



**UNIVERSIDAD DE MATANZAS
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
CARRERA LICENCIATURA DE ECONOMÍA**

**TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIADO EN
ECONOMÍA**

**Título: Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental en la Unidad
Empresarial de Base Central Jesús Rabí.**

Autora: Mariana Bazán Rodríguez

Tutora: MSc. Mariledy Quintana González

Matanzas, 2019

DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

Yo Mariana Bazán Rodríguez declaro ser la única autora de este Trabajo de Diploma en opción al Título de Licenciado en Economía y autorizo a la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad de Matanzas y a cualquier institución para que haga uso del mismo con la finalidad que estime pertinente.

Mariana Bazán Rodríguez

NOTA DE ACEPTACION

Presidente de tribunal _____

Secretario _____

Miembro _____

Ciudad de Matanzas, _____ de _____ del 2019.

“Año del 61 de la Revolución”.

DEDICATORIA

A mi mamá por ser esa persona que estuvo siempre a mi lado brindándome su cariño, apoyándome en alcanzar mis sueños y estando siempre en las buenas y en las malas, para ti que eres la principal protagonista de esta aventura.

A mi padre por estar siempre pendiente y ayudarme en todo lo que necesité.

A mi hija por ser la razón de mis esfuerzos.

A mi hermano por darme siempre su apoyo.

A mi esposo que a estado presente y me ha apoyado tanto.

A mi suegra que me ha apoyado muchísimo.

A mi familia en general por alentarme y decirme que si se puede.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre toda la gratitud, por quererme incondicionalmente y por ayudarme a hacer realidad este sueño.

A mi padre todo mi cariño por el apoyo brindado.

A mi esposo por todo el amor y la comprensión brindada

A mi hijo por ser la fuente de mi inspiración y el motivo para alcanzar las metas propuestas.

A mis tías y tíos por poder contar siempre con ellos.

A mi suegra por estar presente en esta etapa, dando su apoyo.

A mi familia en general por alentarme y decirme que si se puede.

A mi tutora Mariledy por dedicarme parte de su tiempo, por ayudarme y apoyarme en este trabajo.

A mis compañeros de aula por la preocupación y contribución.

A los trabajadores y directivos de la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí por ayudarme siempre que lo necesite.

A todos simplemente GRACIAS.

PENSAMIENTO

“Ser bueno es el único modo de ser dichoso, pero en lo común de la naturaleza humana, se necesita ser próspero para ser bueno y el único camino abierto a la prosperidad constante y fácil es el de conocer, cultivar y aprovechar los elementos inagotables de la naturaleza.”

José Martí.



RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Central Jesús Rabí, la cual tiene como problemática el deterioro ambiental, por ello presenta como objetivo fundamental: Proponer un procedimiento para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para la UEB. El trabajo facilitará la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generan los diferentes procesos. La propuesta tiene rigor científico pues utiliza métodos teóricos y empíricos, al igual que técnicas y herramientas, que permiten determinar los problemas que manifiestan el desfavorable desempeño ambiental de la industria. Se utilizan algunos conceptos y definiciones que sirven para la caracterización de los problemas ambientales y su impacto en el medio ambiente. Se realiza un análisis conceptual de la Gestión Ambiental. También se conoce el criterio de los directivos y trabajadores de su percepción del estado de la actuación ambiental en la industria. Además se elaboró el procedimiento integrado por aspectos económicos y ambientales sobre la base del estudio de la normativa vigente y la incorporación de componentes como: la evaluación del desempeño básico económico de la empresa, la caracterización de las variables ambientales, la valoración de los impactos ambientales generados por las actividades que realiza la entidad, la elaboración de la política ambiental, los objetivos y metas medioambientales y la propuesta de un plan de acción para dar seguimiento a la gestión ambiental en el área objeto de estudio, y contribuir a elevar los resultados de la gestión económica y ambiental de la empresa.

Palabras clave: Gestión ambiental, Sistema de Gestión ambiental e impactos ambientales.

SUMMARY

The present investigation was carried out in the Managerial Unit of Base (UEB) Central Jesús Rabí, which has as problematic the environmental deterioration, for it presents it as fundamental objective: To propose a procedure for the implementation of a System of Environmental Administration for the UEB. The work will facilitate the identification and evaluation of the environmental impacts that generate the different processes. The proposal has scientific rigor because it uses theoretical and empiric, the same as technical methods and tools that allow to determine the problems that you/they manifest the unfavorable environmental acting of the industry. Some concepts and definitions are used that serve for the characterization of the environmental problems and their impact in the environment. He/she is carried out a conceptual analysis of the Environmental Administration. It is also known the approach of the directive and workers of their perception of the state of the environmental performance in the industry. The procedure was also elaborated integrated by economic and environmental aspects on the base of the effective study of the normative one and the incorporation of components as: the evaluation of the economic basic acting of the company, the characterization of the environmental variables, the valuation of the environmental impacts generated by the activities that he/she carries out the entity, the environmental politics's elaboration, the objectives and environmental goals and the proposal of an action plan to give pursuit to the environmental administration in the area study object, and to contribute to elevate the results of the economic and environmental administration of the company.

Keywords: Environmental administration, System of environmental Administration and environmental impacts.

Índice

Introducción	1
Capítulo I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL SOBRE LA GESTIÓN AMBIENTAL	7
1.1. Breve reseña sobre los principales problemas ambientales a nivel global. 8	
1.1.1 Los principales problemas ambientales existentes en Cuba.....	11
1.2. Las aguas residuales. Su tratamiento y composición.	14
1.3. El medio ambiente y la producción azucarera.	17
1.4. Impacto ambiental	20
1.5. Gestión ambiental	23
Capítulo II: PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE CENTRAL JESÚS RABÍ.....	29
2.1 Antecedentes del procedimiento	29
2.2. Procedimiento metodológico	30
2.3. Métodos empleados en el desarrollo de la investigación.	36
Capítulo III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE CENTRAL JESÚS RABÍ.....	47
3.1. Resultados de la aplicación del procedimiento propuesto.....	47
3.1.1. Etapa I. Diagnóstico ambiental.....	47
3.1.2 Etapa II. Planificación.....	56
3.1.3 Etapa III. Implementación y operación del procedimiento del SGA.	63
Conclusiones.....	65
Recomendaciones.....	66
Bibliografía.....	67
ANEXOS	71

Introducción

Latinoamérica, así como gran parte del mundo, presenta graves problemas ambientales. Todos están estrechamente relacionados, en un mundo natural, económico y culturalmente globalizado. La crisis ambiental que se verifica ya en el planeta Tierra y en sus sistemas regionales y locales, justifica la urgencia de acelerar el proceso de construcción de un nuevo paradigma que garantice un mejor presente y un futuro más promisorio.

Las realidades ambientales del mundo contemporáneo, tienen su origen en los sistemas de desarrollo que durante los últimos siglos se han asumido, sustentados en patrones de producción y consumo irracional que han engendrado el atraso y la pobreza que azotan a la inmensa mayoría de la humanidad. Por este motivo, corresponde al mundo desarrollado y rico, saldar la deuda ecológica con la parte subdesarrollada y pobre, mediante la cooperación, la ayuda técnica y la transferencia de tecnologías limpias. (Martínez, 1996) citado por (Prieto, 2017)

Los costos de estos impactos han resultado ser un verdadero problema. Por eso hablamos de problemas ambientales que, aunque no son nuevos, hacen que sea especialmente preocupante la situación actual: la aceleración de esas modificaciones, su carácter masivo y la universalidad de sus consecuencias.

Los problemas ambientales ya no aparecen como independientes unos de otros, sino que constituyen elementos que se relacionan entre sí, configurando una realidad diferente a la simple acumulación de todos ellos. Por ello, hoy en día podemos hablar de algo más que de simples problemas ambientales. Nos enfrentamos a una auténtica crisis ambiental y la gravedad de la crisis se manifiesta en su carácter global.

La humanidad se enfrenta hoy a un conjunto de problemas estrechamente vinculados: muchas formas de contaminación, además de contaminación sin fronteras, agotamiento de recursos naturales, destrucción de la diversidad biológica, desertización, urbanización desordenada, pobreza extrema de miles de millones de seres humanos, crecimiento económico depredador al servicio de intereses particulares a corto plazo, etc. Problemas que se potencian mutuamente y que han creado una situación insostenible. (Tiblisi, 1978)

INTRODUCCION

La solución de los problemas ambientales requiere un enfoque global, sin significar la aplicación de medidas de carácter general, además, las soluciones no proceden sólo de la tecnología. Es muy importante el aspecto social, mediante una transformación real de nuestras actitudes y comportamientos, especialmente para el modo de pensar de las sociedades de consumo. Es un proceso lento y largo, en tanto que la degradación avanza de forma rápida y con dimensión global, esto necesariamente lleva a la gestión ambiental. Por lo que ésta deberá contar con mecanismos que enfrenten las situaciones antes dichas, con una estrecha relación entre economía-medio ambiente. (Martínez, 1996) citado por (Prieto, 2017)

La contaminación es un proceso que modifica desfavorablemente el medio ambiente, que aparece total o parcialmente como subproducto de la actividad humana, a través de efectos directos o indirectos que alteran los patrones de distribución físico, química del medio natural y la abundancia de las especies vivas. Estas modificaciones pueden afectar la vida humana directamente o a través del consumo de recursos agrícolas, y aguas contaminadas, o de inhalación de gases, así como pueden quedar afectados los valores culturales, o incluso deteriorar las materias primas. (Shiva, 2001)

Sin duda, la contaminación es uno de los problemas ambientales más complejo debido especialmente a que según sea el agente que la produce, pueden darse transformaciones lentas en el medio o transformaciones rápidas, y sus efectos podrán ser o no percibidos de forma inmediata o hace falta que pasen muchos años. Dentro de los principales mecanismos de contaminación están los procesos industriales que implican combustión, tanto en industrias como en automóviles y calefacciones residenciales, que generan dióxido y monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y azufre, entre otros contaminantes. Igualmente, algunas industrias emiten gases nocivos en sus procesos productivos, como cloro o hidrocarburos que no han realizado combustión completa. La situación es más problemática si se tiene en cuenta que una buena proporción de las aguas superficiales está contaminada por el vertido indiscriminado de residuos generados por la actividad del hombre en centros urbanos e industriales. (Arroyo, Camarero y Vázquez, 1997)

INTRODUCCION

En medio de la agudización del deterioro ambiental que sufre el planeta, Cuba no se ha detenido en su empeño de lograr un desarrollo económico y social sostenible para todo el pueblo, a pesar del brutal bloqueo económico, comercial y financiero que durante más de medio siglo el Gobierno de los Estados Unidos se empeña en mantener en contra de nuestro país. Aun así, tenemos la satisfacción demostrar al mundo nuestros principales avances, en los que siempre ha estado como objetivo central la elevación de la calidad de vida del hombre, dado el carácter esencialmente humanista de la Revolución Cubana.

En Cuba, la conservación del medio ambiente y la protección de los recursos naturales se realizan sobre la base científica y existen condiciones óptimas para salvaguardar la naturaleza en beneficio de las actuales y futuras generaciones, siendo el hombre lo más importante.

En el caso cubano se considera que los avances más significativos han ocurrido a medida que se introducen instrumentos legales que obligan al cuidado a velar por medio ambiente. El gobierno revolucionario ha quedado claro que la preservación de la especie humana depende, en gran medida, de los esfuerzos que hagamos hoy para la preservación del futuro. Lo anterior se constata en los discursos del líder de la Revolución cubana donde advierte de la urgencia de la toma de conciencia ambiental. Por su parte, las empresas han tratado de impactar el medio en lo menos posible, cuidando siempre la sociedad y la diversidad de las especies. Por ello se hace necesario que el cuidado del ambiente no implique la disminución de las actividades fundamentales, sino, que las que hoy se realicen sea con una tecnología que permita la ocurrencia de impactos, en la menor cuantía posible.

El estado cubano ha identificado como parte de su Estrategia Ambiental Nacional el deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en los asentamientos humanos y la contaminación de las aguas terrestres y marinas entre los principales problemas ambientales del país, determinados en gran medida por el manejo deficiente de los desechos generados por la población, y las actividades productivas y de servicios. De esta forma se ha asumido una política emergente para controlar y detener las actividades que signifiquen deterioro del medio ambiente, además de

destinar recursos para la mitigación de los impactos negativos ya creados (Domech, 2008).

De ahí la necesidad de realizar acciones encaminadas a la disminución progresiva de la carga contaminante que se vierte a las aguas dulces superficiales y subterráneas. Por lo que es necesario emprender acciones encaminadas al uso ambientalmente seguro de todas aquellas sustancias que constituyen contaminantes para las aguas y que potencialmente pueden ser transformadas en otras inocuas para este medio y generar, además, algún uso socialmente útil en beneficio de las comunidades locales. La recolección, conducción, tratamiento y adecuada disposición final de los residuales líquidos generados en los asentamientos humanos, las industrias e instalaciones agropecuarias, así como en las actividades agrícolas y ganaderas, con la menor afectación posible al medio ambiente y menores consumos energéticos, son de las acciones que se realizan en Cuba, encaminadas a proteger el entorno y la salud humana (Pérez, Borroto, 2014). Los residuales generados en la industria azucarera cubana tienen en común que son el mayor foco de contaminación del medio ambiente, pues en la mayoría de las empresas los residuales no reciben el tratamiento adecuado. Los líquidos residuales que se producen en las fábricas de azúcar y el mosto proveniente de las destilerías constituyen los principales contaminantes de estas entidades.

Los residuales líquidos de dichas fábricas y sus derivados son fuentes de contaminación ambiental por su contenido de materias orgánicas. Los mostos de la destilería se caracterizan por ser ácidos cuya composición fundamentalmente son ácidos volátiles, carbohidratos y alcohol, proporcionando está el alto valor contaminante del mismo, también posee cationes de sodio, potasio, calcio, magnesio, anión sulfato, fósforo y nitrógeno orgánico e inorgánico.

La Unidad Empresarial de Base (UEB) Central Jesús Rabí situada en el municipio de Calimete, provincia Matanzas surge como parte del proceso de reorganización de la estructura organizativa del país donde es el Grupo Empresarial Azucarero (AZCUBA) el que agrupa todas las UEB cañeras, con el objetivo de producir y comercializar de forma mayorista azúcares, mieles, alcoholes y otros derivados;

aparte de subproductos tales como ceniza, cachaza, bagazo, residuos agrícolas de la cosecha y otros provenientes de la agroindustria.

Por lo que esta organización presenta la siguiente situación problemática:

Esta fábrica genera residuales agresivos que pueden provocar deterioro ambiental de los cuerpos receptores, contaminación atmosférica que afecta al sistema biótico e inciden en el calentamiento global, presentan un gasto excesivo de agua lo cual hace más ineficiente su proceso de producción, además de encarecerlo, hay grandes pérdidas de vapor y por consiguiente pérdidas de energía.

Dada la responsabilidad que deben asumir las actividades sociales y productivas en la sociedad cubana es de gran importancia establecer las formas de control de la afectación ambiental que provocan los procesos productivos, en este caso los centrales azucareros y específicamente la empresa en cuestión, por lo que es necesaria la incorporación de medidas para evitar los problemas que provoca la agresividad de los residuales generados en los procesos productivos de obtención de azúcar crudo y alcohol etílico con el fin de mitigar eficientemente los impactos e incrementar la rentabilidad productiva.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente se define el siguiente problema de investigación:

¿Cómo contribuir a la mejora de los problemas ambientales que presenta la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí?

Como **objetivo general** se plantea:

Proponer un procedimiento de gestión ambiental a la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí.

Objeto de estudio: Gestión ambiental

Campo de acción: Sistema de gestión ambiental en la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí

Preguntas científicas:

1. ¿Qué estudio considerar en el orden teórico relacionado con la Gestión Ambiental?
2. ¿Cómo diagnosticar la situación ambiental actual en la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí?

3. ¿Qué propuesta de mejoras realizar en el orden ambiental en la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí?

Tareas de investigación:

1. Sistematización de los conceptos y categorías relacionados con la gestión ambiental.
2. Determinación de un procedimiento de gestión ambiental para el diagnóstico de la situación ambiental de la Unidad Empresarial de Base Jesús Rabí
3. Propuesta del procedimiento determinado para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental.

Los métodos de investigación a utilizar son:

Métodos teóricos del materialismo dialéctico:

- Inducción - deducción
- Análisis y síntesis
- Lógico e histórico

Métodos empíricos:

- Cualitativos: entrevista en profundidad, revisión de documentos.

Para cumplir con los objetivos antes planteados, la presente investigación se estructura en: resumen, introducción, tres capítulos cuyo contenido se explica a continuación:

Capítulo 1: Se realiza una revisión bibliográfica basada en el tema de investigación planteado, donde se efectúa un análisis detallado de los diferentes criterios de autores que han abordado la temática de la gestión ambiental, permitiendo esto sustentar desde el punto de vista teórico, las bases que permitirán validar los resultados que se esperan obtener de este trabajo investigativo.

Capítulo 2: Se hace referencia al procedimiento metodológico para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí, el cual brinda un conjunto de etapas y pasos para evaluar cómo se encuentra la entidad en términos de protección al medio ambiente.

