpes seleccionados en un 20% respecto a los niveles actuales en un plazo de dos años.

**Indicador:** Cantidad de agua utilizada en los centros de despulpes de café.

### Acciones Específicas.

1. Incluir dentro del presupuesto financiero de la unidad de beneficio de la empresa cafetalera del municipio, la reparación y mantenimiento de los sistemas hidráulicos de los centros de despulpes de café.  
Responsable: Jefe económico de la unidad de beneficio de café.
2. Realizar un estudio basado en la posibilidad de instalar equipos de recirculación de agua de las despulpadoras tradicionales, teniendo en cuenta el reuso del agua del lavado en otras etapas del proceso (tolva de recibo, despulpe del café, transporte de pulpa y café).  
Responsable: Jefe de la unidad de beneficio de café.
3. Elaborar proyectos que tengan por objetivo disminuir el consumo agua durante el proceso del beneficio.  
Responsable: Especialista de ciencia y técnica de la empresa cafetalera.
4. Reparar las deficiencias presentadas en los sistemas de recirculación del agua de las despulpadoras ecológicas.  
Responsable: Jefe de la brigada de mantenimiento de la unidad de beneficio.
5. Regar las hortalizas y viveros en horarios adecuados para que puedan asimilar mayor cantidad de agua con el menor consumo de la misma.  
Responsables: Administradores de los centros de despulpes.
6. Elaborar un programa de educación ambiental que incluya la capacitación de dirigentes y trabajadores en temas relacionados con la importancia del agua.  
Responsable: Especialista de ciencia y técnica de la empresa cafetalera.
7. Realizar la capacitación a dirigentes y trabajadores.  
Responsable: Especialista de ciencia y técnica de la empresa cafetalera

### Cronograma de las acciones específicas.

Años	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2005			5	2; 5	5; 6	1; 5	4; 5	5; 7	5	3; 5	5	1; 5
2006	5	5; 7	5	5	5	5	5	5; 7	5	5	5	1; 5
2007	5	5; 7										

**Objetivo 2:** Minimizar el consumo de petróleo.

**Meta:** Reducir los consumos de petróleo en un 10% respecto a los niveles actuales alcanzados en un plazo de dos años.

**Indicador:** Cantidad de petróleo utilizado por kilogramo de café.

#### Acciones específicas:

1. Realizar un estudio donde se analice con profundidad los problemas de capacidad de la lavadora y desajustes en el motor de las despulpadoras ecológicas.

Responsable: Jefe de la unidad de beneficio.

2. Elaborar y promover propuestas para la fabricación nacional, de despulpadoras ecológicas que puedan asimilar el procesamiento de grandes volúmenes de café, teniendo en cuenta la utilización de los recursos naturales, materiales y por encima de todo de los recursos humanos que necesita para su funcionamiento.

Responsable: Director de la empresa cafetalera.

3. Elaborar y promover un programa de ahorro de energía que incluya:

1. Estudio y propuestas de utilización de celdas fotovoltaicas para la generación de energía eléctrica en los centros de despulpe.
2. Estudio y propuestas en cada territorio de las posibilidades para la obtención de energía eléctrica en los centros de despulpes a partir de la energía hidráulica, aprovechando el potencial hídrico del territorio en la región montañosa.
3. Estudio y propuesta para la utilización de la energía eólica en la obtención de la energía eléctrica en los centros de despulpes de café donde sea factible.
4. Responsable: Director de la empresa cafetalera.
5. Elaborar un programa de educación ambiental que incluya la capacitación de dirigentes y trabajadores en temas relacionados con la importancia del uso, consumo y ahorro de energía.  
Responsable: Especialista de ciencia y técnica de la empresa cafetalera.
6. Realizar la capacitación a dirigentes y trabajadores.  
Responsable: Especialista de ciencia y técnica de la empresa cafetalera.



**Objetivo 4:** Minimizar la contaminación por liberación de residuales líquidos.

**Meta:** Reducir los residuales líquidos en un 20% con respecto a los niveles actuales, en un plazo de tres años.

**Indicador:** Cantidad de residuales líquidos generados durante la zafra.

**Acciones específicas:**

1. Realizar los estudios y tomar todas las medidas necesarias para disminuir los niveles de consumo de agua.

Responsable: Especialista de ciencia y técnica de la empresa cafetalera.

2. Realizar un estudio de reubicación de los sistemas de tratamiento, teniendo en cuenta las características del relieve de la zona.

Responsable: Especialista de ciencia y técnica de la empresa cafetalera.

3. Proponer en el presupuesto de la empresa cafetalera la construcción de los sistemas de tratamiento de modo que cumplan con los requisitos a tener en cuenta en la etapa de diseño, construcción, operación y mantenimiento.

