



**UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS**  
**VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948**

## **MAESTRIA EN GERENCIA DE CIENCIA E INNOVACIÓN**

**Título:** Diseño de Sistema de Gestión Ambiental en UEB Derivados de  
Empresa Azucarera Cienfuegos.

**Autora:** Ing. Amalia Matilla Hechavarría

**Tutores:** Dr. Ronaldo Santos Herrero

MSc. Víctor González Morales

**Año. 2016.**

**“Año 58 de la revolución”**



**DEDICATORIA**

A mi hijo y esposo quienes me apoyaron incondicionalmente para desarrollar este trabajo.  
A mi familia por toda su colaboración, sin la cual no hubiera podido llegar al final del camino.

**AGRADECIMIENTO**

A mis tutores, Víctor González Morales y Ronaldo Santos por su dedicación y colaboración.

A Omar Álvarez Moure y Miguel A. Núñez González por su ayuda incondicional.

A otros compañeros que de una forma u otra apoyaron al desarrollo del mismo.

## **RESUMEN.**

La presente investigación desarrolla la propuesta de diseñar un Sistema de Gestión Ambiental para la UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos, ubicada en el municipio Aguada de Pasajeros y responde a la creciente necesidad de una herramienta que avale la autoridad del centro en el territorio. El objeto social de la unidad es la producción y comercialización de levadura torula, sus derivados y la purificación de CO<sub>2</sub>. Para la implementación de este sistema se aplicó un diagnóstico ambiental inicial, que ofrece un análisis correcto de la situación existente, evaluando los factores impactados, las acciones impactantes y los impactos provocados como resultados de las actividades que se desarrollan en la Entidad. La metodología utilizada para la evaluación de impactos fue la propuesta por Conesa 2000, como resultado se obtiene que la acción más impactante es la generación de residuales líquidos. Se proponen objetivos, metas y acciones, estructurados en un Programa Ambiental y su análisis inversionista, que contempla las medidas de Producción más Limpia y tratamiento de residuos. La incorporación de la gestión ambiental en los procesos productivos y de servicios de las empresas que aplican el Sistema de Dirección y Gestión se logra en esta investigación. Y se dispone de un Sistema de Gestión Ambiental en la UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos para lograr producciones más limpias, con evaluación técnico-económica favorable.

## **ABSTRAC**

The present investigation develops the analysis investor of proposal a System of Environmental Administration for Derived la UEB of the Sugar Company Cienfuegos, located in the Diluted municipality of Passengers and he/she responds to the growing necessity of the existence of a tool that endorses the authority of the center like rector of Environment in the territory cienfueguero, besides perfecting of the entity in this thematic one. The social object of the unit is the production and commercialization of yeast *Torula* and derived and the purification of CO<sub>2</sub>. For the installation of this system it was applied a diagnosis or revision environmental initial with the objective of carrying out a correct analysis of the existent situation, evaluating the impacted factors, the actions impactantes and the provoked impacts as a result of the activities that are developed in the entity.

The methodology for the used evaluation of impacts was the proposal for Conesa 2000, as a result of this one has that the action more impactante is the generation of residual liquids. Starting from the diagnosis they intend objectives, goals and actions, structured in an Environmental Program that contemplates measures of P +L and of treatment of residuals.

The incorporation of environmental steps in the productive and services processes of the companies that apply the directing System and Steps, the purpose to prevent, to reduce has and finally eliminating the negative impacts that these processes cause to the environment, securing the protection and preservation of natural resources that one holds the production of goods and services on. It is proposed for it, having Gestation Ambient AL's System in the UEB of the Empress Sugar Cienfuegos to achieve more clean productions Derived.

---

---

**ÍNDICE.**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPITULO 1: Estudio bibliográfico.</b> .....	4
1.1- Medio Ambiente y su contaminación. ....	4
1.2- Desarrollo Sostenible.....	7
1.3- Política Ambiental Nacional.....	8
1.4- La norma ISO 14001:2004.Sistemas de Gestión Ambiental.....	11
1.5- Sistemas de Gestión Ambiental.....	13
1.6- Producciones más limpias. ....	15
1.7- Modelos de gestión ambiental. ....	18
1.8- La gestión ambiental en la Industria Azucarera y de Derivados en Cuba. ....	21
1.9 Conclusiones parciales.....	25
<b>CAPITULO 2: Diagnóstico Ambiental de la UEB Derivados.</b> .....	26
2.1 Introducción. ....	26
2.2 Diagnóstico Ambiental. ....	26
2.3-Conclusiones Parciales. ....	53
<b>CAPITULO 3: Diseño del Sistema de Gestión Ambiental en la UEB Derivados Antonio Sánchez.</b> 54	
3.1- Introducción.....	54
3.2- Estudio de caso. Diseño del Sistema de Gestión Ambiental en la UEB Derivados Antonio Sánchez. ....	54
3.3- Política Ambiental. ....	55
3.4- Programa de Gestión Ambiental.....	56
3.5- Análisis de los resultados ....	63
3.6- Análisis inversionista de la propuesta del Sistema de Gestión ambiental.....	64
3.7-Conclusiones Parciales. ....	70
<b>CONCLUSIONES</b> .....	71
<b>RECOMENDACIONES.</b> ....	72
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	73
<b>ANEXOS</b> .....	78

---

## INTRODUCCIÓN

El hombre, en su afán de dominar o transformar la naturaleza en beneficio propio provoca cambios que afectan el entorno, directa o indirectamente, poniendo así, en peligro su propia existencia y la de las demás especies.

La actividad industrial es una fuente de generación de riquezas, pero al mismo tiempo supone grandes y graves impactos para el medio ambiente, como son el cambio climático, la destrucción de la capa de ozono, la pérdida de biodiversidad y la contaminación del aire, del suelo y del agua. La creciente influencia de la globalización en el desarrollo económico ha traído consigo una contaminación ambiental en ascenso.

Para contrarrestar el impacto al medio ambiente, se ponen en práctica las producciones más limpias, las cuales incluyen la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada a los procesos, producciones y servicios, para incrementar la eficiencia de los procesos, reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente y lograr la sostenibilidad del desarrollo económico. Ello significa implementar un grupo importante de acciones y medidas dirigidas a garantizar la eficiencia en el uso de las materias primas, agua y energía, reducir el uso de sustancias tóxicas, prevenir y minimizar la generación de residuales y lograr un reúso o reciclaje.