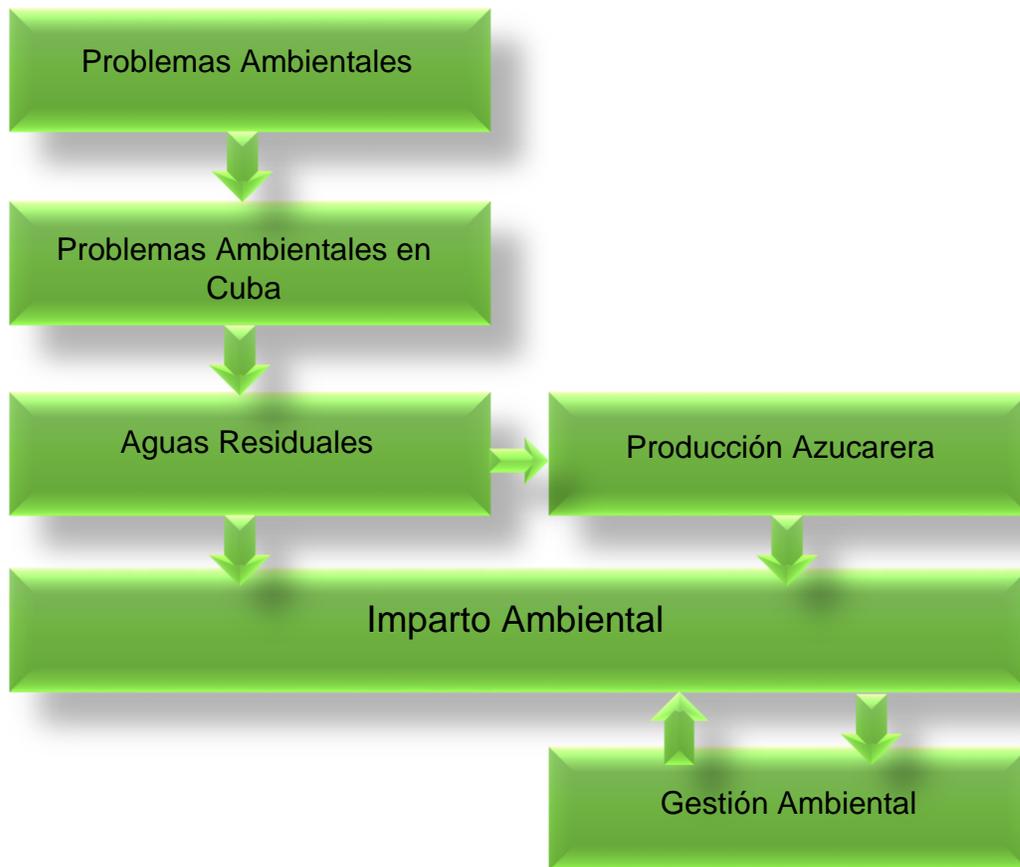
Capítulo 3: En este capítulo se procede a la aplicación del procedimiento propuesto para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí, a partir de la integración de métodos y herramientas a partir de la integración de los métodos y herramientas que serán de suma importancia para evaluar la situación medioambiental actual de la misma en la investigación.

Capítulo I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL SOBRE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Introducción

En el presente capítulo se realiza una revisión bibliográfica basada en el tema de investigación planteado, donde se efectúa un análisis detallado de los diferentes criterios de autores que han abordado la temática de la gestión ambiental, sus definiciones al respecto, permitiendo sustentar desde el punto de vista teórico metodológico, las bases que permitirán validar los resultados que se esperan obtener de este trabajo investigativo.

Hilo conductor del capítulo I



Fuente: Elaboración propia.

1.1. Breve reseña sobre los principales problemas ambientales a nivel global.

El cambio global no es una mera especulación o hipótesis de trabajo, sino que empieza a transformarse en realidad, dejando brutales huellas, destruyendo y cobrando vidas en todos los continentes. En este sentido, puede sostenerse que los problemas ambientales se han transformado en los problemas más graves y urgentes que afectan al planeta, a las sociedades y a las personas.

Las causas de los principales problemas ambientales en los países desarrollados y en los del tercer mundo se diferencian por las distintas formas en que sus habitantes interactúan con el medio, según sus realidades sociales. Los modelos de desarrollo imperantes, se han basado en la explotación del hombre por el hombre, en el egoísmo y en la acumulación de riquezas por unos pocos, como resultado de la distribución no equitativa tanto a nivel de país como entre naciones (López, 2002).

Según López et al. (2002) los principales problemas ambientales globales son:

- Pérdida de la diversidad biológica.
- Aumento de la contaminación.
- Degradación de los suelos.
- Cambio climático.
- Agotamiento de la capa de ozono.

Los problemas ambientales globales son aquellos que, por su dimensión planetaria, afectan de forma mundial o global al medio ambiente de la tierra. Los grandes problemas ambientales mundiales han alcanzado tal dimensión que constituyen parte de lo que ya denomina cambio global. Suele denominarse cambio ambiental global a la combinación de modificaciones en el sistema tierra, atmósfera, océanos, biosfera a escala planetaria. (Taringa, 2017) citado por (Prieto, 2017).

La creciente preocupación por los problemas ambientales, surge de la percepción y constatación de un doble peligro candente: El agotamiento de los recursos naturales no renovables, lo que quedó de manifiesto especialmente con la crisis energética de 1973, El deterioro creciente del medio natural como consecuencia del impacto de los desechos provenientes de la civilización industrial y que se cristaliza en diversas formas de contaminación, polución, efecto invernadero, agujero de ozono, vertidos sólidos, líquidos, etc. (Arroyo, Camarero y Vázquez, 1997).

El binomio agotamiento y contaminación o destrucción, se manifiesta en una perturbación del ciclo de equilibrio y regeneración característico del medio natural correspondiente. El uso intensivo de la tierra altera el ciclo edáfico que mantiene y renueva la riqueza orgánica del suelo. Dicha alteración conlleva la pérdida de nutrientes, la que en casos extremos puede conducir a la desertización o salinización del suelo. Por su parte, la carencia de agua dulce procede de la perturbación y extracción excesiva que experimenta el ciclo hidrológico de evaporación, precipitación, depósito y escorrentía. La alteración del ciclo bio atmosférico, puede suponerla perturbación del balance térmico, dando lugar al cambio climático. Y la destrucción del patrimonio genético y de la biodiversidad es el resultado de la alteración de los ciclos biológicos naturales. La alteración de estos ciclos se puede producir como consecuencia de cuatro tipos de actuaciones o procesos antrópicos: dos de explotación de recursos y otros dos de contaminación por residuos. a) sobreexplotación de la productividad natural del sistema, que, incapaz de regenerarse, se empobrece y degrada (la erosión agraria); b) explotación indiscriminada de recursos no renovables, con su consiguiente agotamiento (los recursos extractivos); c) vertido al medio, de residuos propios del sistema, pero en proporción muy superior a la que éste puede absorber y transformar (los residuos orgánicos, la contaminación acústica, la elevación térmica en ciudades); d) residuos nuevos, totalmente ajenos al sistema natural y que éste no puede asimilar ni degradar; es el caso de la contaminación industrial, sólida, líquida o gaseosa, representando más significativo el de los residuos nucleares que, dada su enorme peligrosidad, simbolizan la contradicción de la civilización tecnológica de la sociedades modernas desarrolladas (Arroyo, Camarero y Vázquez, 1997)

La acción antrópica pone a menudo en peligro a especies y reduce en forma permanente la biodiversidad biológica y étnica cultural. Principio que rige la problemática medioambiental: No es posible un crecimiento ilimitado en un mundo naturalmente limitado.

Tabla 1.1. Tendencias ambientales por regiones del mundo.

CAPITULO I

	África	Asia Pacifico	Europa	Latino américa y Caribe	Norteamérica	Oriente próximo	Ártico y Antártico
Suelo degradado	+	+	=	+	-	+	=
Bosques :perdida, degradación	+	+	=	+	=	+	#
Biodiversidad: pérdida, fragmento de los habitantes	+	+	+	+	=	+	=
Agua: escasez, producción	+	+	=	+	=	+	=
Zonas marítimas y costeras: degradación	=	+	+	+	=	+	=
Atmosfera producción	=	+	=	+	=	=	=
Urbanización e industria: contaminación de los residuales	=	+	=	+	=	+	#

Fuente: PNUMA (1997, 2000)

El significado de la simbología es la siguiente: (+) Incremento, (-) Decremento, (=) Mantenimiento relativamente estable, (#) No aplicable, no conocido

La tendencia indica que América Latina, muestra tendencias negativas en cuanto a degradación del suelo, pérdida y degradación de bosques, pérdida y fragmentación de biodiversidad, escasez y contaminación de sus recursos hídricos, degradación de las zonas costeras, contaminación atmosférica y contaminación y aumento de los residuos como consecuencia de los procesos de urbanización e industrialización. América Latina ha seguido tardíamente el modelo y estilo de desarrollo de los países desarrollados, heredando, por lo tanto, las externalidades y consecuencias propias de dicha estrategia. En diferentes etapas de su desarrollo, esto se ha visto agravado por la práctica recurrente del monocultivo, por la superexplotación de los recursos naturales estrategia de exportación impulsada en las últimas décadas en la mayoría de los países latinoamericanos y por la falta de regulaciones y control ambiental.

Las actividades económicas desarrolladas por el hombre generan los bienes y servicios que garantizan su bienestar social. Estas, cada día son más complejas y requieren del uso de tecnologías más avanzadas, de forma tal que mantengan un alto nivel de productividad. Sin embargo, muchas de esas actividades son fuente de contaminación, lo que constituye un problema que afecta la vida sobre el planeta. En este sentido, es de importancia la toma de conciencia de la comunidad sobre este grave problema, con el fin de contribuir al control de la contaminación del medio ambiente, tomando las medidas pertinentes. (Taringa, 2017) citado por (Prieto, 2017)

La dimensión y gravedad alcanzada por los problemas ambientales tanto a nivel local como global, así como los límites que impone al desarrollo la capacidad de asimilación de los sistemas naturales, obligan a repensar las estrategias de desarrollo. Obligan a volver la mirada al conjunto y a redescubrir las interdependencias e interrelaciones existentes entre el sistema natural, el económico y el social. Ello obliga también a repensar las matrices y paradigmas epistemológicos que han dominado el estilo depredador de desarrollo.

La solución de los problemas ambientales requiere un enfoque global, sin significar la aplicación de medidas de carácter general. Además, las soluciones no proceden sólo de la tecnología. Es muy importante el aspecto social, y urge la transformación real de nuestras actitudes y comportamiento, especialmente en el modo de pensar de las sociedades de consumo. Es un proceso lento y largo, en tanto que la degradación avanza de forma rápida y con dimensión global, esto necesariamente lleva a la gestión ambiental, que deberá contar con mecanismos que enfrenten las situaciones antes dichas, con una estrecha relación entre Economía y Medio Ambiente.

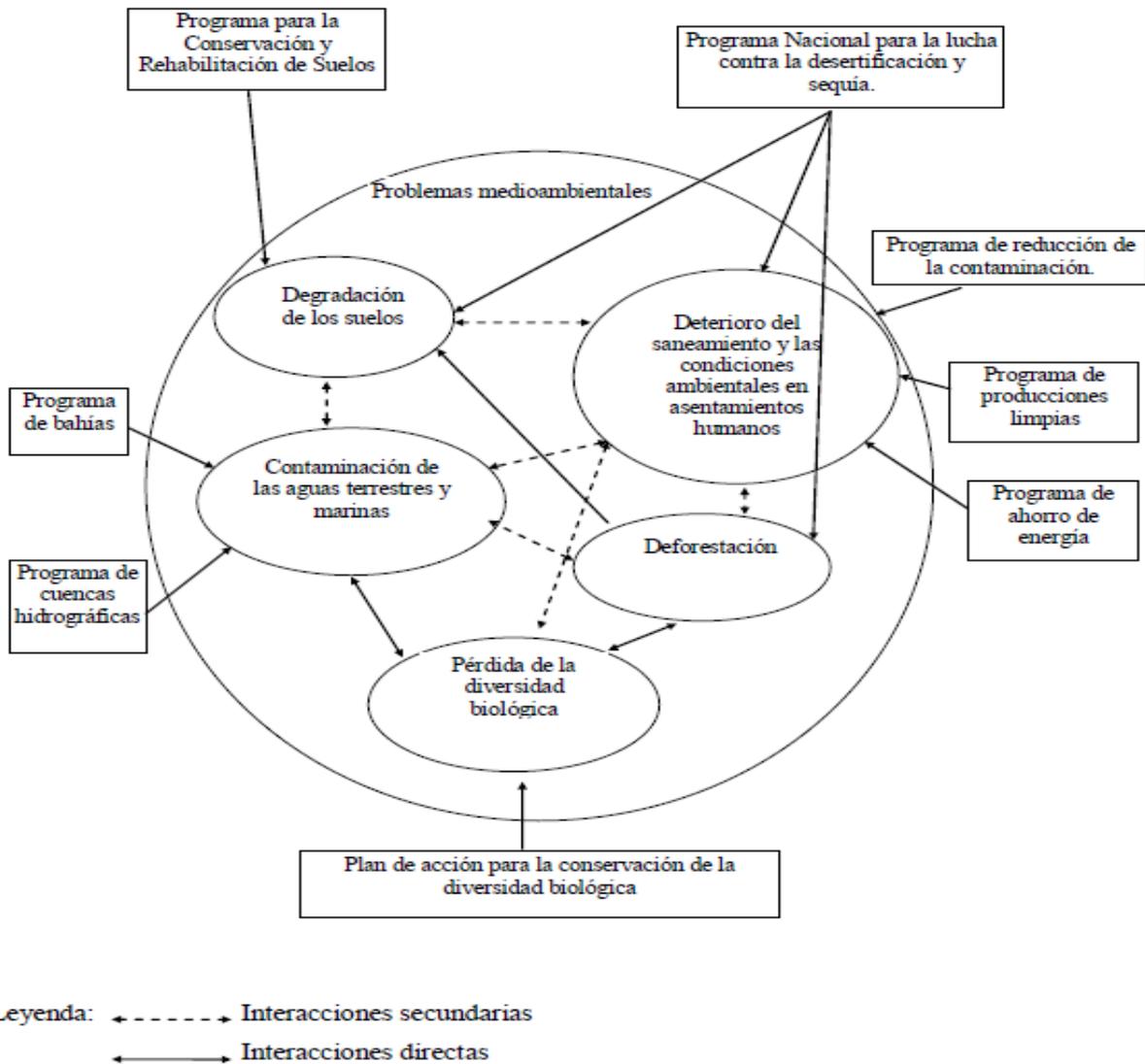
1.1.1 Los principales problemas ambientales existentes en Cuba.

La actual política ambiental cubana está determinada por los principales problemas ambientales que confronta el país, los requerimientos que demanda el nivel de desarrollo económico y social alcanzado, los planes y programas de desarrollo y sus posibles impactos sobre el medio ambiente, así como por los avances y las

tendencias fundamentales en la arena ambiental internacional, en la voluntad de lograr sostenibilidad en el desarrollo.

Los principales problemas ambientales a los que hoy se enfrenta Cuba, tienen su origen y en gran medida su dimensión, en las formas inapropiadas en que, por varios siglos, fueron explotados sus recursos naturales, las limitaciones e insuficiencias con que enfrentó el proceso de industrialización, la inadecuada producción agrícola y pecuaria y sus impactos ocasionados al medio ambiente, así como por los serios problemas sociales acaecidos en la etapa pre revolucionaria. (Martínez, 1996) citado por (Prieto, 2017). Ellos se observan en la siguiente figura.

Figura 1.1. Problemas ambientales en Cuba.



Fuente: (Fonseca, 2013)

A esto se suma, deplorables condiciones de salud de la población y educación; la discriminación por razas y sexo, la desigualdad y explotación, así como por los serios problemas sociales acaecidos en la etapa pre revolucionaria. La empresa cubana, involucrada en un proceso de perfeccionamiento de su gestión, en el que la dimensión ambiental no queda al margen, y urgida de una inserción exitosa en los mercados foráneos, muestra hoy en día un creciente interés por mejorar su desempeño ambiental, dar a conocer sus logros y obtener a corto plazo un reconocimiento por su positivo accionar con relación al entorno que nos rodea.

De modo resumido, este es el panorama heredado por la revolución en 1959: base económica sustentada en la actividad agrícola, dependiendo de la producción azucarera con escaso desarrollo industrial y una deplorable situación social en la mayoría de la población cubana. El proyecto revolucionario, con su carácter humanista, trazó como principal objetivo el elevar el nivel y la calidad de vida del pueblo, principios sobre los cuales se argumenta en la actualidad su desarrollo. Los logros más relevantes alcanzados con incidencia directa sobre el medio ambiente se relacionan

Se destacan los resultados alcanzados en la temática ambiental, evidentes desde 1959, fundamentalmente en las esferas de la salud, educación y deportes, que elevaron las condiciones ambientales y la calidad de vida de la población. También se pueden señalar como resultados positivos: el incremento de las áreas boscosas nacionales, la implementación del sistema nacional de áreas protegidas, el trabajo de ordenamiento territorial y evaluación ambiental de las inversiones más importantes, la introducción de resultados científicos para la solución de muchos problemas del medio ambiente; el proceso de educación ambiental en todas las vías posibles y el fortalecimiento de la gestión ambiental. Todos estos logros se sustentan en una legislación ambiental amplia y abarcadora de todos los aspectos ambientales más importantes. En la sociedad cubana existen diversos problemas ambientales, aunque éstos se manifiestan en menor medida si los comparamos con los de los países del Tercer Mundo.

En el enfrentamiento a los problemas ambientales heredados y con el objetivo de mitigar los impactos del desarrollo, ha sido muy positiva la implementación del

Sistema de Inspección Ambiental, la inclusión de los indicadores ambientales en el plan de la economía, las nuevas formas de financiamiento, el perfeccionamiento y desarrollo de la base normativa, la innovación y búsqueda de tecnologías idóneas. (Martínez, 1996) por (Prieto, 2017).

En el año 2007 se incrementaron las investigaciones científico-tecnológicas que permitieron comenzar la conformación del Macroproyecto sobre peligros y vulnerabilidad costeros para los años 2050-2100, dirigido por el CITMA y con la participación de 16 instituciones de cinco organismos de la Administración Central del Estado.

Datos avalados por estudios científicos ratifican que el clima de la Isla es cada vez más cálido y extremo; se ha observado gran variabilidad en la actividad, el régimen de lluvias ha cambiado, incrementándose significativamente desde 1960 la frecuencia y extensión de las sequías; y se estima que el nivel del mar ha subido de forma acelerada.

El 25 de febrero del 2011, este macroproyecto fue aprobado por el Consejo de Ministros. Tarea Vida (CITMA, 2017) inspirada en el pensamiento del líder histórico de la Revolución Cubana Fidel Castro Ruz. Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático sustentado sobre una base científica multidisciplinaria, que da prioridad a 73 de los 168 municipios cubanos, 63 de ellos en zonas costeras y otros 10 en el interior del territorio. En el Anexo 1 contempla cinco acciones estratégicas y once tareas dirigidas a contrarrestar las afectaciones en las zonas vulnerables, las mismas fueron aprobadas el 25 de abril de 2017 por el Consejo de Ministros y constituyen una prioridad para la política ambientalista del país.

1.2. Las aguas residuales. Su tratamiento y composición.

Las aguas residuales son las que ven alterada su composición inicial en dependencia de los distintos usos que el hombre le da a este recurso. La diferencia entre aguas servidas y aguas residuales radica en que las primeras solo provienen del uso doméstico y las segundas corresponden a la mezcla de aguas domésticas e industriales (Metcalf & Eddy, 2003; Marsilli, 2005).