Responsable: Especialista de ciencia y técnica de la empresa cafetalera.

4. Contribuir con la aceleración del tratamiento natural de los residuales líquidos mediante la poda de los árboles que rodean a los órganos de retención.

Responsables: Administradores de los centros de despulpes.

5. Realizar las actividades de mantenimiento a las redes de conducción de residuales.

Responsables: Administradores de las despulpadoras.

6. Incorporar todos los residuales generados a los sistemas de tratamiento a través de estas redes de conducción.

Responsables: Jefe de la unidad de beneficio y administradores de las despulpadoras.

7. Elaborar un programa de educación ambiental que incluya la capacitación de dirigentes, trabajadores y población en general, en temas relacionados con la contaminación ambiental que provoca el proceso con el vertimiento de los residuales líquidos, así como, las consecuencias negativas que trae para el desarrollo de la vida.

Responsable: Especialista de ciencia y técnica de la empresa cafetalera.

8. Impartir la capacitación a dirigentes, trabajadores y población en general sobre los temas planificados.

Responsable: Especialista de ciencia y técnica de la empresa cafetalera.

### Cronograma de las acciones específicas.

Años	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2005			-	1	7	5	4	8	-	-	4	-
2006	-	-	4	-	-	2; 5	4; 6	8	-	-	4	3
2007	-	-	4	-	-	5	4	8	-	-	4	-
2008	-	4										

**Objetivo 5:** Minimizar la contaminación por la liberación de cáscara de café.

**Meta:** Reducir la cantidad de cáscara de café dispuesta al medio en un 100%, en un plazo de dos años.

**Indicador:** Cantidad de café dispuesta al medio.

#### Acciones específicas:

1. Concluir el techado de las cajas de cáscaras de café con el empleo de los recursos propios de las zonas donde se encuentran ubicadas las despulpadoras (guano, yarey, entre otros).

Responsables: Jefe de la unidad de beneficio y administradores de las despulpadoras.

2. Construir los muros de contención a las cajas de cáscaras de café.

Responsables: Jefe de la unidad de beneficio y administradores de las despulpadoras.

3. Evacuar los lixiviados provenientes de las cajas de cáscaras hasta los sistemas de tratamiento a desarrollar.

Responsables: Jefe de la unidad de beneficio y administradores de las despulpadoras.

4. Eliminar los vertimientos incontrolados de cáscaras de café.

Responsables: Administradores de las despulpadoras.

5. Impermeabilizar las áreas donde se produce el humus de lombriz.

Responsables: Administradores de las despulpadoras.

6. Evacuar las lixiviaciones provenientes de estas áreas, a través de redes de conducción hasta los sistemas de tratamiento.

Responsables: Jefe de la unidad de beneficio y administradores de las despulpadoras.

7. Elaborar un programa de educación ambiental que incluya la capacitación de dirigentes y trabajadores, en temas relacionados con la contaminación ambiental que provoca e proceso con el vertimiento de los residuos sólidos, así como, las consecuencias negativas que trae para el desarrollo de la vida.

Responsable: Especialista de ciencia y técnica del la empresa cafetalera.

8. Impartir la capacitación a dirigentes, trabajadores sobre los temas planificados.

Responsable: Especialista de ciencia y técnica del la empresa cafetalera.

### Cronograma de las acciones específicas.

Años	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2005			-	-	7	5	4	4	4; 8	4	4	4
2006	4	4	-	-	6	2; 5	3; 4	4	4; 8	4	4	4
2007	1;4	4										

### DISCUSIÓN

El diagnóstico ambiental permitió identificar los principales aspectos ambientales, así como los impactos asociados a estos, en el proceso del beneficio húmedo del café en el municipio Guisa perteneciente a la provincia Granma, destacándose derrame de aguas residuales a los cuerpos receptores; el uso excesivo de agua y lixiviados de la cáscara de café a las aguas terrestres como los más importantes.

Se comprobó que, tanto las despulpadoras tradicionales, como las ecológicas, provocan un impacto ambiental que afecta el ecosistema donde se encuentran ubicadas, sobre todo cuando el proceso no es eficiente.

Las principales causas que provocan impacto negativo en las áreas estudiadas son: no existencia de sistemas de tratamiento con las condiciones técnico-constructivas idóneas; inadecuada ubicación de los órganos de retención; existencia de tecnologías altamente consumidoras de agua; no existencia de sistemas de recirculación del agua en las despulpadoras tradicionales; inadecuado estado técnico de las instalaciones hidráulicas; existencia de cajas de cáscara de café sin techar; vertimiento incontrolado de cáscara de café; manejo de la pulpa o cáscara de café directamente en el suelo.