Además, muchas organizaciones toman conciencia y asumen un compromiso ante la gestión ambiental adoptando un Sistema de Gestión Ambiental, en lo posible certificado mediante la Norma ISO 14001, que además de la protección del entorno, permite no perder posicionamiento en el mercado internacional.

En Cuba, la industria azucarera y sus derivados aportan anualmente una contaminación equivalente a lo que puede aportar siete millones de habitantes. De todos ellos, los más contaminantes, por su carga orgánica de 60 000 a 90 000 de DQO (**Minaz, 2003**), casi 700 veces mayor que la permitida por la normativa; son las aguas residuales procedentes de la industria alcoholera, y dentro de ellas, las vinazas de las torres de destilación.

Como consecuencia de la reconversión azucarera y de la reducción de un número importante de centrales azucareros, así como la definición estatal que plantea que toda la miel final producida sea destinada a la producción de alcohol, ganó fuerza la idea de producir levadura *Torula* a partir de las vinazas que se generan en las destilerías, que constituye un residual abundante y agresivo; el cual

## INTRODUCCION

---

contamina las aguas superficiales y subterráneas, con un deterioro significativo del medio ambiente donde están ubicadas las destilerías. (Estévez1999).

En el contexto actual es imprescindible la correcta gestión de los residuos en los centros de trabajo que, además de ser una obligación legal, contribuye a disminuir los impactos ambientales de los procesos productivos, siendo necesario un sistema ordenado para el buen desempeño ambiental incluyendo las mejoras continuas.

La gestión ambiental dentro de las organizaciones cubanas ha sido un lento aprender- haciendo, que adquirió una dinámica distinta a partir de la Cumbre de la Tierra, con un punto significativo en la promulgación en el año 1997 de la Ley 81 Del Medio Ambiente, donde se define ésta y se establecen los instrumentos que permiten llevarla a vías de hecho.

La incorporación de la gestión ambiental en los procesos productivos y de servicios de las empresas que aplican el Sistema de Dirección y Gestión, tiene el propósito de prevenir, reducir y finalmente eliminar los impactos negativos que estos procesos causan al medio ambiente, asegurando la protección y preservación de los recursos naturales sobre los cuales se sustenta la producción de bienes y servicios, por lo que es una necesidad social insoslayable de la Unidad Básica Empresarial de Derivados perteneciente a la Empresa Azucarera de Cienfuegos proteger el Medio Ambiente. Y en ese quehacer se encuentra enfrascada la misma.

La contaminación procedente de la Unidad Básica Empresarial de Derivados evidencia la necesidad de realizar el análisis inversionista para la aplicación de un Sistema de Gestión Ambiental, y contribuir con ello dar solución al **problema: Insuficiencias en el manejo de los residuales generados en UEB Derivados, por no disponer de una herramienta de gestión medioambiental.** Ante esta problemática se plantea la siguiente:

### **Hipótesis**

Si se realiza el análisis inversionista del Sistema de Gestión Ambiental propuesto, se lograría un adecuado manejo y eficiente de los residuales, reduciendo las consecuentes contaminaciones al medio; obteniendo producciones limpias en armonía con el medio ambiente para una mayor calidad de vida, en la localidad.

Para dar solución al problema planteado, se proponen los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Realizar el diseño del Sistema de Gestión Ambiental en la UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos para lograr producciones más limpias.

### **Objetivos específicos**

1. Fundamentar los conocimientos teóricos-metodológicos que sustentan la investigación.
2. Diagnosticar la situación actual en la UEB Derivados y evaluar el nivel de gestión ambiental.
3. Evaluar los Impactos Ambientales, teniendo en cuenta el programa de acciones.
4. Diseñar Sistema de Gestión Ambiental en la UEB Derivados, con documentación necesaria Según lo establecido en la norma cubana.
5. Realizar un análisis económico y ambiental de las medidas propuestas.

La tesis se estructura en tres capítulos. El capítulo I contiene el estudio bibliográfico de la investigación donde se definen conceptos importantes que fundamentan el tema de investigación propuesto. El capítulo II aborda el diagnóstico ambiental, haciendo referencia a la revisión inicial de la situación ambiental de la UEB de Derivados, se identifican y evalúan los impactos ambientales que se originan como resultado de las actividades que se desarrollan. En el capítulo III se realiza el análisis de la inversión propuesta en el Sistema de Gestión Ambiental y el soporte documental que permite el diseño e implantación del mismo según NC ISO 14001:2004.

Para la ejecución del trabajo se utilizaron las diferentes técnicas: la investigación documental, la observación por ensayos, y desarrollo de cuestionario de autoevaluación, ver anexos.

### **Resultados esperados**

- 1- Se dispone de un sistema ordenado para la gestión ambiental de la empresa.
- 2- Incrementada la eficiencia empresarial de la Unidad.
  - Se reduce el consumo de materias primas e insumos (agua, energía), reduciendo por tanto el agotamiento de los recursos naturales.
- 3- Se facilita la mejora continua del desempeño ambiental.
- 4- Se dispone del análisis inversionista de la propuesta.
- 5- Queda responsabilizada la alta dirección de la UEB de Derivados, con el cumplimiento de las regulaciones medioambientales.

---

## **CAPITULO 1: Estudio bibliográfico.**

### **1.1- Medio Ambiente y su contaminación.**

Con los problemas existentes en la actualidad, problemas de tipo político, económico y social, se deja a un lado uno con el que con el que el ser humano tiene contacto mas cercano, el problema de la contaminación, un problema que la sociedad ha creado e incrementa de forma gradual todos los días. Se sabe que es fácil y con frecuencia inútil, caer en la interminable enumeración de problemas y catástrofes ambientales que soporta el planeta. Describir calamidades no es agradable, pero únicamente la información y la concientización puede corregir situaciones equivocadas y mitigar sus consecuencias.

Se considera contaminación ambiental a la presencia en el medio ambiente de uno o mas contaminantes en cantidades superiores a los limites tolerados por el ser humano, combinados de tal manera que en mayor o en menor medida causan un desequilibrio ecológico y dañan la salud y el bienestar del hombre. Aunque la contaminación ha estado presente desde que se genero la vida en la tierra, la naturaleza se encargaba de transformarla y reciclarla, pero a medida que creció la población humana, mediante sus actividades genero mas y nuevos productos contaminantes que la naturaleza ya no fue capaz de asimilarlos a la velocidad con que se generan, por lo que los problemas de la contaminación se agudizaron en algunos sitios. Fue a finales de los años veinte cuando la tecnología industrial creció axial mismo la demanda de servicios y la población, lo que hace que se acelere el deterioro ambiental y se ponga en riesgo la vida en muchos sitios de la tierra.