Hace unos años, se vertían directamente a los cauces de los ríos, las cuales mediante un proceso de autodepuración eran capaces de reestablecer la calidad de

ellas. En la actualidad al aumentar la población y las nuevas tecnologías utilizadas en la industria, los cauces no son capaces de eliminar la contaminación mediante procesos naturales, por lo que el hombre debe recurrir a las técnicas de depuración artificial (Alós, 1997). Para ello deben ser clasificadas y caracterizadas de manera que reciban cada una de ellas el tratamiento de depuración más adecuado de acuerdo a su composición. De forma general, las aguas residuales presentan una serie de contaminantes los que son importante eliminar (Acosta, 2008):

La composición de las aguas residuales es definida por varios especialistas. La autora analiza las siguientes por su importancia para el desarrollo del trabajo que se realiza. La materia orgánica proveniente de la actividad humana y animal, está compuesta por materia carbonácea, proteínas y grasas. Las proteínas constituyen del 40 al 50% de la materia orgánica y están representadas por los complejos de aminoácidos y proporcionan la mayor parte de los nutrientes bacterianos. Aproximadamente de un 50 a 60% de las proteínas se encuentran disueltas en las aguas residuales y de un 20 a 30% en la fracción sedimentable (Zaror, 2000; Rojas, 2002).

De acuerdo con Aymerich (2000) y Domech (2008), los diversos sistemas de depuración de residuales líquidos, se emplean en concordancia con la magnitud del efluente, de la concentración de los contaminantes, tiempo de permanencia del residuo y la ubicación de la fuente de generación. No siempre hay que recurrir a estaciones depuradoras muy complejas para realizar los tratamientos, puede emplearse espacios técnicos más simples, suficientemente económicos y rentables. El tratamiento de las aguas residuales puede ser justificado por cuatro razones: higiénicas o de salud pública, económica, estética y legal.

En las aguas residuales es muy variable en función de los factores que lo afectan su concentración (cantidad) y su composición química (calidad). En general, las aguas residuales contienen aproximadamente un 99,9% de agua y el resto está constituido por materia sólida. Los residuos sólidos están conformados por materia mineral y materia orgánica. La materia mineral proviene de los subproductos desechados durante la vida cotidiana y de la calidad de las aguas de abastecimiento (Rojas, 2002).

De otra parte, las aguas residuales, estén o no diluidas con aguas de lluvia, contienen elementos contaminantes que pueden estar disueltos o suspendidos, y que al ser descargados al curso receptor pueden causar impacto ambiental y poner en riesgo la salud del hombre.

El tratamiento de aguas residuales es uno de los aspectos más desafiantes de la ingeniería sanitaria y ambiental. Tanto los conocimientos técnicos como las experiencias prácticas son necesarios en la selección y análisis de los procesos de tratamiento. Los principales elementos que intervienen en la selección de los sistemas de tratamiento son: necesidad del cliente, experiencias previas, requerimientos de la calidad del agua residual tratada por parte de la agencia reguladora, selección y análisis de las operaciones y procesos unitarios, compatibilidad con las facilidades existentes, costo (capital, operación y mantenimiento, evaluación económica), consideraciones ambientales (impacto de la instalación, pérdida de terreno, calidad del agua subterránea, flora y fauna, suelo, panorámico, etc.), impacto operacional (emisión de gases, ruidos, averías), generación, aprovechamiento y disposición de residuos (lodos y efluentes), otras consideraciones (tecnología adecuada, disponibilidad de equipos y repuestos, requerimientos de personal, requerimientos de energía), entre otras (Rojas, 2002). Reducir la carga de contaminantes de los vertimientos y convertirlos en inocuos para el medioambiente y la salud humana constituye el principal objetivo general de los diferentes tipos y niveles de tratamientos de aguas residuales. Estos tratamientos se clasifican en dependencia de los medios que se empleen para la remoción de los contaminantes o en función del objetivo de la operación (Domech, 2008; Rojas, 2002; Zaror, 2000).

Por motivos de practicidad y por la costumbre existente en Latinoamérica y el Caribe, la clasificación que más se emplea para el tratamiento de aguas residuales es la que tiene en consideración el objetivo de la operación (Rojas, 2002; Zaror, 2000; Marcilli, 2005). Esta clasificación agrupa los niveles de tratamiento de acuerdo con los diferentes grados de eficiencia alcanzados en la remoción de los contaminantes existentes en los residuales líquidos (Domech, 2008) de la siguiente forma:

- Tratamiento preliminar o pre tratamiento.
- Tratamiento primario.
- Tratamiento secundario.
- Tratamiento avanzado o terciario.
- Desinfección.

La contaminación del agua incluye en la salud humana. La presencia de nitratos (sales del ácido nítrico) en el agua potable puede producir una enfermedad infantil que en ocasiones es mortal. El cadmio presente en el agua y procedente de los vertidos industriales, de tuberías galvanizadas deterioradas, o de los fertilizantes derivados del cieno o lodo puede ser absorbido por las cosechas; de ser ingerido en cantidad suficiente, el metal puede producir un trastorno diarreico agudo, así como lesiones en el hígado y los riñones. Hace tiempo que se conoce o se sospecha de la peligrosidad de sustancias inorgánicas, como los fertilizantes químicos arrastrados por el agua desde los campos de cultivo contribuyen en gran medida a este proceso. El proceso de eutrofización puede ocasionar problemas estéticos, como mal sabor y olor del agua, y un cúmulo de algas o verdín que puede resultar estéticamente poco agradable, así como un crecimiento denso de las plantas con raíces, el agotamiento del oxígeno en las aguas más profundas y la acumulación de sedimentos en el fondo de los lagos, así como otros cambios químicos, tales como la precipitación del carbonato de calcio en las aguas duras. Otro problema cada vez más preocupante es la lluvia ácida, que ha dejado muchos lagos del norte y el este de Europa y del noreste de Norteamérica totalmente desprovistos de vida.

1.3. El medio ambiente y la producción azucarera.

Los problemas ambientales generados por las actividades productivas han sido identificados como una de las carencias más importantes del que hacer ambiental nacional en los últimos años. Del total de fuentes puntuales de contaminación inventariadas en el país, más del 70% corresponden a instalaciones industriales y agropecuarias.

Específicamente la industria azucarera, es una de las que provoca mayor impacto negativo sobre el medio ambiente, ya que en ella confluyen las emisiones de gases de efecto invernadero, elevadas emisiones de residuales con una alta demanda

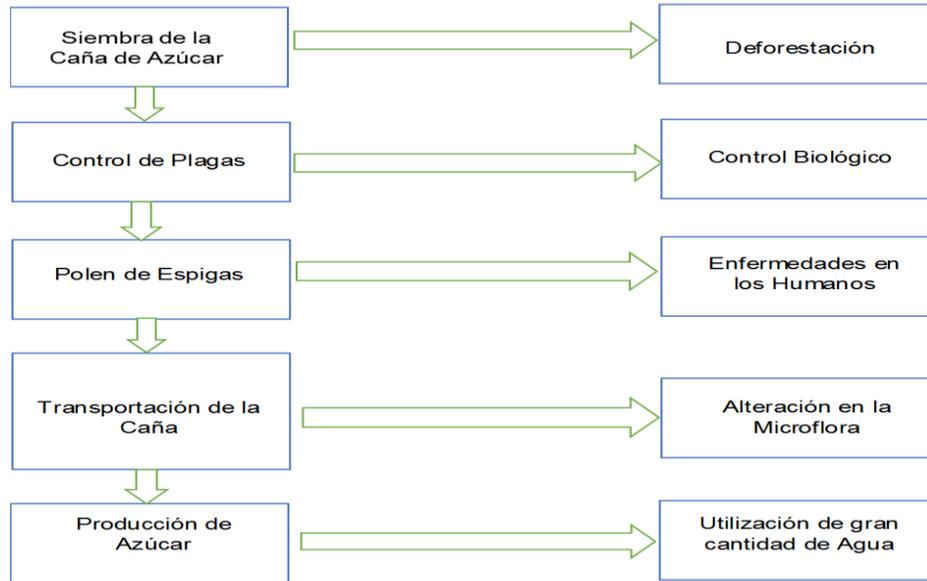
química y bioquímica de oxígeno, así como una alta incidencia sobre el suelo, dado por los métodos de producción y cosecha de la caña.

El desarrollo de la industria azucarera y sus derivados, con sus procesos de altos índices de consumo de agua, empleo de nutrientes y desarrollo de una gran cantidad de materia orgánica, provocan el vertimiento de grandes volúmenes de residuales con un elevado contenido de materia orgánica los cuales deben ser tratados adecuadamente a fin de reducir las afectaciones que por contaminación ambiental experimenta el mundo actual de manera tan marcada ya casi en los umbrales de un nuevo siglo.

Los procesos productivos en los centrales azucareros afectan no solo al medio ambiente, sino que también disminuyen el rendimiento productivo y por tanto la eficiencia económica, elevando el nivel de los costos y el descenso en la producción de azúcar y sus derivados.

Desde hace años se vienen desarrollando en el sector productivo cubano algunas prácticas dirigidas a mitigar los efectos negativos sobre el medio ambiente, principalmente en las industrias y actividades más contaminantes, su introducción ha sido limitada por factores de diversa índole. Entre ellos, la carencia de recursos materiales y financieros y las dificultades para acceder a tecnologías más limpias, el énfasis de las normativas y sistemas regulatorios sobre las emisiones y sistemas de control de la contaminación a la salida del proceso, la inexistencia de normativas tecnológicas y ambientales actualizadas y otros factores subjetivos como la falta de conocimiento a todos los niveles de las organizaciones productivas sobre los beneficios económicos y ambientales de la introducción de prácticas de producción más limpia y el insuficiente nivel de exigencia por parte de las autoridades ambiente Las actividades del sector azucarero son disímiles y a su vez complejas, por lo que generan cargas y residuos contaminantes al entorno que lo rodea.

Figura 1.2- Actividades e impactos ambientales del proceso de producción de azúcar.



Fuente: Elaboración propia a partir (Moreno, 2000).

A continuación, se ofrece la descripción de esas actividades y los impactos ambientales.

- En el proceso productivo azucarero el impacto ambiental comienza en la adecuación del sitio de siembra de la caña de azúcar, lo cual trae como consecuencia la deforestación (pérdida de la biota existente); nivelación de tierras (cambio del patrón de drenaje); construcción de obras de riego (bucos, lagunas, pozos profundos).
- El cultivo propiamente dicho requiere del control de plagas, utilizando para ello el manejo integrado de plagas (MIP) a través de un control biológico y en casos extremos se utilizan biocidas, que en muchos casos son biodegradables y se transportan principalmente por las aguas.
- El polen de espigas genera enfermedades en los humanos tales como: alergias y serias afecciones respiratorias. También altera la microflora del suelo modificando su fertilidad.
- La transportación de la caña a través de camiones deteriora las vías por compactación del suelo.

Las fases del proceso de producción de azúcar en la fábrica requieren el uso de grandes cantidades de agua que posteriormente requerirán ser tratadas, es decir, al proceso entra agua limpia y al finalizar se expide el agua con una alta carga

orgánica, aceites y grasa, por lo cual se debe depurar el agua a través de lagunas de oxidación en otro sistema de tratamiento de agua industrial. (Moreno, 2000)

1.4. Impacto ambiental

El impacto ambiental es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Gestión en Recursos Naturales, 2015).

Las acciones de las personas sobre el medio ambiente siempre provocarán efectos colaterales sobre éste. La preocupación por los impactos ambientales abarca varios tipos de acciones, como la contaminación de los mares con petróleo, los desechos de la energía radioactiva o desechos radioactivos y nucleares, la contaminación auditiva, la emisión de gases nocivos, o la pérdida de superficie de hábitats naturales, entre otros.

Tipos de impacto ambiental

La preocupación por los efectos ambientalmente negativos de las acciones humanas surgió en el marco del movimiento conservacionista, en cuyo origen está la preocupación por la naturaleza. Esta preocupación se suma a la ya existente por la salud y el bienestar humano, todos afectados por el desarrollo económico y urbano. Esta dimensión es llamada medio social. Se le considera impacto cuando hay al menos tres tipos de contaminación que son la contaminación del agua, del aire y del suelo.

La mayor parte de la energía utilizada en los diferentes países proviene del petróleo y del gas natural. La contaminación de los mares con petróleo es un problema que preocupa desde hace muchos años en especial a los países marítimos, sean o no productores de petróleo, así como a las empresas industriales vinculadas a la explotación y comercio de este producto. Desde entonces, se han tomado previsiones técnicas y legales a nivel internacional para evitar o disminuir la ocurrencia de estos problemas.

Los derrames de petróleo en los mares, ríos y lagos producen contaminación ambiental, la que se refleja en daños a la fauna marina, aves, vegetación y aguas. Además, perjudican la pesca y las actividades recreativas de las playas. Se ha

descubierto que, pese a la volatilidad de los hidrocarburos, sus características de persistencia y toxicidad continúan teniendo efectos fatales debajo del agua. Pero, los derrames por accidentes de tanqueros o barcos que transportan el petróleo, en alta mar o cercanía de las costas, no son los únicos causantes de la contaminación oceánica con hidrocarburos. La mayor proporción de la contaminación proviene del petróleo industrial y motriz, el aceite quemado que llega hasta los océanos a través de los ríos y drenajes urbanos.

Los productos de desechos gaseosos expulsados en las refinerías ocasionan la alteración, no sólo de la atmósfera, sino también de las aguas, tierra, vegetación, aves y otros animales. Uno de los contaminantes gaseosos más nocivo es el dióxido de azufre, daña los pulmones y otras partes del sistema respiratorio. Es un irritante de los ojos y de la piel, e incluso llega a destruir el esmalte de los dientes.

Las fuentes alternativas de energía desarrollada es la radioactiva, que genera muchos desechos o contaminantes radioactivos provenientes de las reacciones nucleares, de yacimientos de minerales radioactivos, de las plantas donde se refinan o transforman estos minerales y de las generadoras de electricidad que funcionan con materia radiactiva. Todavía no se conoce un método para eliminar estos desechos sin riesgo para el hombre. (Ayes, 2003)

Otro de los impactos que genera la explotación de los recursos energéticos es la contaminación acústica. El ruido producido por la industria disminuye la capacidad auditiva y puede afectar significativamente a los sistemas nervioso y circulatorio.

La minería y el procesamiento de minerales a menudo producen impactos ambientales negativos sobre el aire, suelos, aguas, cultivos, flora, fauna y salud humana. Además, pueden impactar, tanto positiva como negativamente, en varios aspectos de la economía local, tales como el turismo, la radicación de nuevas poblaciones, la inflación, etc. En el pasado, las empresas no siempre fueron obligadas a remediar los impactos de estos recursos. Como resultado, mucho de los costos de limpieza han debido ser subsidiados por los contribuyentes y los ciudadanos locales. Este papel presenta los costos representativos de numerosas actividades de remediación. Con frecuencia, el ítem más costoso a largo plazo es el tratamiento del agua. El uso de garantías financieras o seguros ambientales

puede asegurar que el que contamina, paga por la mayoría de los costos. (Alfonso,1999)

Otra cuestión a tener en cuenta con respecto al impacto medioambiental de la obtención y consumo energéticos, es la emisión de gases de efecto invernadero como el CO₂, los cuales están provocando el Cambio Climático. Se trata no sólo de las emisiones producidas por la combustión durante el consumo como por ejemplo al quemar gasolina al utilizar un coche para el transporte de personas y mercancías, sino también de la obtención de energía en centrales térmicas, en las que se genera electricidad por la combustión principalmente de carbón. El uso de energías renovables sustitutivas es la una forma de reducir este impacto negativo.

Las industrias contribuyen a la contaminación del aire, destruye los ecosistemas, el medio ambiente, la atmósfera, hace inservible e improductiva grandes extensiones de tierra, y destruye las fuentes de los recursos hídricos y contamina el agua, que es importantísimo en cualquier actividad económica. A través de sustancias de desecho como el monóxido de carbono, producido por la combustión de derivado del petróleo; y la sílice, generado por la industria siderúrgica, produce enfermedades pulmonares.

En cuanto a la contaminación del agua, las industrias desechan sustancias tóxicas en los ríos y mares, tales como las aguas negras, producen enfermedades digestivas y en la piel.

Los derrames de petróleo impiden el paso del oxígeno a muchas especies de animales y vegetales acuáticos.

Cuando algunos desechos gaseosos como el humo y el óxido de azufre reaccionan con el agua, se convierten en ácidos, que, al caer en forma de lluvias a la contaminación del suelo, afectando su fertilidad y debilitando las plantas. Además, se generan toneladas de basura que empobrecen los suelos.

La degradación del medio ambiente incide en la competitividad del sector productivo a través de varias vertientes, entre otras: Falta de calidad intrínseca a lo largo de la cadena de producción; Mayores costos derivados de la necesidad de incurrir en acciones de remediación de ambientes contaminados; y Efectos sobre la productividad laboral derivados de la calidad del medioambiente.

También afectan la competitividad la inestabilidad del marco regulatorio en materia ambiental y la poca fiscalización por parte de las autoridades, lo cual conduce a incertidumbre jurídica y técnica. Esto puede influir en costos adicionales en lo que deben incurrir las empresas para demostrar que los productos o servicios son limpios o generados amigablemente con el medio ambiente.

1.5. Gestión ambiental

El logro de una mejor calidad de vida incide directamente en los dos elementos básicos implicados en los problemas ambientales: los elementos activos, que son las actividades que promueve el hombre para su desarrollo, y son la causa de los conflictos ambientales, por una parte; y el pasivo, que corresponde a los factores ambientales y sus relaciones y flujos mutuos que reciben sus efectos. La gestión ambiental debe entenderse entonces, como la conducción del sistema ambiental (incluyendo sus dos sistemas) a través del comportamiento de los elementos básicos involucrados en ella.

Algunos autores definen a la gestión ambiental como:

“Conjunto de acciones que permitan lograr la máxima racionalidad en el proceso de toma de decisión relativa a la conservación, defensa, protección y mejora del ambiente, mediante una coordinada información interdisciplinaria y la participación ciudadana” (Estevan Bolca, 1994) citado por (Boleda, 2008).

“Conjunto de instrumentos, normas, procesos, controles, etc. que procuran la defensa, conservación y mejoramiento de la calidad ambiental, y el usufructo de los bienes y servicios ambientales, sin desmedro de su potencial como legado intergeneracional”. (Buros Castillo, 1996) citado por (Boleda, 2008).

La gestión ambiental plantea un problema conceptual que surge del cambio del paradigma determinista, basado en la simplicidad, uniformidad, independencia, estabilidad, control; por el paradigma de la incertidumbre, más complejo que se caracteriza por la complejidad, diversidad, interdependencia, dinamismo y riesgo (Prigogine y Stengers, 1998) citado por (Boleda, 2008).