Se pone de manifiesto la necesidad de la capacitación orientada hacia directivos, trabajadores y pobladores de las áreas estudiadas.

La valoración integral de todos los aspectos ambientales determinados, así como las causas que los provocan, ha permitido la elaboración de un programa de gestión ambiental, con la definición de la política a seguir con vista a mitigar los efectos negativos que el proceso del beneficio húmedo del café provoca sobre el medio ambiente, contribuir al desarrollo sostenible, así como, elevar la eficiencia económica de la empresa y la calidad de vida de sus trabajadores y pobladores.

### BIBLIOGRAFIA

1. Abó, M; Almeida, María del Pilar y Espinosa, Idalmis. Contaminación y Gestión de Residuos. Módulo de Formación Ambiental. CITMA. 1998.
2. Acosta, Erinia; Alfonso, A y Arellano, D. Prácticas de Producción Más Limpia. Módulo de Formación Ambiental Básica. CITMA. 1998.
3. Álvares, Yarelis. Influencia de los residuales de las despulpadoras tradicionales de café en zonas aledañas a los centros de beneficios. Universidad de Granma. 2004.

4. Arcia, M. Geografía del Medio Ambiente: Una alternativa para del Ordenamiento Ecológico. México.1994.
5. Arellano, Daniela; Benamor, Odalis y Feíto, Sandra. Manejo de Recursos Hídricos. Módulo de Formación Ambiental Básica. CITMA. 1998.
6. Avellaneda, A. Guía Práctica para la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, Generalitat de Catalunya, España.
7. Bailly, H. Guía de Prevención de la Contaminación para el Beneficiado del Café en el Salvador. USAID. 2003.
8. Camacho, Aurora y Ariosa, Liliana. Diccionario de Términos Ambientales. Centro Félix Varela. Cuba. 2000.
9. CIGEA. Manejo de Residuales Líquidos. 2003.
10. CITMA. Ley 81 de Medio Ambiente. 1997.
11. CITMA. Estrategia Ambiental Nacional. 1999
12. CITMA. Reunión Nacional de Gestión Ambiental. Metodología para la Evaluación Aproximada de la Carga Contaminante en las Cuencas Hidrográficas de Interés Nacional y Provincial. Manual de Trabajo. La Habana. 2000.
13. CITMA. IV Reunión Nacional de Gestión Ambiental. Residuales líquidos. CIGEA. 2001.
14. CITMA. Normas Ambientales. Norma Cubana 27:1999. Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado. Especificaciones. Cuba. 2001.
15. CITMA. Normas de Gestión Ambiental. NC-ISO 14 001:98 Sistemas de Gestión Ambiental. Especificación y Directrices para su uso. NC-ISO 14 004:1998. Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices Generales sobre Principios, Sistemas y Técnicas de Apoyo. Cuba. 2001.
16. Fabregat, Mirta y Bandrich, Leonor. Manual de Buenas Prácticas. Módulo de Formación Ambiental. CITMA. Cuba. 1998.
17. Haubron, E; Alvarado, A y Larrinaga, A. Aprovechamiento total de los desechos sólidos y líquidos del beneficio del café por digestión anaerobia en dos etapas. Proyecto 8611. Caracterización de las aguas residuales. htm. Microsoft Internet Explorer. Veracruz. México: Instituto Tecnológico de Orizabal. 2p. 2002.
18. López, C; Iturralde, M y Claro, R. Introducción al conocimiento del Medio Ambiente. Universidad para Todos. Suplemento Especial. Editorial Academia. 1999.
19. MINAGRI. V Encuentro Nacional de Calidad y Catadores de Café. Guantánamo. 1999.
20. MINAGRI. Unidad Compacta del Beneficio Ecológico del Café. Estación Central de Café y Cacao. Santiago de Cuba. 1999.
21. MINAGRI. Reenfoque Estratégico de la Montaña. Plan Turquino Manatí. 1999.
22. Potrillé, F. El impacto de los residuales del beneficio industrial del café. Perspectiva como abono orgánico. Simposio Internacional Café y Cacao. Cuba Café. Santiago de Cuba. 1999.
23. Rodríguez, J. Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales. 2004.
24. www.scscertified.com. Manual de Autoevaluación. Programa del Proveedor Preferido.
25. www.comp.org.pa. Resultados de Casos Exitosos de Centros de Producción Más Limpia en otros países.
26. www.trabajadores.co.cu. Lista primera planta cubana para tratar residuales de café y producir biogás.
27. www.monografías.com. Metodología para la realización de una revisión de medio ambiente inicial.