Las principales preocupaciones medioambientales actuales incluyen la fuerte emisión de gases de efecto invernadero, que está dando lugar al cambio climático, la calidad del aire, el estrés hídrico y la calidad del agua, las pautas de consumo no sostenibles, el tratamiento de los residuos, la pérdida de la biodiversidad, la degradación del suelo y, en general, el uso insostenible de los recursos naturales. La globalización ha agregado una nueva dimensión a estos problemas. La rápida integración de los mercados, la movilidad del capital, y los apreciables aumentos en las corrientes de inversión en todo el mundo han creado nuevos problemas. **(Ruiz, 2009).**

No es que exista una incompatibilidad absoluta entre el desarrollo industrial, el avance de la civilización y el mantenimiento del equilibrio ecológico, pero es importante que el hombre sepa armonizarlos. Para ello es necesario que proteja los recursos renovables y no renovables y que tome conciencia de que el saneamiento del ambiente es fundamental para la vida sobre el planeta.

El calentamiento global de la atmósfera y el cambio climático, el adelgazamiento de la capa de ozono, la pérdida de la biodiversidad, la disminución de la masa vegetal y el avance de la desertificación, son evidencias de este deterioro, es por eso que todos tenemos que preocuparnos y tomar conciencia de que el planeta es la casa común, que cuya degradación tarde o temprano repercute sobre todos. **(Pérez, 2010)**

Como es bien conocido en los últimos 150 años, el planeta ha cambiado la estructura natural de su atmósfera y su hidrosfera más que en todo el tiempo, millones de años, que tiene de existencia. Por esta razón la adecuada protección y conservación del ambiente representa uno de los retos más importantes a los que se enfrenta la humanidad. Es evidente que se necesitan cambios drásticos y normas muy estrictas si se quiere conservar la calidad de vida en el planeta.

Todo lo anteriormente expuesto, avala la necesidad de lograr una implicación responsable de las organizaciones, y de los humanos en general, en la gestión de un modelo desarrollo que tribute a la preservación del medio ambiente como única alternativa para la supervivencia de la especie, por lo que no existen dudas de que en este tercer milenio la problemática ambiental se ha convertido en una de las preocupaciones trascendentales en la vida del hombre ya que ésta afecta a todos por igual.

La protección del medio ambiente es uno de los retos más importantes al que la humanidad ya ha comenzado a hacer frente, debiendo existir un firme compromiso de la sociedad encaminado a la protección del entorno. **(Pérez 2006).**

La contaminación ambiental se encuentra entre las inminentes amenazas que comprometen a corto plazo, no solamente la calidad de vida de la humanidad y demás especies animales vegetales, sino la propia supervivencia de los seres vivos, que se encuadra en el campo de lo social, teniendo en este ámbito un aspecto industrial muy relevante, lo que ha impulsado a considerarla como una característica mas de la gestión empresarial. **(Fernández, 2011)**

La situación ambiental en Cuba está intrínsecamente ligada a la Revolución por el que ha transitado y su interrelación con los cambios favorables en las condiciones de vida de la población; es evidente el consecuente incremento en las acciones en la protección y conservación de los recursos naturales considerados como patrimonio del pueblo. **(Torres, 2009).**

El principal logro ambiental alcanzado por el país consiste en la erradicación de la pobreza extrema y sus secuelas en términos de salud, alimentación, servicio de agua, saneamiento, energía y educación para toda la población, pero han existido errores y deficiencias, básicamente por la insuficiente conciencia, conocimientos y educación ambiental, la escasez de una mayor exigencia en

la gestión, la limitada introducción y generalización de los resultados de la ciencia y tecnología dado por la escasez de recursos materiales y financieros el cual se ha agudizado en los últimos años debido al incrementado y el sostenido bloqueo económico por parte de los Estados Unidos, la aun insuficiente incorporación de la extensión ambiental en las políticas, planes y programas de desarrollo, y un sistema jurídico que debería ser más Integrador y coherente. En tanto, la capacidad de aprender y extraer experiencias de las dificultades, es también propio del proceso revolucionario, pensar en la sostenibilidad, lejos de debilitarse se ha fortalecido, ya que se ha adquirido mayor conciencia y nuevas habilidades al manejar de modo racional de los recursos, trabajando en la búsqueda de mayor eficiencia de los procesos productivos sobre la base de innovación, la calificación técnica y científica de los trabajadores. **(Méndez, 2006).**

Cuba ha expresado la voluntad política de contribuir a la mejora del medioambiente tanto dentro como fuera del país, lo cual se ha traducido en el cabal cumplimiento de los compromisos contraídos internacionalmente. La Estrategia Ambiental Nacional por su importancia y continuidad contribuye al desarrollo sostenible del país, dando la posibilidad que se pueda pensar y hablar de sostenibilidad, principio que sustenta nuestro modelo revolucionario. **(Campbell, 2009).**

La provincia Cienfuegos no se excluye de la problemática ambiental del país, los principales problemas de contaminación en esta provincia están asociados a la producción agroindustrial donde se destaca, por su elevada carga contaminante, la Industria Azucarera. Ejemplo de ello, es la Industria Azucarera Antonio Sánchez, la cual conjuntamente con la Fábrica de Levadura Torula, así como la Destilería de Alcoholes Finos, constituyen uno de los mayores focos de contaminación al territorio de Cienaga de Zapata. Especialmente a la Cienaga Oriental, amenazando seriamente numerosos ecosistemas de grandes valores en cuanto a biodiversidad entre los que se cuentan el mayor embalse natural de agua dulce del país: “La Laguna del Tesoro; por lo que es un deber de los ciudadanos del entorno contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del suelo, la flora, la fauna y todo el rico potencial de la naturaleza. **(Estrategia ambiental Derivados, 2011).**

---

## 1.2- Desarrollo Sostenible.

La evolución del pensamiento sobre el desarrollo, en términos históricos, se ha dado en el marco de luchas sociales, a trabes de la pugna entre el capitalismo y el socialismo, entre la clase obrera y el capital y el pensamiento humano y las fuerzas de la naturaleza. A lo largo de las ultimas siete décadas del siglo XX, y parte de esta primera década del siglo XXI, el concepto de desarrollo se ha expandido y enriquecido, pero también se ha fragmentado, puesto que se va tomando de el aspecto de acuerdo a la gravedad que confronten los países en su diagnostico ambiental, sin ser asumido como una orientación universal de cuidado del medio ambiente.