Este cambio plantea una situación más difícil que se caracteriza por la aceptación de la existencia de intereses en conflicto que requieren concertación, y la necesidad de tomar decisiones de bajo riesgo, que conduce a una necesidad de adecuar los

enfoques en base a la progresividad y flexibilidad de las decisiones. Para ello existen ciertos principios que vienen siendo aceptados por la sociedad en su conjunto.

La gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio.

Un programa de Gestión Ambiental pretende encontrar respuestas adecuadas a los problemas suscitados en la relación de la sociedad y la naturaleza. Para ello, emprende acciones tendientes a generar y rescatar conocimientos; monitorear las incidencias de las políticas públicas sobre la población (especialmente, hombres y mujeres pobres del área rural) y los recursos del territorio; y sistematizar las experiencias para la construcción del modelo de desarrollo alternativo a que aspira la sociedad.

Experiencias exitosas en base a este tema la tenemos por ejemplo a través del departamento de Gestión Ambiental de Cuba, quienes a través de la implementación del programa nacional para la lucha contra la desertificación y la sequía (PAN), que a su vez está en extremo vínculo con otros planes y programas de desarrollo a nivel nacional, promueve la aplicación de estrategias ambientales de los Convenios de Diversidad Biológica y Cambio Climático. De este modo tiene como misión promover la gestión ambiental orientada al uso racional de los recursos naturales, la protección y conservación de los ecosistemas y la disminución de la contaminación, en función de proteger el medio ambiente.

Obedeciendo a estos lineamientos las políticas de Gestión Ambiental deben enfocarse en los siguientes términos:

- Introducción de prácticas de producción más limpias y aprovechamiento económico de residuales.

Enfoque de trabajo dentro de la gestión ambiental, dirigido a la introducción de la dimensión ambiental en los procesos productivos, para garantizar un mejor uso de

los recursos, prevenir la contaminación, minimizar y aprovechar los residuos de forma óptima.

- Gestión ambiental segura de productos químicos y desechos peligrosos.

Coordinación del proceso de elaboración del Perfil Nacional de Sustancias Químicas. Identificación y establecimientos de prioridades de gestión en estos aspectos.

- Gestión ambiental en cuencas hidrográficas.

Diagnóstico y gestión ambiental en cuencas hidrográficas, y otras áreas de interés nacional.

Coordinar nacional y territorialmente, a través de las C A R S Secretaría del y su grupo técnico asesor, así como los programas de las instancias de cuencas en los territorios, la identificación de acciones de intervención, su implementación dentro del Plan Nacional de la Economía, llevando a cabo el control de los beneficios que se obtengan.

- Estrategia nacional para la diversidad biológica.

Elaboración de estrategias nacionales y planes de acción para la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica. Establecimiento de sistemas de monitoreo, de sus componentes y factores que afectan la diversidad biológica. Fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, protección y restauración de ecosistemas importantes, perfeccionamiento de la base legislativa y de los programas de conservación, con el fin de lograr la implementación plena de compromisos como el CITES y otros acuerdos regionales e internacionales en esta esfera.

- Lucha contra la desertificación

Elaboración y control de la ejecución del Programa de Acción Nacional, que establece las prioridades a la detención de los procesos de degradación de los suelos, su recuperación y rehabilitación y la mitigación de los efectos de la sequía, a través de proyectos y planes de ejecución.

- Fondo del Medio Ambiente

Coordinación de las acciones relacionadas con el Fondo Nacional del Medio Ambiente en función a la captación de fondos, lanzamiento de la Convocatoria

anual, identificación y selección de proyectos ambientales a destinar los recursos financieros, control de la ejecución de los planes concebidos.

Fuente: (RDSC, 2016)

Modelos de gestión ambiental

El indicador de logro de la gestión ambiental está dado por las acciones concretas que se puedan ejecutar en el plano técnico y en la validación del mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Para ello, la gestión ambiental considera tres objetivos vinculados a los tiempos para los cuales se aplican los instrumentos: futuro, presente y pasado. Por tanto, se pueden clasificar según los siguientes modelos:

1. La prevención de conflictos ambientales futuros
2. La corrección de conflictos ambientales presentes; y
3. La recuperación de procesos de deterioro ambiental ocurridos en el pasado.

Los instrumentos preventivos tienden a evitar que ocurran conflictos ambientales, pudiéndose clasificar en primarios y secundarios:

Primarios:

4. La formación
5. La sensibilización y
6. La educación de la población en general, de los planificadores, de los profesionales, de los tomadores de decisión, de los empresarios. Así también en esta categoría cabe incorporar:
7. La planificación (estratégica)
8. La participación
9. La investigación
10. La concepción de los proyectos con la incorporación de la variable ambiental.

Secundarios:

11. La normativa en materia de calidad ambiental.
12. el ordenamiento territorial.
13. La evaluación de impacto ambiental (EIA).
14. Los sistemas de información ambiental (monitoreos ambientales, SIG)
15. Los diagnósticos ambientales y, los estándares los indicadores ambientales

16. El análisis de riesgo.

17. El análisis de la capacidad de carga.

Los instrumentos correctivos tienen como objetivo modificar las acciones que generan conflictos ambientales de manera de reducir o evitarlos. Entre ellos podemos citar:

18. Los sistemas de gestión ambiental y las auditorias ambientales.

19. La prevención de riesgos laborales.

20. El etiquetado ecológico.

21. El análisis del ciclo de vida.

22. Los impuestos, multas, fianzas, tasas, gravámenes, desgravaciones fiscales y otros instrumentos económicos.

23. La creación de mercados.

Finalmente, los instrumentos recuperativos tienen como objetivo revertir los procesos de deterioro ambiental que han ocurrido en el pasado (pasivos ambientales) y por lo tanto, no tienen necesariamente responsables actuales, y por tanto cabe a la comunidad como un todo asumir los costos derivados de tales proyectos con objeto de:

24. Restaurar la situación previa

25. Reformarla.

26. Rehabilitarla.

27. Poner en valor.

Fuente: (PDELAG, 2016)

La autora considera que la gestión ambiental es un proceso encaminado a mejorar, mitigar y compensar los impactos ambientales que se producen en un entorno determinado, es decir que la Gestión Ambiental está encaminado a garantizar el término de eficiencia, conservación o aprovechamiento ordenado de los recursos naturales y del medio ambiente en general, por lo que implica también el control de la actividad del hombre que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales.

Conclusiones parciales

Todas las categorías y conceptos analizados en este capítulo en relación a la Gestión Ambiental y al Sistema de Gestión Medioambiental sirven de base teórica para la propuesta metodológica de un sistema a la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí, lo cual le permitirá cumplir con principios de sostenibilidad.

Capítulo II: PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE CENTRAL JESÚS RABÍ

Introducción

En este capítulo se hace referencia al procedimiento metodológico para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí, el cual brinda un conjunto de etapas y pasos para evaluar cómo se encuentra la entidad en términos de protección al medio ambiente.

2.1 Antecedentes del procedimiento

La implementación de un conjunto de procedimientos que garanticen un desarrollo sostenible de la organización es sin lugar a dudas de vital importancia. La selección de un SGA bien estructurado podría ser la respuesta al cómo actuar de la organización para que alcance sus objetivos sin dañar el ecosistema. La estructura del SGA provee integralidad en los procesos y departamentos que conforman la organización, garantizando la efectividad de la misma.

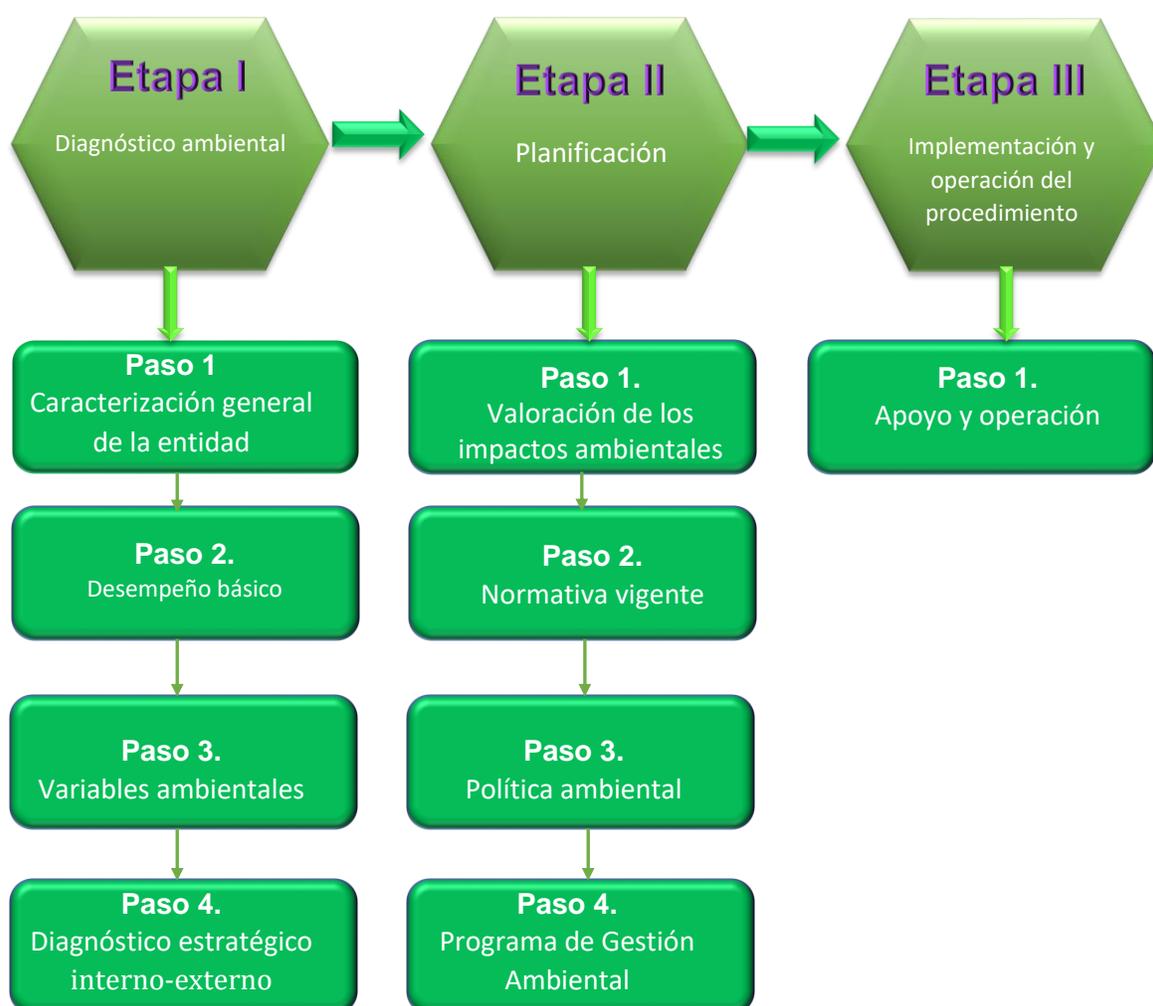
Por otra parte, la estructura del SGA debe considerar aspectos básicos para su funcionamiento como: la identificación y consideración de las actividades realizadas por la empresa y su debida documentación, la definición de responsabilidades del personal, la designación de un representante de la dirección para que se encargue de solucionar los problemas que puedan presentarse con respecto al sistema organizativo, la identificación de los problemas actuales y los riesgos que plantea la puesta en marcha de medidas preventivas o correctoras.

Su objetivo es garantizar el cumplimiento con la normativa ambiental en vigor y adaptación a futuras disposiciones legales. Mejorar la eficiencia de los procesos, optimización y ahorro de consumos de materias primas y recursos (energía, agua, suelo, entre otros). Prevenir y controlar la generación de emisiones, residuos y vertidos, lo que se puede traducir en menores costos de gestión y tratamiento. Garantizar el cumplimiento de la legislación, promulgar y hacer cumplir políticas y procedimientos, prevenir afectaciones ambientales, gestionar riesgos y administrar recursos y personal. (Contaminación ambiental, 2016).

El procedimiento propuesto para el desarrollo de la presente investigación fue elaborado a partir de la revisión de autores como (Conesa y colaboradores, 2006), (Paz; Acosta y Leyva, 2015) y la metodología propuesta por la norma ISO 14001:2015. El mismo está compuesto por tres etapas y 10 pasos, para las que se tuvo en cuenta los elementos básicos de aplicación de la norma y otros componentes que el autor considera necesarios priorizar para agregar al sistema y poder lograr un mejor desempeño ambiental de la instalación.

2.2. Procedimiento metodológico

Figura 2.1. Procedimiento metodológico.



Fuente: Elaboración propia a partir de la metodología empleada.

Etapa I. Diagnóstico ambiental.

En esta etapa estará definida la base del sistema por el diagnóstico inicial, en el que se realizará una valoración de la situación socioeconómica-medioambiental de la organización, para conocer el comportamiento y estado actual de la temática evaluada o sea poder conocer el contexto en que se encuentra la organización.

Paso 1. Caracterización general de la entidad.

En este paso se analiza la estructura organizativa de la empresa, caracterizando a la instalación, describiendo todas las actividades que la misma realiza, su extensión geográfica. También se puede observar el contexto de desarrollo social y productivo donde es efectuado el tipo de producción a realizar y todo esto se resume en la misión, la visión y el objeto social de dicha entidad.

Paso 2. Desempeño básico.

Aquí se procede a reflejar en la tabla 2.1 el cumplimiento el cumplimiento del plan técnico – económico de los tres últimos años, utilizando los indicadores establecidos para ello. Debe hacerse un análisis comparativo.

Tabla 2.1. Resultados productivos, financiero y técnico-económico (2015-2018).

Producción	2015-2016		2016-2017		2017-2018	
	Plan	Real	Plan	Real	Plan	Real

Fuente: Elaboración propia.

Aquí se debe analizar el incumplimiento de los indicadores contemplados en el plan económico, explicando las causas, se debe evaluar el establecimiento y el cumplimiento de las buenas prácticas y procedimientos establecidos para el desarrollo de las actividades propias de la instalación.

Paso 3. Variables ambientales.

Las variables ambientales estarán asociados al desempeño de la entidad y en la medida que avance el sistema será factible la incorporación de otras, pero siempre haciendo énfasis en su control y utilidad de aplicación. Entre las variables a evaluar

estarán: manejo agua, manejo energía, suelos, productos químicos, ruidos y vibraciones, residuos líquidos.

Para conocer el comportamiento de estas será necesario contar con el apoyo de un sistema de información que retroalimente el sistema.

Paso 4. Diagnóstico estratégico interno – externo

En este paso se utiliza el método de la matriz DAFO con el fin de lograr un mayor grado de precisión de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que inciden en la gestión ambiental de la instalación a partir del criterio del grupo de implicados, y se definirá su problema estratégico general, así como la solución estratégica general.

Etapa II. Planificación

En esta etapa se registrarán los aspectos medioambientales que pueden tener un impacto significativo en la entidad. Se mantendrá un exhaustivo control y actualización de toda la documentación jurídica ambiental, por constituir un instrumento de vital importancia para el funcionamiento del sistema. Se confeccionará la política, los objetivos y metas ambientales tomándose como punto de partida los resultados del diagnóstico ambiental para conocer los principales problemas e impactos ambientales y en consecuencia actuar sobre ellos. Posteriormente se elaborará del Programa de Gestión Ambiental, para dar cumplimiento a los objetivos y metas ambientales.

Paso1. Valoración de los impactos ambientales.

En este paso se valorará los impactos ambientales generados por la instalación en el mayor universo posible, a partir de las opiniones de los expertos seleccionados y esto será fundamental para determinar la política, objetivos y metas ambientales.

En él se deben:

- Identificar las actividades de la instalación que generan impactos ambientales.
- Identificar y valorar impactos ambientales que genera la instalación

Deben reflejarse de manera precisa los impactos ambientales significativos que genera la organización. Se propone la utilización de matrices de impacto para evaluar la significación de los impactos, de acuerdo a su escala.

Paso 2. Normativa vigente

Para asegurar el cumplimiento de mantener un exhaustivo control y actualización de toda la documentación jurídica ambiental, se deberán identificar y conocer los requisitos legales aplicables a sus servicios; ya sean los específicos de la actividad, o de la agricultura, las leyes ambientales generales y las autorizaciones, licencias y permisos.

Para facilitar la actualización de los requerimientos legales en la organización se elaborará un registro con la legislación ambiental aplicable al sector, así como en los manuales de inspección ambiental correspondientes, constituyendo una valiosa ayuda para definir correctamente la política ambiental de la entidad.

Paso 3. Política Ambiental

La política ambiental proporciona un marco para accionar y establecer objetivos. Definiendo la declaración de la organización de sus intenciones y principios en relación con su comportamiento ambiental global.

La más alta dirección definirá la política ambiental de la organización, y asegurará que la misma:

- Sea apropiada para la naturaleza, la escala y los impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios.
- Incluya un compromiso para el mejoramiento continuo y la prevención de la contaminación.
- Incluya un compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación ambiental pertinentes, y con otros requisitos a los que se adhiera la organización.
- Provea el marco para establecer y revisar los objetivos y metas ambientales.
- Sea documentada, implantada, mantenida y comunicada a todo el personal.
- Esté disponible para el público.

Tomando como referencia la política declarada, deben definirse, como resultado del diagnóstico, los objetivos y las metas ambientales, así como los indicadores para medir su cumplimiento.

Además, deberá asegurar que cumpla con la política y estrategia ambiental del AZCUBA y refleje los requerimientos de la protección del medio ambiente, los que

se tomarán como base para definir los objetivos y metas ambientales de la instalación.

Se debe tener en cuenta que los objetivos y metas serán compatibles con la política ambiental, incluyendo el compromiso de prevención de la contaminación. Los objetivos serán específicos y las metas cuantificables, y se tomarán medidas preventivas cuando sea apropiado. Para ello se tendrá presente que los objetivos son metas globales del desempeño ambiental y las metas se establecerán para alcanzar los objetivos, y deberán ser claras, medibles y cumplibles para un período de tiempo determinado. Estos se encontrarán registrados dentro del Programa de Gestión Ambiental, el cual se propone en el paso 4.

Paso 4. Programa de Gestión Ambiental

En este paso se debe proponer un programa de Gestión Ambiental en el cual se determinen las acciones que se requieren para mejorar ambientalmente el desempeño de proceso productivo de la organización; se identifiquen como se cumplirán las metas, y se dejará a consideración de la organización, quién es el responsable de las diferentes actividades requeridas para su cumplimiento y el plazo en el que se completarán.

Se tendrá en cuenta que los programas de gestión ambiental están dirigidos a la solución de problemas existentes, a la mejora continua del desempeño ambiental, a describir cómo conseguir los objetivos y las metas a través de acciones con sus respectivos plazos, indicadores y los responsables por su cumplimiento.

- Se definen acciones necesarias para alcanzar los objetivos y metas.
- Se dirige al mejoramiento continuo del desempeño ambiental de la entidad, no sólo a la solución de los problemas existentes.
- Se definen los recursos necesarios para su implementación (materiales, financieros y humanos).
- Se define las fechas de cumplimiento y los responsables de cada acción propuesta.
- Sólo incluirá acciones cuyo cumplimiento esté al alcance de la entidad y por las cuales ésta puede responsabilizarse.

Los programas deben ser dinámicos y se revisarán regularmente para reflejar los cambios que ocurran en los objetivos y metas de la organización lo cual puede llevar al replanteamiento de la política ambiental.

La magnitud de los problemas ambientales hace necesario que la institución educativa dirija su atención hacia la gestión ambiental, para ello es necesario que las instituciones educativas comiencen a trabajar en base a actividades que contribuyan a la solución y prevención de sus principales problemas ambientales, previamente identificados a través de un diagnóstico ambiental significativo.

Etapa III. Implementación y operación del procedimiento del SGA.

En esta etapa el sistema será implementado, para lo cual es necesario definir la estructura del mismo, documentar y comunicar responsabilidades. Serán definidos los aspectos imprescindibles para llevar a cabo una buena gestión del SGA, tales como recursos, funciones, responsabilidad, autoridad, competencia, formación y toma de conciencia.

Paso 1. Apoyo y operación.

Para una implementación efectiva de un SGA, las estructuras a cada nivel deberán desarrollar capacidades y mecanismos de apoyo que son necesarios para cumplir su política, sus objetivos y metas ambientales. Entonces deberá motivar a su personal y armonizar sus sistemas, su estrategia, sus recursos y su estructura:

- Programa o plan de Gestión Ambiental.
- Compromiso de la alta dirección.
- Asignar la responsabilidad de atender los asuntos ambientales a un miembro del consejo de dirección o a una persona con formación científico - técnica y amplios conocimientos y experiencia en la esfera ambiental.
- Dirigir y motivar a cada individuo de la organización para alcanzar los objetivos y las metas ambientales.
- La alta dirección suministrará los recursos necesarios para la implementación y control efectivo de la marcha del programa.
- Elaborar y ejecutar un programa de educación ambiental para todos los recursos humanos de la organización (directivos, trabajadores).

Al implantarse el SGA, es necesario verificar con periodicidad las actividades, tareas y funciones que se están ejecutando según lo planificado y que los resultados que se están obteniendo son satisfactorios y en caso contrario llevar a cabo acciones correctoras.

2.3. Métodos empleados en el desarrollo de la investigación.

Para el estudio de la presente investigación se utilizan diferentes métodos científicos, técnicas y herramientas para un mejor análisis y comprensión de los temas abordados, los cuales se amplían a continuación.

Métodos Teóricos

Los métodos teóricos cumplen una función lógica importante, ya que posibilitan la interpretación conceptual de los datos empíricos encontrados. Así pues, los métodos teóricos al utilizarse en la construcción y desarrollo de las teorías, crean las condiciones para ir más allá de las características fenoménicas y superficiales de la realidad, explicar los hechos y profundizar en las relaciones esenciales y cualidades fundamentales de los procesos no observables directamente, de los métodos de materialismo dialéctico se utilizan:

- Inducción-Deducción:

La inducción y la deducción son dos métodos teóricos de fundamental importancia para la investigación. La inducción se puede definir como una forma de razonamiento por medio de la cual se pasa del conocimiento de cosas particulares a un conocimiento más general que refleja lo que hay de común en los fenómenos individuales.

El gran valor del método inductivo, está dado justamente porque establece las generalizaciones sobre la base del estudio de los fenómenos singulares, lo que le posibilita desempeñar un papel esencial en el proceso de confirmación empírica de la hipótesis.

La deducción es una forma del razonamiento, mediante el cual se pasa de un conocimiento general a otro de menor nivel de generalidad.

La deducción parte de principios, leyes y axiomas que reflejan las relaciones generales, estables, necesarias y fundamentales entre los objetos y fenómenos de la realidad. Justamente, porque el razonamiento deductivo toma como premisa el

conocimiento de lo general, es que puede llevar a comprender lo particular en que existe lo general. De aquí la gran fuerza demostrativa de la deducción. (Ruiz Olabuénaga, 1996)

La investigación posibilita realizar el tránsito de la caracterización de las particularidades de los diferentes procesos productivos componentes a la generalidad de la producción a nivel de la empresa (inductivo) que permite establecer generalizaciones con el movimiento de lo general a lo particular (deducción).

- **Análisis-Síntesis:**

Es un método que consiste en la separación de las partes de un todo para estudiarlas en forma individual (Análisis), y la reunión racional de elementos dispersos para estudiarlos en su totalidad. (Síntesis). El análisis es la identificación y separación de los elementos fundamentales. Se descomponen, se desintegran las ideas. La síntesis de un texto conduce a su interpretación holística. Esto es, a tener una idea cabal del texto como un todo. Para tal, se analiza el texto, ordenando las ideas más sencillas hasta llegar a la más compleja, suponiendo un orden incluso allí donde no hubiera, se interpreta el texto, integrando sus partes.

El análisis y la síntesis no existen independientemente uno del otro. En realidad, el análisis se produce mediante la síntesis: el análisis de los elementos de la situación problemática se realiza relacionando estos elementos entre si y vinculándolos con el problema como un todo. A su vez la síntesis se produce sobre la base de los resultados obtenidos previamente del análisis.

Por tanto, dicho método se puso de manifiesto en el análisis de la bibliografía y documentos sobre el tema y la síntesis de los aspectos consultados, lo cual fue útil para la elaboración del marco teórico referencial, en la caracterización del objeto de estudio y en la elaboración del procedimiento propuesto.

- **Histórico-lógico:**

El método histórico está vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica, para conocer la evolución y desarrollo del objeto o fenómeno de investigación se hace necesario revelar su historia, las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales. El

método lógico investiga las leyes generales de funcionamiento y desarrollo de los fenómenos. Consiste en inferir de la semejanza de algunas características entre dos objetos, la probabilidad de que las características restantes sean también semejantes. Mediante el método histórico se analiza la trayectoria concreta de la teoría, su condicionamiento a los diferentes períodos de la historia. Los métodos lógicos se basan en el estudio histórico poniendo de manifiesto la lógica interna de desarrollo, de su teoría y halla el conocimiento más profundo de esta, de su esencia. La estructura lógica del objeto implica su modelación. Lo lógico no repite lo histórico en todos sus detalles, sino que reproduce en el plano teórico lo más importante del fenómeno, lo que constituye su esencia: “lo lógico es lo histórico mismo, pero liberado de las contingencias de la forma histórica”. (Hernández S., et al, 1998)

La investigación establece el estudio y los antecedentes de las tecnologías ambientales en su devenir histórico, delimitando las generalidades de la evolución y principales tendencias de desarrollo.

Métodos empíricos:

Para poder desarrollar con éxito la aplicación de un Sistema de Gestión Ambiental, se debe profundizar en las técnicas y herramientas que sirvan de base para el desarrollo del mismo. Estos son: la entrevista, así como revisión de documentos.

- La entrevista:

Hernández y col. (2014: 597), definen la entrevista como una reunión en la que se intercambia información entre una persona (entrevistador) y otra, el entrevistado o entrevistados. Esta técnica permite establecer un contacto más directo con el individuo para obtener información verbal, casi siempre a manera de respuestas a preguntas concretas o estímulos indirectos, con la intención de que los entrevistados aporten información sobre sí mismos, sobre otros individuos o sobre hechos que les concierne.

Su uso ofrece la posibilidad de ampliar la información recopilada sobre el tema, el acceso a datos, impresiones y consideraciones personales que no sería posible conocer por mediación de otra técnica.

En la investigación la autora empleó la modalidad de entrevista semiestructurada en la cual la guía de preguntas puede ser modificada o adaptada con flexibilidad

según el caso, para poder repreguntar y obtener la información necesaria, de acuerdo con los objetivos del estudio (Ver Anexo 2). Con el objetivo de desarrollar una conversación individual con directivos y trabajadores del centro para conocer criterios y puntos de vista de acerca del problema que se investiga.

- Análisis de documentos:

Se analiza la información relevante de la organización en función de los objetivos de la investigación. Se destacan entre estos los estados financieros, los documentos primarios, informes u otros estudios relacionados con la investigación.

Este método fue utilizado para la obtención de la información inicial sobre el objetivo de estudio, permitiendo analizar los documentos con el objetivo de localizar datos significativos para la investigación en los registros e informaciones que se archivan históricamente, en el análisis de otros estudios de impacto ambiental realizado en la empresa que sirva de antecedentes a la presente investigación.

Técnicas empleadas en el desarrollo de la investigación:

- Método de expertos.

Según (Reyes, 2007) citado por (Cueva, 2012) “el método de expertos se basa en la consulta a personas que tienen grandes conocimientos sobre el entorno en el que la organización desarrolla su labor. Estas personas exponen sus ideas y finalmente se redacta un informe en el que se indican cuáles son, en su opinión, las posibles alternativas que se tendrán en el futuro”.

De forma general, en el procedimiento para la selección de expertos se consideran las siguientes etapas:

- Determinación de la cantidad de expertos.
- Confección de la lista de expertos.
- Obtención de consentimiento del experto en su participación.
- Selección de los expertos a utilizar (anexo 3)

La cantidad de expertos a seleccionar debe ser menor o igual que: $\alpha * n$

Dónde:

α - Número entre 0 y 1, prefijado por el investigador que representa el nivel de conocimiento del tema en la entidad objeto de estudio.

n – Elementos que caracterizan un determinado objeto de estudio (número de atributos).

La evaluación para determinar si el especialista cumple los requisitos para ser clasificado como experto, se establece a partir de la norma cubana y utilizando un coeficiente de competencia donde se incluye el conocimiento de la temática y su experiencia aplicando la escala propuesta por Norma Oñate (Oñate, 1988) citado por (Cueva, 2012).

En la presente investigación, n está caracterizada por las actividades de la instalación que generan impactos ambientales, ya sean positivos o negativos. A continuación, en la tabla 2.2 se ofrecen tres posibles rangos para la selección de α en dependencia del nivel de complejidad y desarrollo del tema que se investigue.

Tabla 2.2. Propuesta de rangos para α .

Bajo (No existe conocimiento del tema)	Medio (El tema es poco conocido)	Alto (El tema es muy conocido)
0.1-0.3	0.40-0.6	0.7-1

Fuente: Elaboración propia a partir de Vega Falcón (2003).

El primer rango que puede tomar α , como bien se explica en la tabla, es 0.1 - 0.3 (bajo), que significa que no existe ningún conocimiento del tema. El segundo valor posible que puede tomar α es el de 0.4 - 0.6 (medio), que significa que el tema es poco conocido; es decir que en algún momento se ha oído hablar del mismo, o se ha revisado alguna que otra bibliografía. Por último, el otro valor a tomar es de 0.7 - 1 (alto), que significa que el tema en cuestión es muy conocido.

Para la selección del experto se utiliza el coeficiente de competencia (K), que se calcula de la siguiente forma:

Este coeficiente, denotado por K , se calcula de acuerdo a la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento acerca del problema que se está tratando, y a las fuentes que le permiten argumentar sus criterios. El coeficiente K se obtiene con la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{2}(K_c + K_a)$$

Donde, K_c es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, calculado sobre valoraciones propias del experto en una escala del 0 a 10 y multiplicada por 0.1 o dividido por 10, de modo que:

- Evaluación 0 indica absoluto desconocimiento de la problemática que se evalúa.
- Evaluación 10 indica pleno conocimiento de la referida problemática.

Sobre esta base se elabora el cuestionario de competencia al experto (Anexo 4).

Teniendo en cuenta que el proceso de elección para obtener K_c corre el riesgo de que el decidor marque el menos o más importante de los elementos a elegir, y ello sesgue el resultado, se introduce en esta primera metodología un vector de ponderación de los criterios seleccionados. Así se atenúa el riesgo de que un alto valor en la tabla de autoevaluación sea el causante de un alto K_c , aunque sea el que tenga la menor importancia (ver Anexo 5).

Es decir, la opinión que tienen las personas expertas acerca de las características que debe poseer un experto en lo que a conocimiento se refiere se ha incluido una segunda columna donde se consigna la prioridad o peso que posee la característica dada en un experto concreto. Esto suple la tradicional escala utilizada por otros autores donde sólo se obtiene un valor escala asignado por el propio evaluado. La tercera columna expresa la votación que realiza el propio evaluado o la percepción que tiene un tercero acerca de la presencia o no de la característica en el sujeto objeto de evaluación. La información así obtenida permite calcular el mencionado coeficiente.

O sea, el valor de K_c se determina por la siguiente expresión:

$$K_c = \sum_{j=1}^n W_{jk} * A_{ijk}$$

W_{jk} : grado de prioridad de la característica k para el decidor j .

A_{ijk} : autoevaluación otorgada por el decidor j a la característica k con respecto al problema i .

Dónde:

K_a : es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto, conseguido como consecuencia de la suma de los puntos adquiridos en función de la fuente y de la escala propuesta: alto, medio y bajo.

Al experto se le presenta esta tabla sin cifras del Anexo 6, orientándoles que marque con una (x) sobre cuál de las fuentes ha influido más en su conocimiento de acuerdo con los niveles alto, medio y bajo. Posteriormente utilizando los valores que aparecen en la tabla que muestra el Anexo 7 se determina el valor de Ka para cada aspecto.

De tal modo que:

Si $K_a = 1$ (influencia alta de todas las fuentes)

Si $K_a = 0.8$ (influencia media de todas las fuentes)

Si $K_a = 0.5$ (influencia baja de todas las fuentes)

Teniendo en cuenta la explicación anterior, se procede al cálculo del coeficiente de competencia (K), el cual debe estar en el rango $0.8 \leq K \leq 1$, para elevar el nivel de selección de los expertos, a partir de la ejecución del tercer paso.

- Metodología para identificar y evaluar impactos ambientales:

La metodología que se utilizó en la presente investigación para identificar y evaluar los impactos ambientales que se producen en la entidad fue elaborada por Vicente Conesa Fernández – Vítora, la misma se describe en el libro “Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental”

La metodología descrita por Conesa y colaboradores cuenta de dos matrices. La primera matriz se denomina “Matriz de identificación de impactos ambientales”. En dicha matriz se identifican las actividades que se desarrollan en la entidad susceptibles a provocar impactos. Después se procede a identificar los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los factores ambientales afectados. Suele suceder que durante la evaluación algunos componentes no sean analizados porque no existe afectación alguna.

En la columna inicial se relacionan todos los componentes ambientales, seguidamente (a partir de la segunda columna) se indican las actividades evaluadas, este acápite tendrá tantas columnas como actividades fueron establecidas. En la próxima columna, después de las acciones, corresponde relacionar todos los impactos ambientales detectados y evaluados, ordenados por componentes ambientales, esta columna constituye el enlace entre el primer y el segundo sector de la matriz. Una vez relacionados todos los impactos ambientales

se procede a señalar con una (X) en cuál o cuáles de las actividades tiene lugar el impacto.

Esta matriz se diseña de tal modo que integre las actividades de la entidad en los impactos identificados. De esta forma se puede determinar cuáles son las actividades que contribuyen a producir el impacto, y por ende se debe intervenir en dichas actividades y modificarlas en la medida que sea posible, para neutralizar o minimizar el impacto. Una vez identificados los impactos por componentes ambientales se procede a su valorización, he aquí que se utiliza la segunda matriz denominada “Matriz de valoración de impactos”.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia (Matriz de valoración de impactos) permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de la matriz, de acuerdo con los criterios de evaluación: naturaleza, intensidad, extensión, reversibilidad, tipo, etc. En el Anexo 8 se explican dichos criterios.

Una vez evaluados los impactos ambientales se determina la importancia del impacto, IM (ver anexo 9) a través de la fórmula:

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

En este anexo se muestran las ponderaciones de cada uno de los indicadores utilizados para determinar la importancia del efecto. Seguidamente se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto, para ello es necesario referirse al Anexo 10, el cual nos muestra la clasificación del impacto.

- Matriz DAFO

El método de la matriz DAFO no es más que un análisis para la toma de decisiones mediante el cual se identifican las principales fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de la organización y se determinan aquellas fortalezas y debilidades sobre las que más se debe incidir para el aprovechamiento de las oportunidades y la defensa contra las amenazas.

Cada uno de los elementos que componen la llamada DAFO, se reducen aproximadamente a cinco, por el método de filtrado de ideas u otro afín, y se aplica una matriz cruzada, que consiste en analizar cómo cada uno de los factores intrínsecos de la organización (fortalezas y debilidades) tienen determinados efectos sobre los factores del entorno (amenazas y oportunidades), y a su vez como estos últimos inciden en las primeras.

¿Qué características tendrá el análisis DAFO?

- Tres momentos:
 1. Identificación de la Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades
 2. Elaboración y cruzamiento de la matriz
 3. Interpretación de los resultados
 - Es una matriz de cuatro entradas.
 - En ella se cruzan los elementos internos con los externos de la organización.
 - Es una matriz para toma de decisiones.

a. Análisis interno

Fortalezas: ventaja, habilidad, suceso interno que favorece a la organización en el cumplimiento de la misión. Se le conoce también como factores claves de éxito.

Debilidades: insuficiencia, dificultad, carencia interna que limita a la organización en el cumplimiento de la misión.

b. Análisis externo:

Amenazas: elemento, fenómeno, factor externo que limita a la organización en el cumplimiento de la misión.

Oportunidades: espacio, ventaja externa que aparece en el entorno que favorece a la organización en el cumplimiento de la misión. (Ver en el Cuadro 2.2)

El número máximo recomendado de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y oportunidades es de cinco en cada caso. Siempre es mejor que haya la misma cantidad de cada una de ellas, pues de esta forma se facilitan los análisis posteriores.

En el siguiente cuadro aparecen las preguntas que se realizan para confeccionar la matriz. Además, se relaciona el posicionamiento en el cual se puede encontrarla instalación.

Cuadro 2.2. Cuadro explicativo sobre el análisis de los cuadrantes de la matriz DAFO.