Hasta nuestros días, ninguna especie, excepto el hombre, ha conseguido modificar tan sustancialmente, en tan poco tiempo, las características propias del planeta. Sin embargo, hay que hacer un esfuerzo para superar las dificultades de orden práctico que supone el principio ecologista del pensar globalmente y actuar localmente. La crisis ambiental es una crisis de civilización. Es la crisis de un modelo económico, tecnológico y cultural que ha depredado la naturaleza y negado a las culturas alternas. El modelo de civilización dominante degrada el ambiente, subvalora la diversidad cultural, privilegia un modo de producción y un estilo de vida insostenibles, que se han vuelto hegemónicos en el proceso de globalización (**Rodríguez, 2009**). Así mismo lo expresó el compañero Fidel, cuando dijo: “Los bosques desaparecen, los desiertos se extienden, miles de millones de tierras fértiles van a parar cada año al mar, numerosas especies se extinguen. La presión poblacional y la pobreza conducen a esfuerzos desesperados para sobrevivir aún a costa de la naturaleza... La solución no puede ser impedir el desarrollo a los que mas lo necesitan....se quiere salvar la humanidad de esa destrucción, hay que distribuir mejor las riquezas y las tecnologías disponibles en el planeta... hágase más racional la vida humana aplíquese un nuevo orden internacional más justo y utilícese toda la ciencia necesaria para el desarrollo sostenido sin contaminación”. (**Castro, 1992**). Considerando lo expuesto por **Rodríguez, 2009** y **Fidel Castro, 1992** sobre desarrollo sostenible agrego que es imprescindible el uso de tecnologías limpias, de alternativas de producciones que no afecten el medio ambiente, tecnologías ecoeficientes, para de esta forma disminuir los daños causados y lograr un futuro mejor a nuestra generación.

Según la(UNESCO, 1977), “desarrollo sostenible es el proceso de creación de las condiciones materiales, culturales y espirituales que propicien la elevación de la calidad de vida de la sociedad, con carácter de equidad y justicia social, de forma sostenida y basada en una relación armónica entre los procesos naturales y sociales, teniendo como objeto a las generaciones actuales y futuras” En consecuencia, el concepto de desarrollo sostenible no puede significar simplemente la perpetración de la situación existente. Para llegar a él, según (Gallopín, 2003), se necesita:

- Eliminar la rigidez y obstáculos acumulados.
- Identificar y proteger la base de conocimientos y experiencia acumulados que son importantes como cimientos para avanzar.
- Sostener bases sociales y naturales de adaptación y renovación, e identificar y acrecentar la capacidad necesaria de renovación que se ha perdido.
- Estimular la innovación, la experimentación y la creatividad social.

La justificación del desarrollo sostenible proviene tanto del hecho de tener unos recursos naturales limitados (nutrientes en el suelo, agua potable, etc.), susceptibles de agotarse, como por el hecho de que una creciente actividad económica sin mas criterio que el económico produce, como ya se ha constatado, problemas medioambientales tanto a escala local como planetaria grave, que pueden en el futuro tornarse irreversibles.

El desarrollo sostenible debe hacer parte de un tejido en el cual la producción, la economía, el bienestar y el ambiente juegan del mismo lado, por lo que para cumplir el desarrollo sostenible debe hacer parte de un tejido en el cual la producción, la economía, el bienestar y el ambiente juegan del mismo lado, por lo que para cumplir con programas de desarrollo sostenible, objetivo final de la gestión ambiental, las empresas deben disponer de información ambiental consistente para definir estrategias como la implementación de producciones mas limpias.(UNEP, 2000)

En Cuba la concepción integral del desarrollo sostenible, entendido como un proceso donde las políticas del desarrollo económico, científico-tecnológico, fiscal, de comercio, energía, agricultura, industria, entre otros, se entrelazan con las exigencias de protección del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales en un marco de justicia y equidad social. (CITMA, 2005)

### **1.3- Política Ambiental Nacional.**

Cuba ha expresado la voluntad política de contribuir a la mejora del medio ambiente tanto dentro como fuera el país, lo cual se ha traducido en el cabal cumplimiento de los compromisos contraídos

---

internacionalmente. La Estrategia Ambiental Cubana por su importancia y continuidad contribuye al desarrollo sostenible del país, dando la posibilidad que se pueda pensar y hablar de sostenibilidad, principio que sustenta nuestro modelo revolucionario. (Torres, 2009).

Como antecedentes a la Conferencia de Río de Janeiro (ONU, 1992), ya en Cuba, desde décadas anteriores y bajo la influencia de la Conferencia de Estocolmo (ONU, 1972) se habían llevado a cabo un conjunto de acciones que demuestran que desde muy temprano el Gobierno ya tenía la voluntad política de proteger el medio ambiente, y por tanto cierta comprensión de la importancia estratégica de llevar adelante una política coherente con esa concepción. En 1976 se promulga la Constitución de la República, en cuyo (Artículo 27) se planteaba que "para asegurar el bienestar de los ciudadanos, el Estado y la sociedad protegen la naturaleza. Incumbe a los órganos competentes y además a cada ciudadano, velar porque sean mantenidas limpias las aguas y la atmósfera, y que se proteja el suelo, la flora y la fauna". En este mismo año, se aprobó la Constitución de la Comisión Nacional de Protección de Medio Ambiente y Uso Racional de los Recursos Naturales (COMARNA), como órgano rector de la protección del medio ambiente con la función de orientar y controlar la Política Ambiental Nacional. En 1981, se promulgó la (Ley 33) "Sobre la Protección del Medio Ambiente y los Recursos Naturales" y en 1990 se aprueba el Decreto-Ley 118 de (1990) "Sobre la Estructura, Organización y Funcionamiento del Sistema Nacional de Protección del Medio Ambiente", dentro del cual se organiza el Sistema Nacional de Protección del Medio Ambiente, al que pertenecían todos los Organismos Centrales del Estado (OACEs), entre ellos el Ministerio de Educación Superior (MES) y el Ministerio de Educación (MINED). En 1992, inmediatamente después de celebrada la Cumbre, el artículo 27 de nuestra Constitución fue modificado, para introducir una nueva dimensión conceptual sobre la interdependencia medio-ambiente-desarrollo y la responsabilidad del estado en crear las condiciones para transitar hacia niveles de Desarrollo Sostenible: "El Estado protege el Medio Ambiente y los Recursos Naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras".