	Oportunidad	Amenazas
Fortaleza	<p>Cuadrante I Fortalezas(Fx)- Oportunidades(Ox) Si se potencian al máximo la Fortaleza (Fx) ¿En cuánto será posible aprovechar las oportunidades (Ox) para cumplir la Misión? Posicionamiento Estratégico Ofensiva</p>	<p>Cuadrante II Fortalezas(Fx)- Amenazas(Ax) Si se potencian al máximo la Fortaleza (Fx) ¿En cuánto será posible atenuar los efectos de las Amenazas (Ax) para cumplir la Misión? Posicionamiento Estratégico Defensivo Debilidades</p>
Debilidades	<p>Cuadrante III Debilidades(Dx)- Oportunidades(Ox) Si se supera al máximo la Debilidad (Dx) ¿En cuánto será posible aprovechar la Oportunidad (Ox) para cumplir la Misión? Posicionamiento Estratégico Adaptativo</p>	<p>Cuadrante IV Debilidades(Dx)- Amenazas(Ax) Si se supera al máximo la Debilidad (D1) ¿En cuánto será posible atenuar los efectos de la Amenaza (Ax) para cumplir la Misión? Posicionamiento Estratégico de Supervivencia</p>

Fuente: Elaboración propia.

Cuando ya se haya realizado el cruce de la matriz se prosigue a hacer las sumas de los cuadrantes para ver el posicionamiento de la organización y luego se suman todas las filas y todas las columnas (fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas), de manera que esto posibilita centrarnos en aquellos factores, que son los que tienen un protagonismo fundamental, tanto en lo interno como lo externo de la organización. En la definición tanto del problema estratégico general como en la solución estratégica general, se hace referencia sólo a los mismos y no al resto, aunque son tomados en cuenta en algunos otros momentos del análisis.

De esta forma se llega al **Problema Estratégico General** el cual constituye aquella situación problemática que de no ser resuelta por la organización puede dar al traste con el cumplimiento de la misión. Se define mediante la identificación de las principales Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas; Además de

responder al formato siguiente: “Si no se superan las principales debilidades y siguen asecando las principales amenazas, entonces ni siquiera potenciando las principales fortalezas será posible aprovechar las principales oportunidades para el cumplimiento de la misión”.

Luego se plantearía la **Solución Estratégica General** la cual constituye la solución a aquella situación problemática que de no ser resuelta por la organización puede dar al traste con el cumplimiento de la misión. Se define mediante la identificación de las principales Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas; Además de responder al formato siguiente: “Si se potencian plenamente las fortalezas y se superan las debilidades, entonces será posible aprovechar óptimamente las oportunidades para atenuar significativamente los efectos de las amenazas para el cumplimiento de la misión”.

Posteriormente se define la estrategia a seguir. Para ello el posicionamiento estratégico permite a la organización definir el tipo de estrategia adecuada para el cumplimiento de su misión, esto se determina comparando el peso específico de cada uno de los cuadrantes y seleccionando aquel o aquellos que cuentan con mayor peso.

Conclusiones parciales

Se presenta la propuesta de procedimiento metodológico para la implementación del SGA, el cual aspira ser un instrumento de obtención de información capaz de facilitar un diagnóstico integral de la situación ambiental de la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí y que constituya una solución consistente al problema de investigación planteado al inicio del estudio con el fin de lograr la sostenibilidad de la actividad industrial.

Capítulo III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA UNIDAD EMPRESARIAL DE BASE CENTRAL JESÚS RABÍ

Introducción

En este capítulo se procede a la aplicación del procedimiento propuesto para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental en la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí, a partir de la integración de los métodos y herramientas que serán de suma importancia para evaluar la situación medioambiental actual de la misma en la investigación.

3.1. Resultados de la aplicación del procedimiento propuesto.

3.1.1. Etapa I. Diagnóstico ambiental.

Paso 1. Caracterización general de la entidad.

La Unidad Empresarial de Base (UEB) Central Jesús Rabí, se encuentra ubicada en la parte más oriental del municipio de Calimete, provincia de Matanzas. El ingenio que dio origen al actual coloso, fue fundado en el año 1874. En sus inicios el cachimbo se le conoció con el nombre de Santa Facunda por razón de llamarse Doña Facunda Sardiñas la madre de uno de los principales condueños, se conoce que a partir de 1904 el ingenio fue operado por varias entidades. En 1929 siendo propiedad de Juan Pedesmonte, se comenzó a llamar Por fuerza, nombre que surge al ser incierta la molienda y realización de la zafra.

Esta denominación perdura hasta su nacionalización en el año 1962 en que por acuerdo de los trabajadores se denominó Jesús Rabí, en homenaje al aguerrido mambí que dio su vida por la libertad de Cuba. Es entonces en el año 1984 que se constituye el Complejo Agroindustrial, con la unificación de la Empresa Cañera y la Azucarera del mismo nombre.

Con la tarea Álvaro Reinoso en el año 2003 es creada la Empresa Azucarera Jesús Rabí, avalada por la Resolución No. 12/2003 y en el año 2011 con el proceso de reordenamiento del Ministerio del Azúcar, donde desaparece esta estructura, se crea el Grupo Empresarial Azucarero y la entidad comienzan a llamarse Unidad Empresarial de Base Azucarera Central Jesús Rabí.

La misma surge como parte del proceso de reorganización de la estructura organizativa del país, dándole cumplimiento a los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados el 18 de abril del 2011, con el objetivo de producir azúcar y otras producciones derivadas, en la medida en que se generen ingresos sosteniblemente superiores al costo que invertimos en su fabricación.

La misma se encuentra localizada en los municipios de Calimete y Jagüey Grande, hacia la porción Sur de la Llanura Centro Occidental de la provincia.

Sus límites territoriales son los siguientes: por el norte limita con la Unidad Empresarial de Base Azucarera Central Mario Muñoz (municipio Los Arabos) y con la Unidad Empresarial de Base Cultivos Varios Calimete; por el sur limita con la provincia de Cienfuegos y con áreas de la Empresa Forestal (EMA) del municipio Ciénaga de Zapata y el Empresa Agroindustrial de Granos “Arrocera Sur”; por el este limita con áreas cañeras de la Unidad Empresarial de Base Azucarera Central Mario Muñoz y por el oeste con áreas de la Empresa de Cítricos Victoria de Girón del municipio Jagüey Grande y con la Granja Urbana Reynold García.

Misión.

Ser una Empresa sostenible, competitiva y eficiente en el proceso de producción del azúcar y sus derivados. Satisfacer las demandas y necesidades del consumo interno y externo de nuestro país en su comercialización.

Visión.

Somos una empresa con alto nivel, posicionada como líder en la producción y comercialización del azúcar en el mercado. A partir del incremento de la producción de caña y de la adquisición de tecnologías de avanzada, haciendo nuestra organización más atractiva, competente y elevando la eficiencia, eficacia, efectividad en el control de la Gestión Empresarial, con una cultura medioambiental que reduzca el impacto en el medio ambiente.

Objeto social.

Producir azúcar de caña, alimentos, derivados y energía para satisfacer las necesidades del mercado interno y la exportación.

Conformación.

La entidad está conformada con la vinculación de las áreas cañeras del desactivado Complejo Agroindustrial (CAI) Australia enclavado en el municipio Jagüey Grande y por las áreas cañeras tradicionales de la empresa Jesús Rabí. Constituida por la estructura de dirección siguiente: Dirección General de la empresa, dirección de Producción, dirección de Economía, dirección de Recursos Humanos, dirección de Negocios, dirección de Producción Cañera, dirección de Alimentos, dirección de las diferentes Unidades de Producción o Servicios y los diferentes Jefes de Brigadas por las diferentes áreas.

Estructura.

Los órganos colectivos de dirección que existen en la empresa son:

- Consejo de dirección.
- Junta económica
- Consejo técnico asesor.
- Comisión de cuadros.
- Comisión Disciplinaria

Para el desarrollo de todas sus funciones cuenta con una fuerza de trabajo de 355 trabajadores, desglosado en las diferentes categorías ocupacionales, nivel de escolaridad y sexo. (Tabla 3.1)

Tabla 3.1 Desglose de la fuerza de trabajo atendiendo a la composición por categoría ocupacional, nivel de escolaridad y sexo.

Categoría	Cantidad	%	Nivel Educativo	Cantidad	%	Sexo	
						F	M
Dirigente	8	2.3	Superior	5	1.4	1	7
Técnico	12	3.4	Técnico medio	12	3.4	7	5
Administrativo	43	12.1	12mo grado	40	11.2	27	16
Obrero	287	80.8	9no grado	290	81.7	159	128
Servicio	5	1.4	9no grado	8	2.3	2	3
Total	355	100		355	100	196	159

Fuente: Elaboración propia

La plantilla de la entidad se encuentra cubierta al 100 % de un total de 355 trabajadores aprobados. Como se aprecia, la misma se encuentra bien estructurada, la mayor cantidad de plazas aprobadas son de obreros que en este caso son los que más directamente están vinculados al proceso productivo. El resto de la fuerza de trabajo son los encargados de controlar, planificar y garantizar todo lo necesario para el cumplimiento de todas las actividades relacionadas con el proceso productivo para que este se desarrolle con la eficiencia y calidad necesaria.

Paso 2. Desempeño básico.

A partir de un detallado análisis se arrojaron los siguientes resultados aclarando el cumplimiento del plan técnico económico de azúcar crudo y los indicadores económicos obtenidos en los últimos tres años:

Tabla 3.2 Resultados productivos, financiero y técnico-económico (2015-2018).

Producción	2015-2016		2016-2017		2017-2018	
	Plan	Real	Plan	Real	Plan	Real
Caña Molida (t)	498508.89	496058.52	453856.90	442644.97	447942.34	428446.1
Azúcar Produc. (t)	44924.60	44800.51	43754.45	41817.39	42587.47	37616.64
Rendimiento	11.21	9.33	11.34	9.76	11.75	9.07
% Cump. Norma Potencial		82.38		67.65		67.98
Producción Mercantil (MP)	18688633. 6	18637012. 2	18201851. 2	17396034. 2	17716387. 5	15648522. 2
Costo/ Tm de Azúcar (MP)	337.76	360	356	382	370	385

Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de documentos del departamento económico.

Al realizar una valoración del comportamiento de algunos indicadores representativos del desempeño de la UEB a partir de los datos que se muestran en la (tabla 3.2) se observa una situación desfavorable en los años 2017y 2018 con el incumplimiento de los planes de producción de azúcar influenciado por un exceso de tiempo perdido por roturas industriales, bajo rendimiento industrial y por condiciones climatológicas desfavorables.

Paso 3. Variables ambientales.

Manejo del agua.

En el proceso de generación del vapor para el funcionamiento de los equipos que cocinan el azúcar, en el área de calderas, el tanque de agua ácida, que se utiliza para rebajarla concentración de ácido clorhídrico antes de ser vertido al manto, no tienen las instalaciones de tuberías que se necesita por lo que está inutilizable. En el piso de azúcar, donde se separa la miel en el cristal ya formado, existen derrames de aguas en diferentes lugares, aunque se debe señalar que ya se está trabajando para subsanar esta deficiencia. Además de los salideros que existen en toda la industria que junto van al mismo lugar, provocando un gran despilfarró de agua.

Manejo de la energía.

En el área de hornos, donde se genera presión hasta 250 libras de directo, para el funcionamiento de los tres turbos generadores de la planta eléctrica los cuales no satisfacen la demanda de energía eléctrica teniendo que consumir de la red nacional, no existe una trampa de hollín el cual afecta a la población que tiene la industria al rededor.

Suelos

Se vierten a zanjas alrededor de 5647 m³ /días de residual de la destilería y 4865 m³ /días del residual industrial, trayendo como consecuencias la contaminación de las aguas, de los suelos y la formación de bolsas de metano que por ser un gas altamente explosivo ha provocado la ocurrencia de accidentes en áreas cercanas a la fábrica. En los molinos, durante la extracción del jugo y la sacarosa a la caña, existe un almacenaje inadecuado del bagazo, trayendo como consecuencia un riesgo por enfermedades producidas por el bagacillo, además es muy incómodo

para la visibilidad y molesta a los trabajadores y pobladores de la zona, afecta la limpieza de las áreas aledañas a la industria llegando hasta los poblados cercanos. Productos químicos.

En el proceso productivo se utilizan productos químicos que aparecen en la siguiente tabla 3.3.

Tabla 3.3 Productos químicos.

Producto
Ácido clorhídrico
Sosa caustica
Hidrato de cal
Oxido de calcio.
Alcohol
Floculante
Fosfato trisódico
Soda Ash

Fuente: Elaboración propia

En la limpieza de los equipos evaporadores se utiliza hidróxido de sodio al 30% y ácido clorhídrico al 3%. Los residuos líquidos generados por esta actividad se denominan aguas ácidas, las que deben ser vertidas hacia el compartimiento destinado para este fin en la piscina de residuales.

Analizando los resultados de la tabla anterior no existe un sobre consumo del producto Soda Ash y fosfato trisódico utilizado para el tratamiento interno de las calderas con el objetivo de eliminar la dureza del agua, sales de sodio y de potasio, a pesar de la elevada dureza del agua utilizada para uso industrial. Esto no debe ser tomado como un aspecto positivo si se tiene en cuenta el nivel de incrustaciones detectado en las calderas al culminar la zafra.

Ruidos y vibraciones

En la industria se desarrollan actividades y operaciones que por su naturaleza constituyen fuentes generadoras de ruido que afectan directamente tanto a los trabajadores de la fábrica como a los vecinos que viven en áreas aledañas a la

misma, aunque no se puede expresar la magnitud del mismo al no existir evidencia de estudio de ruido en la entidad. Entre estas se encuentran:

- Ruido intenso provocado por los escapes de vapor que se producen por operaciones inadecuadas en el proceso productivo.
- Operaciones de tráfico en el traslado de la materia prima a la UEB.

En los locales de la dirección de la UEB no existen fuentes de emisión de ruido ni vibraciones, por lo que no es necesario monitorear los niveles de ruido dentro de estos.

Residuos líquidos

Las aguas residuales de la entidad están constituidas por todos los desechos líquidos originados en las operaciones y en los procesos de fabricación. En todas las operaciones industriales y procesos se generan líquidos residuales en diferentes porciones, con propiedades y composiciones diferentes tales como: los del tándem, planta de vapor, operaciones de clarificación, evaporación, tachos, condensación y enfriamiento, en los Las cristalizadores, centrífugas, en los talleres de reparación y aguas de las limpiezas químicas con ácido clorhídrico y sosa cáustica que se realizan periódicamente para eliminar las incrustaciones en los evaporadores.

Las aguas residuales se debían coleccionar dentro de la fábrica a través de un sistema de zanjas cuyo estado técnico puede catalogarse de mal, pues las zanjas no cuentan con la caída adecuada para el drenaje de las aguas y no se limpian con la frecuencia necesaria provocando el estancamiento de las aguas en estas, es decir un por ciento elevado de las zanjas que están dentro del central se encuentran inoperantes y sin sus tapas correspondientes. Estas zanjas están completamente llenas de bagacillo, grasa y cachaza y no corre el residual por ellas, lo que provoca que los residuales provenientes del central no se evacuen.

Paso 4. Diagnóstico estratégico interno – externo

El proceso completo del análisis DAFO se realizó en tres sesiones de trabajo a través del trabajo grupal con los técnicos del área protegida donde se encuentra ubicada la entidad se tuvo en cuenta:

1. Identificación de las variables.
2. Cruzamiento de la matriz.

3. Análisis de los resultados.

Cuadro 3.1. Declaración de las variables:

Oportunidades	Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Existencia en el mercado para nuestras producciones. 2. Curso de capacitación ofrecidos por el organismo superior. 3. Incremento de la demanda de azúcar por déficit de producción en el mercado internacional. 4. Generación de electricidad a partir de biomasa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Condiciones climatológicas adversas. 2. Inestabilidad en el abastecimiento de recursos fundamentales. 3. Falta de piezas de repuesto. 4. Los precios del azúcar no satisfacen los costos de producción.
Fortalezas	Debilidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. Una excelente estabilidad en los cuadros de dirección. 2. Alto nivel tecnológico. 3. Poca fluctuación de los recursos humanos. 4. Alto nivel de especialización de los trabajadores. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poco rendimiento industrial. 2. Alto consumo de portadores energéticos. 3. Alto consumo de materia prima por tonelada de azúcar. 4. Poco nivel de almacenamiento de la producción final.

Fuente: Elaboración propia.

Cruzamiento de la matriz:

Para el cruzamiento se utilizó una escala del 1 al 5 debido a que esta cuenta con características requeridas para el ejercicio realizado, permitiendo identificar con precisión los valores cuantitativos con su significado cualitativo:

1 impacto muy bajo, 2 impacto bajo, 3, impacto medio, 4 impacto alto y 5 Impacto determinante.

Tabla 3.4 Matriz DAFO.

	O1	O2	O3	O4	Oj	A1	A2	A3	A4	Aj	E
F1	5	3	5	3	16	4	4	3	3	14	30
F2	4	4	3	5	17	5	4	5	3	17	34
F3	4	5	4	4	17	2	2	4	3	11	28
F4	5	3	3	4	14	2	2	4	3	11	25
Fj	18	15	16	15	64	13	12	16	12	53	
D1	3	5	2	4	14	5	5	5	4	19	33
D2	3	4	2	3	12	4	5	3	2	14	26
D3	4	3	2	3	12	5	4	2	3	14	26
D4	4	3	3	3	13	4	5	4	3	16	29
Dj	14	15	9	13	51	18	19	14	12	63	
E	32	30	25	28		31	31	30	24		

Fuente: Elaboración propia.

El análisis del cruzamiento arrojó la interrelación entre las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades con mayor puntuación y define cual es las principales fortalezas: Alto nivel tecnológico y poca fluctuación de los recursos humanos. La principal oportunidad: Existencia en el mercado para nuestras producciones, la principal amenaza: Falta de piezas de repuesto y la principal debilidad: Poco rendimiento industrial.

Análisis de los resultados del diagnóstico estratégico:

Problema Estratégico General:

Si no se supera el poco rendimiento de las producciones en la industria y no se mitigan los problemas derivados de las condiciones meteorológicas adversas, ni siquiera potenciando una excelente estabilidad en los cuadros de dirección, se podrá aprovechar la existencia de un mercado para nuestras producciones.

Solución Estratégica general:

Si se potencia una excelente estabilidad en los cuadros de dirección, se podrá aprovechar la existencia de un mercado para nuestras producciones.

Posicionamiento Estratégico:

Después de realizar el cruzamiento de la matriz para determinar el peso específico por cuadrante, se obtuvo que la organización se encuentra en el cuadrante de ofensivo por lo que se sugiere a la empresa que potencie sus fortalezas y aproveche las oportunidades.