En 1993 se elaboró el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo (PNMAD, 1993), que constituye la adecuación cubana de los objetivos y metas propuestas en la Agenda 21 y las proyecciones de la Política Ambiental Cubana, lo que resultó ser la primera y una de las más importantes respuestas de Cuba a los acuerdos de Río. Posteriormente el Gobierno aprobó el

Decreto-Ley 147 en(1994) "Sobre la Reorganización de la Administración Central del Estado", en el que dispone la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, (CITMA) elevando a rango de Ministerio, lo que hasta entonces era una Comisión.

Este ministerio esta estructurado por agencias, y estas por centros, estableciéndose instituciones responsabilizadas directamente con esferas claves como la gestión, la información y la educación ambiental cuya institución rectora es el "Centro de Información Gestión y Educación Ambiental" (CIGEA) que responde por la implementación, regulación y control de la política de estas tres esferas. Es también el punto focal nacional de INFOTERRA, la Red Mundial de Información del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), entre sus funciones esta facilitar el flujo de información sobre los problemas ambientales, como elemento básico para la introducción de la dimensión educativa en los procesos de gestión del desarrollo, así como para la toma de decisiones y la concientización de todos los sectores y grupos sociales.

La creación del CITMA dio lugar a un importante impulso de la política y la gestión ambiental en el ámbito nacional. Este trascendental cambio institucional, impuso a su vez la necesidad de revisar los marcos estratégicos y regulatorios del país, en materia de medio ambiente. **(Torres, 2009)**.

Apenas tres años después de creado el CITMA, en (1997) fue aprobada la "Estrategia Nacional Ambiental" (ENA), expresión de la política ambiental, en la que se identifica la posición conceptual del Gobierno Cubano en los temas de Medio Ambiente y Desarrollo; se identifican los principales problemas ambientales del país; y se establecen lineamientos para la proyección de los principales Planes de Desarrollo Económico y Social, a partir de determinados principios para el uso racional de los recursos, y la elevación de la calidad de vida de la población cubana.

El año 1997 marca también dos momentos importantes en la Política Cubana de Medio Ambiente: la aprobación de la nueva Ley 81 "Sobre Medio Ambiente" **(CITMA, 1997)** y el Lanzamiento de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental **(CIGEA, 1997)**. La nueva Ley "Sobre Medio Ambiente toma los elementos avanzados de la vieja Ley 33 y recrea conceptualmente sus preceptos a la luz de los nuevos enfoques del desarrollo. En mi opinión ha sido muy necesario la implementación y cumplimiento de la Ley 81, y su contravención, para que las industrias y empresas de servicios tengan parte importante en la mitigación de los aspectos negativos que fluyen de sus operaciones.

#### **1.4- La norma ISO 14001: 2004.Sistemas de Gestión Ambiental.**

A principios de la década de los ´90, la ISO creó el Comité Técnico ISO/TC 207, el cual dio origen a las normas de la serie ISO 14000, las cuales establecen herramientas y sistemas para la gestión de numerosas obligaciones ambientales y para la evaluación de productos. ISO (Internacional Standard Organización) es una institución internacional no gubernamental que se organiza en comités técnicos, los cuales son los encargados de elaborar las Normas ISO (normas de cumplimiento voluntario por parte de las empresas). De esta forma, se respondería de forma eficaz a los cambios de las presiones reglamentarias, sociales, financieras y competitivas, así como a los riesgos ambientales. **(Varela, 2010).**

La **ISO 14001** es una Norma de ámbito internacional que tiene como fin gestionar correctamente un Sistema de Gestión Ambiental (SGA). Requiere un plan de acción para caminar hacia el cumplimiento normativo y exige avances paulatinos. La mejora del comportamiento ambiental queda a criterio de cada empresa. Da importancia a los registros y los procedimientos, similar a la ISO 9001.

La Norma Internacional sobre sistema ambiental, ISO 14001, representa un nuevo planteamiento para la protección medioambiental a través de los mecanismos de mercado. Permite alcanzar y demostrar un comportamiento medioambiental sólido, controlando el impacto de sus actividades, productos y servicios sobre el medioambiente. Ver Fig. 1.1

La Norma especifica los requisitos para que un SGA permita a una organización formular una política y unos objetivos, teniendo en cuenta los requisitos legales y la interacción de la empresa con el medio ambiente. Además, da respuesta a una Legislación medioambiental cada vez mas exigente fomentando la protección ambiental, y a la creciente preocupación de la sociedad en general, por los temas ambientales. **(Werner, 2002a)**

El objetivo de la norma es promover la mejora continua de la actuación medioambiental de las actividades de una organización y el compromiso de prevención de la contaminación. Es de aplicación a todos los tipos y tamaños de empresas, así como a las diversas condiciones geográficas, culturales y sociales.

La Norma no establece requisitos categóricos para el comportamiento medioambiental más allá del compromiso en la política medioambiental, del cumplimiento de la legislación y de la normativa

aplicable y a la mejora continua. Para esto se debe conseguir el compromiso de toda la empresa, especialmente de la alta dirección, y de la participación de los empleados.

Los objetivos principales de la implantación de esta Norma por una organización son: establecer y mantener al día un SGA que garantice la mejora continua de la actuación medioambiental, asegurar el cumplimiento de lo establecido en su política medioambiental y obtener una certificación externa del Sistema. Esto ayuda a las empresas a tener en cuenta, el medio ambiente, cada vez más, en su gestión diaria.



**Figura1.1 Modelo de sistema de gestión ambiental según enfoque normalizado NC ISO 14001:2004**

La certificación externa del Sistema de Gestión Ambiental y la conformidad con la política adoptada por la organización da credibilidad al esquema ISO 14001. Un Sistema de Gestión Ambiental Certificado da confianza al cliente y la confianza es la base de una relación comercial estable.

Numerosas actividades enmarcadas en la ISO 14001 tienen como resultado directo un incremento en la calidad de los procesos o productos producidos. La utilización de indicadores ambientales en relación a los diferentes procesos mejora así mismo la “gestión por procesos”. **(Werner, 2002b)**

También, entre la serie ISO 14000 se encuentra la ISO 14004-2004, la cual recoge los lineamientos generales y principios que se deben llevar a cabo para iniciar y/o mejorar un Sistema de Gestión Ambiental. Esta norma **ISO 14004** puede ser conveniente para algunas relaciones comerciales.