Definición de la estrategia:

La Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí debe enfocarse en potenciar la Fortaleza 1 y aprovechar la oportunidad 4.

3.1.2 Etapa II. Planificación

Paso1. Valoración de los impactos ambientales.

Para la elaboración de este paso, se tomaron en cuenta todos los servicios que presta la UEB para luego, poder identificar cuáles de las actividades de la misma, generan impactos ambientales. Para ello se contó con la colaboración de un grupo de trabajadores del centro, de los cuales fueron seleccionados aquellos que mostraron una mayor competitividad en este análisis.

Los resultados de la determinación de la competencia de los expertos se muestran a continuación, determinándose que siete implicados fueron seleccionados de un total de diez; ya que eran los de mejor coeficiente de competencia (Kc), mostrándose los nombres de los expertos seleccionados. Ver anexo 11

Después se pasa a identificar los posibles impactos ambientales generados por las actividades, presentándose a los expertos seleccionados, con el objetivo de lograr alcanzar un consenso entre los expertos en el estudio. Lo anterior posibilitó elaborar la siguiente matriz con el fin de identificar los impactos ambientales que afectan los componentes ambientales y que son generados por las siguientes actividades.

Tabla 3.5: Matriz de identificación de impactos ambientales generados por la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí.

Componentes ambientales	Actividades			Impactos ambientales
	Generación de Vapor	Molida de Caña	Fabricación de Azúcar	
Aire	X			Contaminación del aire por el ruido
	X			Contaminación a la atmósfera por emisiones de gases tóxicos
Agua		X		Contaminación microbiológica
			X	Sobre consumo del recurso
		X		Contaminación del agua por la generación de residuales.
			X	Reducción de la disponibilidad del recurso.
Tierra		X		Contaminación del suelo por la generación de residuales.
		X		Degradación de los suelos
Población	X	X	X	Generación de empleos
	X	X	X	Aumento de la educación ambiental
Economía			X	Mejoramiento socioeconómico del Batey.
			X	Avance socio- económico de la Empresa

Fuente: Elaboración propia.

Para la valorar de los impactos y su relación con cada una de las actividades fueron muy importantes las entrevistas realizadas a los operarios y demás trabajadores del central. Superior del 50 por ciento de estos trabajadores llevan más de 10 años laborando en esta industria. A este resultado se le calculó la importancia a cada impacto y se llegó a clasificar cada uno de los impactos, ver anexo 12.

Paso 2. Normativa vigente

Las normas y documentos legislativos consultados para realizar la evaluación del cumplimiento de las regulaciones técnicas y jurídicas de carácter ambiental además de aquellas referidas a la higiene comunal fueron las siguientes:

Ley No.13/1997: Ley de protección e higiene del trabajo

Ley No.33: Ley de protección al medio ambiente y uso racional de los recursos naturales

Ley No.73/1994: Ley del Sistema tributario

Ley No. 77/1995: Ley de la Inversión extranjera

Ley No. 81/1997: Ley del medio ambiente

Decreto Ley No. 54/1982: Disposiciones Sanitarias Básicas

Decreto Ley No. 70: De la Comisión Nacional de Energía

Decreto Ley No. 118: Estructura, organización y funcionamiento del sistema nacional de protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales.

Decreto Ley No. 138 /1993: De las aguas terrestres

Decreto Ley No. 200/1999: De las contravenciones en materia de medio ambiente

Resolución No.130/1995: Para la Inspección Ambiental Estatal

Resolución No.135/2004: Sistema Nacional de Reconocimiento Ambiental

Resolución No.168/1995: Reglamento para la realización y aprobación de las Evaluaciones de Impacto Ambiental

Resolución No.77/1999: Reglamento del proceso de evaluación de Impacto Ambiental

Decreto No.116/1983: Reglamento para la inspección sindical de protección e higiene del trabajo

Decreto No.179/1993: Protección, uso y conservación de los suelos y sus contravenciones.

Decreto No.199: Contravenciones de las regulaciones para la protección y el uso racional de los recursos hidráulicos.

Decreto No.101/1982: Reglamento General de la Ley de Protección e Higiene del Trabajo.

NC 27: 1999: Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado.

NC 39: 1999: Calidad de aire. Requisitos higiénicos sanitarios.

NC 26: 1999: Ruido en zonas habitables. Requisitos higiénicos sanitarios.

NC 31: 1999: Calidad de suelo. Requisitos para la protección de la capa fértil del suelo al realizar trabajos de movimientos de tierra.

NC 133:2002: Residuos sólidos urbanos. Almacenamiento, recolección y transportación. Requisitos higiénico – sanitarios y ambientales.

Paso 3. Política Ambiental

En la UEB Central Jesús Rabí se han ido integrando cada vez más en sus procesos técnicos a las regulaciones de protección del Medio Ambiente establecidas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y con ellas, al uso racional de los recursos naturales. Manifiesta su deseo y asume el compromiso hacia sus colaboradores y hacia la sociedad en general, de desarrollar actividades mejorando de manera continua el respeto por el medio ambiente, cumpliendo con las exigencias de la legislación ambiental vigente e implantando las medidas preventivas oportunas para contribuir de esta manera al desarrollo sostenible del entorno.

Es decir, la organización encaminará las actividades productivas relacionadas con la agroindustria azucarera y de derivados de forma tal que causen la menor afectación al medio ambiente.

A tal efecto actuará en base a los principios ambientales siguientes:

- Trabajamos en la aplicación de un Sistema de Gestión Ambiental a partir de las Normas ISO 14000 orientándolo a la mejora continua e integrándolo con las actividades de calidad y seguridad para obtener resultados eficientes sin producir afectaciones significativas al medio ambiente.
- Nos esforzamos por tener una política de compras que garantice la adquisición de productos, insumos y tecnologías amigables con el medio ambiente.
- Mantenemos un estricto control sobre el uso eficiente de los recursos disponibles, las materias primas, el agua y los portadores energéticos, así como de todos nuestros desechos.

- Actuamos para que nuestros procesos, sean cada vez más limpios y poder brindar productos.
- Trabajamos para incrementar la educación y cultura medioambiental de nuestros trabajadores y personal directivo.

La protección ambiental será asumida por la dirección de esta empresa, como responsabilidad directa y prioritaria, y formará parte de los criterios de gestión de la entidad valorándose sus resultados con la misma importancia que otros e integrando sus objetivos y decisiones.

Paso 4. Programa de Gestión Ambiental.

La UEB Central Jesús Rabí tiene elaborado un plan de acción determinado por las áreas de resultados clave, los objetivos y el criterio de medida, al cual en este trabajo se le agregan a criterio del autor aquellas medidas pertenecientes al programa de gestión ambiental y que no están contempladas en el plan confeccionado.

Cuadro 3.2. Propuesta de plan de acción

Objetivo	Metas	Acciones
Aire		
Objetivo #1	Meta # 1	Acción # 1
Prevenir, la contaminación originada por las emisiones a la atmósfera.	Regular el consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono.	Cumplir el cronograma nacional para la disminución del consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono.
	Meta # 2	Acción #2
	Reducir los focos contaminantes que provocan emisión de gases y polvos por encima de la norma, contaminando la atmósfera.	Fortalecer el sistema de vigilancia y control de la contaminación atmosférica provocada por fuentes móviles.

Agua		
<p>Objetivo# 1</p> <p>Prevenir la contaminación provocadas por el vertimiento inadecuado de residuales líquidos incrementando su uso y tratamiento, minimizando su generación</p>	<p>Meta #1</p> <p>Cumplir con las normas de vertimientos de aguas residuales.</p>	<p>Acción # 1</p> <p>Controlar la contaminación a través de la aplicación de la norma de vertimiento, la cual está en proceso de confección partiendo de la metodología creada.</p>
	<p>Meta # 2</p> <p>Reducir anualmente, en no menos de 10 % el vertimiento de residuales líquidos.</p>	<p>Acción # 2</p> <p>Eliminar salideros en las instalaciones de la UEB.</p> <p>Acción # 3</p> <p>Elaborar planes para la disminución del consumo de agua en las diferentes actividades.</p>
<p>Objetivo # 2</p> <p>Prevenir la contaminación provocada por el manejo inadecuado de desechos sólidos.</p>	<p>Metas # 3</p> <p>Recoger, tratar, disponer y utilizar eficientemente más el 100 % del volumen total de desechos sólidos generados. Donde el volumen de desechos sólidos se reciclan y son reutilizados.</p>	<p>Acción # 4</p> <p>Combatir la creación de vertederos en las áreas aledañas y eliminar los existentes.</p> <p>Acción # 5</p> <p>Introducir prácticas de Producción Más Limpia, incluyendo la búsqueda y aplicación de tecnologías de avanzada.</p> <p>Acción # 6</p> <p>Realizar jornadas de higienización, logrando un buen saneamiento.</p> <p>Acción # 7</p> <p>Aumentar los niveles de reciclaje y rehusó de los residuos sólidos:</p>

		<p>cobertura de paja, cobertura vegetal, biofertilizantes, etc.</p> <p>Acción # 8</p> <p>Incrementar la cobertura de recolección, tratamiento y disposición de desechos sólidos, con énfasis en los desechos peligrosos.</p>
<p>Objetivo # 3</p> <p>Lograr el pleno control del uso y consumo racional de los recursos naturales, materias primas e insumos de cualquier índole, asignado para el cumplimiento.</p>	<p>Meta #4</p> <p>Lograr un control riguroso de los consumos y proyectar medidas objetivas en el ahorro de los recursos naturales.</p>	<p>Acción # 9</p> <p>Adquirir e instalar los metros contadores.</p> <p>Acción # 10</p> <p>Controlar el consumo de agua en la entidad, cumpliendo con lo normado.</p>
<p>Tratamiento y disposición de residuos</p>		
<p>Objetivo # 1</p> <p>Perfeccionar el manejo y disposición de residuales sólidos..</p>	<p>Meta # 1</p> <p>Reducir anualmente, en no menos de 10 %, la carga contaminante de origen orgánico dispuesta al Medio Ambiente.</p>	<p>Acción # 1</p> <p>Introducir la desagregación y tratamiento de los residuales más cargados.</p>
	<p>Meta # 2</p> <p>Caracterizar los residuales de las fuentes contaminantes. Controlar sistemáticamente su descarga.</p>	<p>Acción 2</p> <p>Garantizar un control sistemático de los principales focos contaminantes de las aguas terrestres y marinas,</p> <p>Acción # 3</p> <p>Mantener la adecuada exigencia por el cumplimiento de las medidas que</p>

		conduzcan a eliminar su efecto nocivo.
Educación y Divulgación Ambiental.		
Objetivo # 1	Meta # 1	Acción # 1
Consolidar la educación ambiental para el desarrollo sostenible, a través del fortalecimiento institucional para la realización de programas y proyectos que permitan el desarrollo de una cultura ambiental en la población.	Capacitar al personal en los temas ambientales relacionados con la actividad que realizan y la legislación ambiental vigente.	<p>Divulgar de la política ambiental de la empresa.</p> <p style="text-align: center;">Acción # 2</p> <p>Capacitar del personal técnico, dirigente y obreros sobre la legislación ambiental vigente.</p> <p style="text-align: center;">Acción # 3</p> <p>Desarrollar de círculos sobre la temática ambiental en instituciones locales docentes.</p> <p style="text-align: center;">Acción # 4</p> <p>Seminariar en todas las áreas de trabajo que tienen impacto sobre el medio ambiente.</p>

Fuente: Elaboración propia

Se le propone UEB determinar: responsables y fecha de cumplimiento por ser los directores, actores y ejecutores de la Organización ya que son ellos los mayores conocedores de sus interioridades, procesos y problemas. No obstante se considera que dichas acciones deben ser cumplidas entre octubre 2019 y junio 2020.

3.1.3 Etapa III. Implementación y operación del procedimiento del SGA.

Paso 1. Apoyo y operación.

En la guía de entrevista en el capítulo II epígrafe 2.3 realizadas a directivos se recoge el grado de compromiso que muestra cada nivel de la empresa pero sobre todo, el del personal directivo, para desarrollar capacidades y mecanismos de apoyo que son necesarios para cumplir su política, sus objetivos y metas ambientales.

Como resultado de la entrevista realizada al director de la industria, se pudo conocer que tanto él, como los demás directivos de la entidad, son conscientes de los

problemas ambientales que posee la misma. Plantea que el tema ambiental es prioritario y que se trabaja en conjunto con todos los directivos y trabajadores para evitar todas las situaciones ambientales que llegan a afectar el funcionamiento correcto de la entidad.

Para darle solución a los problemas ambientales, la instalación se proyecta al cumplimiento de los objetivos y las metas ambientales recogidos en el Programa de Gestión Ambiental. La alta dirección, se compromete con la implementación del SGA, ya que es el objetivo principal que recoge la Política Ambiental de la UEB Central Jesús Rabí. La dirección de la industria proveerá los recursos necesarios para la implementación y control efectivo del Programa de Gestión Ambiental, aportando recursos de tipo, financieros (fondo de operación), humanos (capacitación de los trabajadores) y materiales (equipamiento para la correcta elaboración de las actividades).

Conclusiones parciales.

Con la aplicación del procedimiento se puede comprobar que todas las actividades de la instalación generan impactos ya sean positivos o negativos, donde existen impactos muy acentuados clasificados de severos y moderados por lo que se le propone ampliar su plan de acción con medidas de carácter ambiental para mantener el uso racional de los recursos naturales.

Conclusiones

1. Los fundamentos teóricos y metodológicos obtenidos de las categorías y conceptos revisados en la literatura universal sobre el tema de gestión ambiental al analizar los sistemas de gestión ambiental en el mundo y en Cuba, así como las diferentes metodologías relacionadas con el tema, permitieron conformar un procedimiento para proponer a la Unidad Empresarial de Base Central Jesús Rabí.
2. Se diseñó un procedimiento y esquema metodológico compuesto por 3 etapas y 9 pasos en el cual se recogen los aspectos necesarios para implantar un SGA en la Unidad Empresarial de Base Jesús Rabí, según la NC – ISO 14001, el cual asegura que en la toma de las decisiones de la empresa se tengan en cuenta las consideraciones ambientales como un componente integral y necesario para: el cumplimiento de regulaciones y legislación ambiental vigente y la minimización de los impactos generados por la entidad.
3. La aplicación del procedimiento propuesto conllevó a identificar y evaluar, por vez primera en la instalación, los impactos ambientales generados por sus actividades, aplicando para ello el método descrito por Conesa y colaboradores sobre la Evaluación de Impactos Ambientales y a partir de los resultados obtenidos según su clasificación donde 13 resultaron evaluados de severos, Se elaboró la propuesta del Programa de Gestión Ambiental o plan de acción proponiéndoseles medidas necesarias para su eliminación o mitigación.

Recomendaciones

1. Que le facilite cursos de capacitación en la temática Gestión Ambiental, ya sea a trabajadores como a directivos para una mayor preparación.
2. Que se utilice esta investigación como referencia para investigaciones posteriores en temas relacionados con los SGA.
3. Se recomienda que el presente trabajo sea presentado y analizado en el Consejo de Dirección de la entidad.

Bibliografía

- Acosta, A. 2008. Aplicación de Carbón Activado cubano en el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales por Lodos Activados “Sol Palmeras”. Tesis (en opción al título de Ingeniero Químico). Universidad de Matanzas. 84 h.
- Alfonso. P. Algunas consideraciones sobre los impactos ambientales de los modelos de desarrollo actuales. Tecnología y Sociedad. Editorial Félix Varela. La Habana. 1999.
- Alós, M. 1997. Depuración de aguas residuales. Manual del operador. España: Techni publicaciones, SL. p 180.
- Arroyo Llera, Fernando; Camarero Bullón, Concepción y Vázquez Varela, Carmen. 1997. Análisis de los Problemas Medio ambientales. En: Ballesteros et. al. Sociedad y Medio Ambiente. Editorial Trotta. Madrid.
- Ayes Gilberto N.2003. Medio Ambiente: Impacto y Desarrollo. Editorial Científico Técnica. La Habana.
- Aymerich, S. 2000. Tratamiento de residuos lácteos. Conceptos para el tratamiento de residuos. Consejo Nacional de producción. Dirección Mercadeo y Agroindustria. 20 h
- Boleda, Esteban 2008 Gestion Ambiental y responsabilidad social [en línea] [Consulta: febrero 12 2019] Disponible en: [https //www.usmp.edu.ps](https://www.usmp.edu.ps)
- CITMA (2017). Tarea Vida. Folleto, pp.1-14.
- Conesa y colaboradores, (2006). Guía metodológica para la evaluación de Impacto Ambiental. 3 era. Edición. Madrid: Editorial Mundi – Prensa, p. 412.
- Conesa, V, et al. (1995). Guía metodológica para la evaluación de Impacto Ambiental. 3 era. Edición. Madrid: Editorial *Mundi* – Prensa, p.412
- Contaminación ambiental, 2016. Todo sobre el medio ambiente. [En línea]. Disponible en [http\todosobreelmedioambiente.jimdo.com/juegos-ecologicos/](http://todosobreelmedioambiente.jimdo.com/juegos-ecologicos/).
- Cueva, H. 2012. Propuesta de un sistema de gestión ambiental para La Empresa Provincial de Mantenimiento de la Construcción en Matanzas. Díaz, Y. (tutora). Matanzas. Trabajo de Diploma. Universidad de Matanzas.

BIBLIOGRAFÍA

- Domech, L. 2008. Estudio Evolutivo del funcionamiento del sistema de lagunas del Complejo de la Salud, como complemento para la propuesta de reusó de su efluente en un sistema de riego. Tesis (en opción al Título Académico de Máster en Contaminación Ambiental). Universidad de Matanzas. 87 p
- Fonseca Belimelis, Iran. 2003. Propuesta de un plan de acción para la evaluación y mejora de la gestión ambiental en el Hotel Gran Caribe Club Barlovento. Anay Soto Satorre, Tesis (en opción al título de Licenciatura en Economía). Universidad de Matanzas. 146p.
- Frías, R, González, M y Cuétara, L. (2008). “Herramientas de Apoyo a la solución de problemas no estructurados en empresas turísticas” (HASPNET), Universidad de Matanzas.
- Gestión en Recursos Naturales, 2015. Impacto Ambiental. Consultado el 24 mayo de 2016. Disponible en www.grn.cl/impacto-ambiental.htm).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (1998): Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.
- Hernández Sampieri, Roberto y col. (2014). Metodología de la investigación. Tomo IV. México D.F.: Mc Graw Hill.
- López Brenner, E. (2002). El reto de la conservación ambiental y la Diversificación del Turismo masificado de balneario: El diseño de una estrategia para Caldas Novas, Brasil. Tesis en opción del grado científico del Doctor en Ciencias, Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- López, C. M., [et al.]. 2002. Suplemento especial “Introducción al conocimiento del medio ambiente”. La Habana: Editorial Academia, 32p
- Marsilli. A. Tratamiento de aguas residuales [en línea] diciembre 2005. [Consulta: marzo 21 2017]. Disponible en: <http://www.tierramor.org/Articulos/tratagua.htm>.
- Martínez, M. 1996. Tesis de Maestría en Evaluación de Impacto Ambiental, Instituto de Geografía Tropical, La Habana. Métodos cuantitativos para la toma de decisiones. [s.l, s.t, s.a].
- Metcalf y Eddy, INC. 2003. Ingeniería de las aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. 3ra.ed. Madrid: Mc Graw-Hill. 1485p. ISBBN 84-481-1607-0.