### **1.5- Sistemas de Gestión Ambiental.**

Nuestro país dispone de una base legal referenciada en el Decreto Ley No. 252 y Decreto Ley No.281, donde se regula la necesidad de establecer el Sistema de Gestión Ambiental, de Innovación y de la Calidad en las empresas cubanas (**artículo VI al IX Decreto 281-2011**).

Es cada vez mayor la sensibilización de los clientes y del público en general, por conocer que se esconde detrás de cada producto que se consume y cual es la repercusión de su proceso de fabricación sobre la sociedad, los trabajadores y el medio ambiente. Por tanto la realidad actual obliga a las empresas a disponer de un sistema de gestión en el que se consideren no solo la calidad del producto o servicio, sino también factores como la repercusión sobre el medio ambiente de las actividades de la empresa y la seguridad y salud de sus trabajadores. Para responder a estas exigencias, que son impuestas por los clientes y la sociedad, las empresas han debido incorporar a los sistemas de gestión ya implantados, la gestión del medio ambiente y de la seguridad y salud en el trabajo, lo cual les permite una mayor organización, dirección y control, así como a ganar en imagen y eliminar las posibles barreras que existen en el mercado, el cual es cada día más competitivo. (**Sosa, 2009**).

Teniendo en cuenta lo pronunciado por el autor **Sosa, 2009** considero hacer uso de la base legal con que cuenta actualmente nuestro país; referenciada en el Decreto Ley No.281, donde se regula la necesidad de establecer el Sistema de Gestión Ambiental, de Innovación y de la Calidad en las empresas cubanas (**artículo VI al IX Decreto 281-2011**).

La gestión ambiental se define como “el conjunto de actividades, mecanismos acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del medio ambiente y el control de la actividad del hombre en esta esfera”. La gestión ambiental aplica la política ambiental establecida mediante un enfoque multidisciplinario, teniendo en cuenta el acervo cultural, la experiencia nacional acumulada y la participación ciudadana, según la Ley 81 del Medio Ambiente. (**CITMA, 1997**).

Se ha entendido que toda actividad humana, económica y social tiene lugar en un contexto biofísico, por lo que urge transformar la calidad e intensidad de dicha actividad, que es la que determina los problemas ambientales (**Negrao, 1998**). En este contexto, la gestión ambiental, entendida de manera amplia como “el campo que busca equilibrar la demanda de los recursos naturales de la tierra con la

capacidad del ambiente natural, surge como el elemento fundamental en la búsqueda de la sustentabilidad ambiental y debe responder a esas demandas en una base sustentable (**Colby, 1990**). Su principal objetivo es conciliar las actividades humanas y el medio ambiente, a través de instrumentos que viabilicen esa tarea, la cual presupone la modificación del comportamiento del hombre en relación con la naturaleza. (**Sosa, 2009**).

La gestión ambiental en el ámbito de la gestión empresarial, es un factor crucial que influye decisivamente tanto en la imagen corporativa de la empresa como en la calidad del producto, en el costo de la comercialización y a lo sumo en la competitividad. Dentro de las técnicas de minimización de residuos, las buenas prácticas de operación/gestión están relacionadas con el mantenimiento y adecuada ingeniería (**CCPI 2000**). La gestión ambiental debe ser analizada como parte de la gestión de cualquier institución, pues constituye la base para la mejora del desempeño ambiental de las organizaciones.

En Cuba se han dado pasos que conducen al perfeccionamiento de la gestión ambiental, sobre todo con la introducción del enfoque estratégico en ella. Esto ha conducido a hacer valer el carácter proactivo en el enfrentamiento a los problemas ambientales. (**Sosa, 2009**)

En Cuba la Ley 81 Del Medio Ambiente (**Popular, 1997**) define la gestión ambiental como: el conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del medio ambiente y el control de la actividad del hombre en esta esfera. La gestión ambiental aplica la política ambiental establecida mediante un enfoque multidisciplinario, teniendo en cuenta el acervo cultural, la experiencia nacional acumulada y la participación ciudadana.

Los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) permiten incorporar el medio ambiente a la gestión general de la empresa, dándole un valor estratégico y de ventaja competitiva. Un Sistema de Gestión Ambiental dota a la empresa de una herramienta de trabajo para sistematizar las buenas prácticas realizadas hasta el momento y asegurar su mejora paulatina. Se trata de un plan estratégico que, de acuerdo con la política ambiental de la empresa determina los objetivos y metas a corto, medio y largo plazo y coordina los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para su consecución. Ya no solo se tiene en cuenta el volumen de producción a cualquier precio, cada vez existe una mayor conciencia ambiental en la empresa, la cual hace que los directivos decidan implantar Sistemas de Gestión que faciliten el control de sus procesos desde el punto de vista ambiental. Las

organizaciones de todo tipo están cada vez mas preocupadas por lograr y demostrar un sólido desempeño ambiental controlando el impacto de sus actividades, productos servicios sobre el medio ambiente, teniendo en cuenta su política y objetivos ambientales. Hacen esto en el contexto de una Legislación cada vez más estricta, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para alentar la protección ambiental.

Un Sistema de Gestión Ambiental no es un fin en si mismo, es una herramienta de gestión que nos ayuda a reducir, y si es posible, eliminar los impactos medioambientales perjudiciales ocasionados por la actividad industrial, productos y servicios.

El convencimiento de que existen principios coincidentes entre los correspondientes modelos de gestión que mejoran las condiciones de trabajo, la aptitud de los trabajadores, la calidad de los productos fabricados, la imagen y la competitividad de la empresa han provocado que estos sistemas de gestión convergentes y entrelazados formen parte del sistema general de la gestión de la organización empresarial. Por ello, las empresas más importantes emplean el concepto de calidad total entrelazando los conceptos de seguridad, calidad y medio ambiente. (**Fraguela, 2001**)

### **1.6- Producciones más limpias.**

Un ejemplo sencillo de las herramientas de implementación de los SGA en la producción y los servicios, son el conjunto de actividades denominadas Producción Más Limpias (P+L). Dicho concepto parte del principio de sostenibilidad de las actividades antropicas requeridas para suplir necesidades básicas y suplementarias (calidad de vida), incorporando elementos como mínimas emisiones, buenas prácticas de producción y operación, manejo adecuado y aprovechamiento del subproducto y el residuo, disminución en el consumo de insumos, etc.

Los precedentes más inmediatos de las producciones mas limpias son la minimización de residuos y la prevención de la polución, con los cuales tiene muchos puntos en común. Sin embargo, desde los inicios de la revolución industrial se pueden encontrar antecedentes por motivos simplemente económicos. Siempre han existido industriales que han tenido claro que reducción de desechos y mejora de los rendimientos económicos suelen ir asociados.

Por mucho tiempo se ha visto como un ideal el hecho de que la producción de bienes y servicios no tenga una producción simultánea de residuos y desechos, pero no es algo que los planificadores tomen muy en serio. Siempre se consideró la idea como antieconómica y existía suficiente espacio disponible donde depositar los materiales no deseables de justicia y equidad social. (**CITMA, 2005**).

Aunque 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 práctica de producción más limpia y el insuficiente nivel de exigencia por parte de las autoridades ambientales. **(CITMA, 1998).**

La introducción de prácticas de producción más limpia significa la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada a los procesos, producciones y servicios, para incrementar la eficiencia de los procesos, reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente y lograr la sostenibilidad del desarrollo económico. Ello significa implementar un grupo importante de acciones y medidas dirigidas a garantizar la eficiencia en el uso de las materias primas, agua y energía, reducir el uso de sustancias tóxicas, prevenir y minimizar la generación de residuales y lograr su reúso o reciclaje. **(CITMA, 1998).**

El primer argumento para aplicar una gestión que incluya las Producciones Más Limpias es de tipo legislativo. Pero mientras otras medidas ambientales implican un crecimiento de los costos, las Producciones Más Limpias se justifican por sí sola porque representa un beneficio empresarial, ya que sus acciones están encaminadas a la reducción de las corrientes residuales y al aumento de la productividad material y/o la seguridad del proceso. La forma de conseguirlo es aplicando las mejores tecnologías disponibles, utilizando las materias primas menos impactantes y mejorando la gestión de procesos de producción con criterios ambientales. **(Manan, 1999).**

Este beneficio se puede lograr incluso en países donde no exista legislación ambiental o, de existir, no se aplique suficientemente. Los motivos económicos van acompañados cada vez más por otros, como la necesidad de conservar la imagen empresarial o las responsabilidades legales que se pueden derivar de un daño humano o ambiental provocado por una contaminación de origen identificable con la empresa.

La experiencia compartida por diversos programas de minimización y Producciones Mas Limpias demuestran que se pueden introducir muchas mejoras en los procesos industriales con beneficio

simultaneo para el medio ambiente y la economía de la producción, sin tener que realizar inversión alguna, o recuperable en un periodo inferior a un año. Las oportunidades son mucho mayores cuando se internalizan los costos ambientales, y se añaden a los costos de tratamiento o a las tasas de contaminación. La mejor alternativa, desde el punto de vista económico, resulta de aplicar las Producciones Más Limpias hasta alcanzar un mínimo en los costos de producción.

La Producción Más Limpia se aplica a la industria, aunque también es útil en otros sistemas productivos, como por ejemplo el agrícola, al buscar los mismos objetivos de menor consumo de materias primas y limitar los efectos residuales derivados de la utilización de fertilizantes y pesticidas, o bien a usar residuos naturales reciclados desde el propio sistema productivo para el enriquecimiento de los suelos. Dentro del sistema de producción industrial, se incluyen procesos de transformación física o química tan distintos como la minería, la elaboración de alimentos, de componentes mecánicos o eléctricos, de maquinaria o los procesos químicos. Aunque la tecnología es un factor crítico para la industria, la producción óptima de cualquier sistema industrial raramente se consigue con una óptima tecnología.

Para alcanzar producciones más limpias se necesita la conjugación y complementación de los siguientes elementos o factores. (CITMA, 1998):

### **1- Mejoramiento de la gestión de producción.**

Tiene en cuenta la toma de medidas internas que no provocan cambios en los procedimientos de fabricación, sino que mejoran aspectos tales como la organización de la producción, el control de las fuentes de contaminación y el adecuado manejo del agua, materias primas y productos.

### **2- Uso eficiente del agua.**

El consumo de agua es un parámetro clave que determina los volúmenes y concentraciones de los residuales líquidos a manejar y por ende la capacidad y características de los sistemas de tratamiento y disposición final. Para consumir menos agua es necesario cerrar los sistemas, recircular las aguas de proceso en los casos en que sea posible, realizar la recogida en seco de desperdicios y garantizar el buen estado de los sistemas de conducción y los depósitos de almacenamiento.

### **3- Inventario, almacenamiento y manejo adecuado de los materiales utilizados en el proceso productivo.**

Incluye la compra de materiales cuando se necesite y en las cantidades necesarias, el registro de las fechas de caducidad para el establecimiento de prioridades en el uso, la utilización de contenciones alrededor de tanques, contenedores y equipos del proceso para evitar derrames o fugas, el manejo

cuidadoso de los materiales peligrosos y el establecimiento de los procedimientos de eliminación de materiales contaminados o caducados.

#### **4- Separación y tratamiento independiente de los residuales.**

Implica la separación en la fuente de los diversos residuales generados en la instalación, para permitir su manejo diferenciado de acuerdo a su peligrosidad, grado de contaminación y posibilidades de tratamiento y aprovechamiento, reduciendo de esta manera los volúmenes y costos de manejo. Por otra parte, se facilita la reincorporación de los residuales no contaminados o no diluidos al proceso de producción, o su envío a otro sitio para la recuperación de materiales o sustancias de valor económico.

#### **5- Mantenimiento preventivo y correctivo.**

Consiste en inspecciones regulares, limpiezas, pruebas, y sustitución de partes gastadas o descompuestas, a fin de limitar las posibilidades de fugas o derrames debido al mal funcionamiento y las fallas de equipos y accesorios, o en la solución inmediata cuando estos se produzcan, evitando que las sustancias tóxicas lleguen a los sistemas de alcantarillado y tratamiento, o se produzcan contaminaciones cruzadas.

#### **5- Reciclaje o rehuso de residuales.**

Las medidas internas son también un factor de gran importancia para el posible rehuso o aprovechamiento de residuales sin afectar al ambiente, la calidad del producto o el proceso receptor de los mismos.