BIBLIOGRAFÍA

- Moreno, Z. (2000). Gestión Ambiental bajo el contexto de la norma ISO 14001. Caso de estudio: Industria Azucarera del Estado Lara. Disponible en: <http://www.ucla.edu.ve/dac/investigacion/compendium/Gestionambiental.htm>.
- Paz, Y. Acosta, T y Leyva, E (2015) “Procedimiento metodológico integrado para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en el hotel Brisas Covarrubias”, Revista Caribeña de Ciencias Sociales (mayo 2015). [en línea]. Disponible en: http://www.eumed.net/rev/caribe/2015/05/brisas_covarrubias.html. [citado el 10 de febrero de 2017].
- PDELAG, 2016. La Gestión ambiental ubicado en <https://rds.org.co>.
- Pérez- Borroto, L. 2014. Diseño de un biodigestor para el tratamiento de excretas de cerdos y gallinas domésticas con fines energéticos. Tesis (en opción al título de Ingeniero Químico). Universidad de Matanzas. 86 h.
- PNUMA (2000) Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente GEO-2000, Nairobi. Proceso de Montreal. 1998. Grupo de Trabajo del Proceso de Montreal. En: http://www.mpci.org/home_s.html. Acceso 20 de Junio de 2003.
- Prieto, L. 2017. Propuesta de un sistema de gestión ambiental en el Complejo Hotelero Be Live Experience Varadero. Díaz, Y. (tutora). Matanzas. Trabajo de Diploma. Universidad de Matanzas.
- RDSC, 2016. La Gestión ambiental ubicado en <https://rds.org.co>.
- Rojas, R. 2002. Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales. Curso Internacional “Gestión integral de tratamiento de aguas residuales”, 25 al 27 de setiembre de 2002. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, División de Salud y Ambiente. Organización Mundial de la Salud. 19 p
- Ruiz Olabuénaga, J.I. (1996). Metodología de investigación cualitativa. Bilbao: Deusto.
- Shiva, Vandana 2001. El mundo en el Límite. En: Giddens y Hutton (editores.). En el Limite. Criterios Tusquets Editores, Barcelona.
- Taringa, N. 2017. Problemas ambientales globales. [en línea]. Disponible en: https://www.Taringa.net/post/ciencia-educacion/10607183/Problemas_ambientales_globales.

BIBLIOGRAFÍA

- Tbilisi, B. 1978. Proceso de educación ambiental, 20° Conferencia General (Paris), 21° UNESCO y del Programa de la Naciones para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Vega, F. (2003). Propuesta de rangos para α . Documento Inédito.
- Zaror, C.A. 2000. Introducción a la Ingeniería Ambiental para la Industria de Procesos. Universidad Concepción. Chile. 10 p.

ANEXOS

Anexo 1 Acciones estratégicas y tareas del Plan.

El proyecto contempla un conjunto de acciones dirigidas a contrarrestar las afectaciones en las zonas vulnerables	El Plan contiene las siguientes tareas
<ol style="list-style-type: none"> 1. No permitir la construcción de nuevas viviendas en los asentamientos costeros amenazados que se pronostica su desaparición por inundación permanente y los más vulnerables. Reducir la densidad demográfica en las zonas bajas costeras. 2. Desarrollar concepciones constructivas en la infraestructura, adaptadas a las inundaciones costeras para las zonas bajas. 3. Adaptar las actividades agropecuarias, en particular las de mayor incidencia en la seguridad alimentaria del país, a los cambios en el uso de la tierra como consecuencia de la elevación del nivel del mar y la sequía. 4. Reducir las áreas de cultivo próximas a las costas o afectadas por la intrusión salina. Diversificar los cultivos, mejorar las condiciones de los suelos, introducir y desarrollar variedades resistentes al nuevo escenario de temperaturas. 5. Planificar en los plazos determinados los procesos de reordenamiento urbano de los asentamientos e infraestructuras amenazadas, en correspondencia con las condiciones económicas del país. Comenzar por medidas de menor costo, como soluciones naturales inducidas (recuperación de playas, reforestación). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y acometer acciones y proyectos (a) de adaptación al cambio climático, de carácter integral y progresivos, necesarios para reducir la vulnerabilidad existente en las 15 zonas identificadas como priorizadas; considerando en el orden de actuación a la población amenazada, su seguridad física y alimentaria y el desarrollo del turismo. (a) Protección costera de las ciudades, relocalización de asentamientos humanos, recuperación integral de playas, manglares y otros ecosistemas naturales protectores, obras hidráulicas y de ingeniería costera, entre otras. 2. Implementar las normas jurídicas necesarias para respaldar la ejecución del Plan de Estado, así como asegurar su estricto cumplimiento, con particular atención en las medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad del patrimonio construido, priorizando los asentamientos costeros amenazados. 3. Conservar, mantener y recuperar integralmente las playas arenosas del archipiélago cubano, priorizando las urbanizadas de uso turístico y reduciendo la vulnerabilidad estructural del patrimonio construido. 4. Asegurar la disponibilidad y uso eficiente del agua como parte del enfrentamiento a la sequía, a partir de la aplicación de tecnologías para el ahorro y la satisfacción de las demandas locales. Elevar la infraestructura hidráulica y su mantenimiento, así como la introducción de acciones para la medición de la eficiencia y productividad del agua. 5. Dirigir la reforestación hacia la máxima protección de los suelos y

	<p>las aguas en cantidad y calidad, así como a la recuperación de los manglares más afectados. Priorizar los embalses, canales y franjas hidrorreguladoras de las cuencas tributarias de las principales bahías y de las costas de la plataforma insular.</p> <ol style="list-style-type: none">6. Detener el deterioro, rehabilitar y conservar los arrecifes de coral en todo el archipiélago, con prioridad en las crestas que bordean la plataforma insular y protegen playas urbanizadas de uso turístico. Evitar la sobrepesca de los peces que favorecen a los corales.7. Mantener e introducir en los planes de ordenamiento territorial y urbano los resultados científicos del Macroproyecto sobre peligros y vulnerabilidad de la zona costera (2050-2100); así como los Estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo en el ciclo de reducción de desastres. Emplear esta información como alerta temprana para la toma de decisiones.8. Implementar y controlar las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático derivadas de las políticas sectoriales en los programas, planes y proyectos vinculados con la seguridad alimentaria, la energía renovable, la eficiencia energética, el ordenamiento territorial y urbano, la pesca, la actividad agropecuaria, la salud, el turismo, la construcción, el transporte, la industria y el manejo integral de los bosques.9. Fortalecer los sistemas de monitoreo, vigilancia y alerta temprana para evaluar sistemáticamente el estado y calidad de la zona costera, el agua, la sequía, el bosque y la salud humana, animal y vegetal.10. Priorizar las medidas y acciones para elevar la percepción del riesgo y aumentar el nivel de conocimiento y el grado de participación de toda la población en el enfrentamiento al cambio climático y una cultura que fomente el ahorro del agua.11. Gestionar y utilizar los recursos financieros internacionales disponibles, tanto los provenientes
--	---

	<p>de fondos climáticos globales y regionales, como los de fuentes bilaterales; para ejecutar las inversiones, proyectos y acciones que se derivan de cada una de las tareas del Plan de Estado.</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2: Entrevista semiestructurada a los directivos y trabajadores de la Unidad Empresarial de Base (UEB) Central Jesús Rabí.

Solicitamos la colaboración de todos en la UEB y agradecemos su información.

Entrevista trabajadores.

1. ¿Tiene usted conocimiento sobre que es un Sistema de Gestión Ambiental?
2. Si conoce que en la organización donde laboran existe o no una Estrategia Ambiental.
3. ¿Cuáles son los principales impactos ambientales emitidos por la Empresa?
4. ¿Conoce si la Empresa lleva a cabo actividades para eliminar algún daño provocado al medio ambiente?
5. Conoce si existe dentro del presupuesto de UEB destinado a la inversión, un monto para mitigar y mejorar la calidad del medio ambiente.

Guía de entrevista a directivos.

Nombre:

Preguntas a efectuar

1. ¿Usted está consciente de los problemas ambientales de la instalación?
2. ¿Cuáles son los principales impactos ambientales emitidos por la Empresa?
3. ¿Qué Importancia se le da al tema por parte de los directivos de la industria?
4. ¿Ha recibido entrenamiento o capacitación referido al tema?
5. ¿Considera que los trabajadores poseen cultura y conciencia ambiental?
6. ¿Quiénes trabajan en el proceso de comunicar los temas ambientales a trabajadores y autoridades del territorio?
7. ¿Cómo se proyecta la instalación a la solución de los problemas ambientales?

8. ¿Existe un compromiso por parte de la alta dirección de implementar el Sistema de Gestión Ambiental?
9. ¿A qué persona se le asigna la responsabilidad de atender los asuntos ambientales?
10. ¿La alta dirección, está dispuesta a proveer los recursos necesarios para la implementación y control efectivo del programa Gestión Ambiental?

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3

Cuestionario para la selección de expertos.

Primera fase del cuestionario.

En la UEB Central Jesús Rabí, se está desarrollando una investigación con el objetivo de proponer un procedimiento para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental de la entidad, para ello es necesario determinar su competencia como experto en la temática objeto de estudio. A continuación, se presenta la ficha técnica en la cual se recoge y registra la información sobre el posible experto o especialista, que evaluará el caso en cuestión. Necesitamos su colaboración, pues su criterio puede ser muy valioso en esta investigación.

Ficha técnica de expertos

Nombre:	Edad:
Especialidad:	
Año de graduado:	
Centro de trabajo:	
Profesión:	
Años de experiencia en el sector:	

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4

Determinación de la competencia

El siguiente cuestionario tiene como objetivo determinar su competencia como experto en la temática. Para ello debe marcar con una (x) en el caso que le satisfaga algunas de las características propuestas y el nivel de incidencias de las fuentes, en una escala del 0 al 10, siendo el cero el mínimo valor.

Relación de características:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Conocimiento sobre el tema de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental.											
2. Competencia como especialista para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental.											
3. Disposición de cooperar en la realización de la propuesta de un procedimiento para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental.											
4. Creatividad para solucionar los problemas operativos que tienen impacto en el medio ambiente de la empresa											
5. Capacidad de análisis y evaluación del Sistema de Gestión Ambiental.											
6. Experiencia práctica en la implantación de un Sistema de Gestión Ambiental.											
7. Intuición y capacidad de respuesta ante eventualidades que presente el Sistema de Gestión Ambiental.											
8. Actualización de información acerca de los Sistemas de Gestión Ambiental.											
9. Participación en grupos de trabajos que realicen estudios sobre de los Sistemas de Gestión Ambiental.											

Fuente: Elaboración propia a partir de la bibliografía consultada.

Anexo 5. Valores para el cálculo de Kc.

Relación de características	Prioridad	Votación
Conocimiento	0,181	
Competitividad	0,086	
Disposición	0,054	
Creatividad	0,100	
Profesionalidad	0,113	
Capacidad de análisis	0,122	
Experiencia	0,145	
Intuición	0,054	
Actualización	0,127	
Colectividad	0,018	

Fuente: R. Frías, M. González y Cuétara. L. (2008).

ANEXOS

Anexo 6. Coeficiente de argumentación

A continuación, se muestran algunas vías por las cuales usted ha podido adquirir los conocimientos que hoy tiene. Es preciso que puntualice el grado (alto, medio o bajo) en que estas vías han influido en la adquisición de los mismos.

Fuente de argumentación	Nivel de incidencia de las fuentes		
	Alto	Medio	Bajo
1. Estudios teóricos y prácticos realizados por usted sobre Sistema de Gestión Ambiental.			
2. Experiencia obtenida en su vida profesional sobre el Sistema de Gestión Ambiental.			
3. Conocimientos de trabajos investigativos nacionales e internacionales sobre implementación de un Sistema de Gestión Ambiental.			
4. Participación en eventos nacionales e internacionales sobre Sistema de Gestión Ambiental.			
5. Consultas bibliográficas de publicaciones en revistas u otros documentos sobre temas relacionados con el Sistema de Gestión Ambiental.			
6. Actualización en cursos de postgrado, diploma, maestría o doctorado sobre Sistema de Gestión Ambiental.			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7. Datos para el cálculo de Ka.

Fuentes	Grado de influencia de los criterios		
	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados.	0,27	0,21	0,13
Experiencia obtenida.	0,24	0,22	0,12
Conocimientos de trabajos en el país y en el extranjero	0,14	0,10	0,06
Participación en eventos nacionales e internacionales.	0,08	0,06	0,04
Consultas bibliográficas.	0,09	0,07	0,05
Cursos de actualización.	0,18	0,14	0,10

Fuente: En aproximación a R. Frías, M. González y Cuétara. L. (2008).

ANEXOS

Anexo 8. Explicación de los criterios de evaluación de impactos.

Criterios	Explicación
Naturaleza del impacto	Se refiere al efecto beneficioso o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.
Intensidad del impacto	Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.
Extensión del impacto	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).
Sinergia	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.
Persistencia	Refleja el tiempo en que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.
Efecto	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.
Acumulación	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada de la acción que lo genere.
Recuperabilidad	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).
Reversibilidad	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.
Periodicidad	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.
Importancia	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados con anterioridad.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 9. Determinación de la importancia del impacto.

Naturaleza (CI) (Carácter del impacto) Impacto beneficioso-----(+) Impacto perjudicial-----(-) Previsto, pero difícil de calificar sin estudios detallados-----(-X)	Intensidad (I) (Grado de destrucción) Baja----- (1) Media----- (2) Alta----- (4) Muy alta----- (8) Total----- (12)	Extensión (EX) (Área de influencia) Puntual----- (1) Parcial----- (2) Extenso----- (4) Total----- (8) Crítico----- (+4) el impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación) No sinérgico----- (1) Sinérgico----- (2) Muy sinérgico----- (4)	Persistencia (PE) (Permanencia del efecto) Fugaz (< 1 año)----- (1) Temporal (de 1 a 10 años)----- (2) Permanente (>10 años)--- (4)	Efecto (EF) (Relación causa – efecto) Indirecto----- (1) Directo----- (4)
Momento del impacto (MO) (Plazo de manifestación) Largo plazo----- (1) Mediano plazo----- (2) Corto plazo----- (4) Crítico----- (+4) si ocurriera alguna situación crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.	Acumulación (AC) (Incremento progresivo) Simple----- (1) Acumulativo----- (4)	Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos) Recuperable de inmediato----- (1) Recuperable a mediano plazo----- (2) Mitigable----- (4) Irrecuperable----- (8)
Reversibilidad (RV) Corto plazo----- (1) Mediano plazo----- (2) Irreversible----- (4)	Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación) Irregular----- (1) Periódica----- (2) Continua ----- (4)	Importancia (IM) $IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$

Fuente: Conesa Fernández, Vítora y Colaboradores (1995). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental.

Anexo 10. Clasificación del impacto.

Clasificación de impacto	Rasgo
Compatible (CO)	Si el valor de IM es: $IM \leq 3$
Moderado (M)	Si el valor de IM es: $3 < IM \leq 7$
Severo (S)	Si el valor de IM es: $7 < IM \leq 15$
Crítico (C)	Si el valor de IM es: $IM > 15$

Fuente: Conesa Fernández, Vítora y Colaboradores (1995). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental.

Anexo 11. Coeficiente de Competencia.

Resultados de la selección de expertos implicados.

Coeficientes	Expertos						
	1	2	3	4	5	6	7
Coeficiente de conocimiento (Kc)	0.85	0.86	1.00	1.00	0.90	0.95	0.90
Coeficiente de argumentación (Ka)	0.85	0.88	0.87	0.85	0.93	1.00	1.00
Coeficiente de competencia (K)	0.85	0.90	0.95	0.95	0.85	0.87	0.90
Nivel de K	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto

Fuente: Elaboración propia.

Posibles expertos

No.	Posibles expertos	Cargo
1	Elieser Alfonso Paret	Director
2	María A Inclan Torres	Económica
3	Reynold L Martínez Suárez	Maestro Azúcar
4	Maritza Medina Ordoñez	Técnica Maquinaria
5	Ana María Pérez Lamazares	Técnica Purificación
6	Caridad Ibáñez de Armas	Técnica Control de Calidad
7	Clemente Rosa Humbert	Jefe Turno Fabricación

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12 **Matriz de valoración de impactos.**

Actividad: Generación de vapor										
Criterios de evaluación										
Impactos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Clasificación
1	(-)	2	2	C	Pr	1	2	M	7	Moderado
2	(-)	3	3	C	Pr	1	2	M	12	Severo
3	(+)	3	3	C	Sc	1	2	C	12	Severo
4	(+)	2	3	C	Sc	1	2	M	9	Severo

Actividad: Molida de caña										
Criterios de evaluación										
Impactos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Clasificación
1	(-)	3	3	C	Pr	1	2	M	12	Severo
2	(-)	3	3	C	Pr	1	2	M	12	Severo
3	(-)	3	3	C	Pr	1	2	M	12	Severo
4	(-)	3	3	C	Pr	1	2	M	12	Severo
5	(+)	3	3	C	Sc	1	2	C	12	Severo
6	(+)	2	3	C	Sc	1	2	M	9	Severo

Actividad: Fabricación de azúcar										
Criterios de evaluación										
Impactos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Clasificación
1	(-)	3	3	C	Pr	1	2	M	12	Severo
2	(-)	2	2	C	Pr	1	2	M	7	Moderado
3	(+)	3	3	C	Pr	1	2	M	12	Severo
4	(+)	2	3	C	Pr	1	2	M	9	Severo
5	(+)	2	2	C	Sc	1	2	C	7	Moderado
6	(+)	3	3	C	Sc	1	2	M	12	Severo

Fuente: Elaboración propia.