#### **6- Educación y capacitación de los recursos humanos.**

Se puede considerar la técnica de prevención de la contaminación más elemental, pues es importante que conozcan y entiendan los beneficios económicos, ambientales y sanitarios de lograr una producción más limpia. La toma de medidas internas como la aplicación de buenas prácticas de higiene industrial, el control eficiente de los procesos, la eliminación de errores operativos que impliquen la liberación al ambiente de corrientes contaminantes, etc., complementan los impactos positivos que pudieran tener los cambios tecnológicos.

### **1.7- Modelos de gestión ambiental.**

En términos de gestión ambiental, esta debe abarcar todos los elementos de la organización, ello significara establecer un sistema integrado que considere la atención al medio ambiente como un factor de competitividad. Esta debe formar parte indisoluble del sistema de gestión general de

cualquier entidad, la cual, apoyada en un modelo de mejora continua, guiara a la entidad hacia el cumplimiento o mantenimiento de su política ambiental.

A partir de un modelo, como representación simbólica y simplificada de un fenómeno u objeto de la realidad, se puede establecer un procedimiento que indique la solución a los problemas presentes en esa área de la realidad. La gestión no es ajena a las bondades que los modelos brindan para estructurar formas de actuar. Algunos de los modelos de gestión ambiental de los que este autor ha tenido referencia son:

- Modelo de Excelencia Medioambiental (MEM), de Miguel Ángel Rodríguez- Badal y Joan Enric Ricart, **(Rodríguez, 1998)**.

Este modelo tuvo su origen en la idea de que el medio ambiente era, a las puertas del siglo XXI, un gran reto cuya buena gestión debía tener un tremendo impacto positivo en la capacidad de las empresas de adaptarse y afrontar con éxito las cambiantes y crecientes demandas de la sociedad. En este sentido, el MEM nace a imagen y semejanza de los modelos que, en el ámbito de la calidad total, están siendo usados por compañías líderes de todo el mundo como importantes motores de la mejora de su gestión.

Este modelo constituye un marco de referencia en el que las empresas llevan a cabo procesos de autodiagnóstico de su gestión medioambiental en las diversas áreas o acciones que se desarrollan, que culminan con el desarrollo e implantación de los correspondientes planes de mejora.

- Análisis Total de Stakeholders (T.S.A) de Marc J. **(Epstein, 2000)**:

Es un modelo de gestión que parte del análisis completo de los impactos o la influencia de las decisiones sobre los grupos de interés de la organización (stakeholders). Esto requiere identificar, medir y reportar los beneficios y costos para los diferentes grupos de interés de los impactos ambientales de los procesos, productos o servicios que genera la organización.

- Modelo de Gestión de la ISO 14001: 2004 **(CITMA, 2004)**:

Es uno de los sistemas de gestión ambiental mas difundidos, muy influenciado por las ISO 9000. Se basa en filosofías de mejora continua y enfoque estratégico y de sistema. Es aplicable a todos los tipos y tamaños de organizaciones, con las correspondientes adecuaciones. Un sistema de este tipo permite a una organización establecer y evaluar los procedimientos para declarar una política y objetivos ambientales, alcanzar la conformidad con ellos y demostrar la conformidad a otros.

La Norma ISO14001 proporciona a las organizaciones elementos para un Sistema de Gestión Ambiental que permite lograr y demostrar un desempeño ambiental válido por el control del impacto

de sus actividades, productos y servicios sobre el ambiente, tomando en cuenta su política ambiental y sus objetivos.

El Sistema de Gestión Ambiental conforme a la norma ISO14001 está orientado a la mejora del desempeño ambiental a través de la prevención, reducción o eliminación de los impactos ambientales y su adhesión por parte de las organizaciones es voluntaria. Se basa en la filosofía del ciclo Deming (**Deming, 1989**), Planificar – Hacer – Verificar – Actuar. Esta norma contiene únicamente aquellos requisitos que pueden ser auditados objetivamente con propósitos de certificación/registro y/o auto declaración; no establece requisitos categóricos para el comportamiento medioambiental más allá del compromiso, declarado en la política medioambiental, del cumplimiento de la legislación y normativa aplicable, la prevención de la contaminación y la mejora continua. Por tanto, dos organizaciones que realizan actividades similares pero que tienen diferentes comportamientos medioambientales, puedan cumplir con los mismos requisitos.

- Resolución 135 del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. (**CITMA, 2004**).

Esta Resolución establece el Reconocimiento Ambiental Nacional, esta no incluye un modelo de gestión pues carece de un enfoque integrador y de sistema que aporte a todo el proceso de gestión. Lo planteado dificulta la sistematicidad en el análisis de las diferentes aristas de la gestión, que es una manera de asegurar que las empresas puedan mejorar continuamente su gestión ambiental. No obstante, se incluye en esta relación, por la importancia que brinda al diagnóstico y los indicadores que establece para lograr el reconocimiento y su congruencia con los que establecen las ISO 14000. Trabajar en su implementación constituye un gran paso para lograr una adecuada gestión ambiental. Como se aprecia, estos modelos se caracterizan por:

1. Ser aplicables a cualquier tipo de empresa haciendo las adecuaciones pertinentes.
2. La necesidad del diagnóstico para conocer los impactos generados por la empresa.
3. La utilización de indicadores claves para el diagnóstico y gestión ambiental que desarrolla la organización.
4. La implementación de planes de mejora del desempeño ambiental.

Estos aspectos esenciales deben enmarcarse dentro de la gestión estratégica de la organización, e integrarse con los niveles tácticos y operativos del medio ambiente. La retroalimentación sistemática de los resultados de la gestión en cada uno de estos niveles, llevará al buen funcionamiento del sistema, aclarando la necesidad en la organización de una estrecha interrelación horizontal y vertical. Los procesos de la gestión estratégica ambiental son coincidentes con los procesos de la gestión

estratégica empresarial, es decir, se puede plantear que existen en los procesos de planificación estratégica, de implementación estratégica, de control estratégico y de mejora estratégica, ya que no es un elemento aislado, sino una parte muy importante de la gestión empresarial. (Sosa, 2009).

### **1.8- La gestión ambiental en la Industria Azucarera y de Derivados en Cuba.**

Según Camacho y Ariosa (2000), la gestión ambiental es el conjunto de acciones, dirigidas a la administración, uso y manejo de los recursos y a la conservación, preservación, mejoramiento y monitoreo del medio ambiente; sobre la base de una coordinada información y con la participación ciudadana.

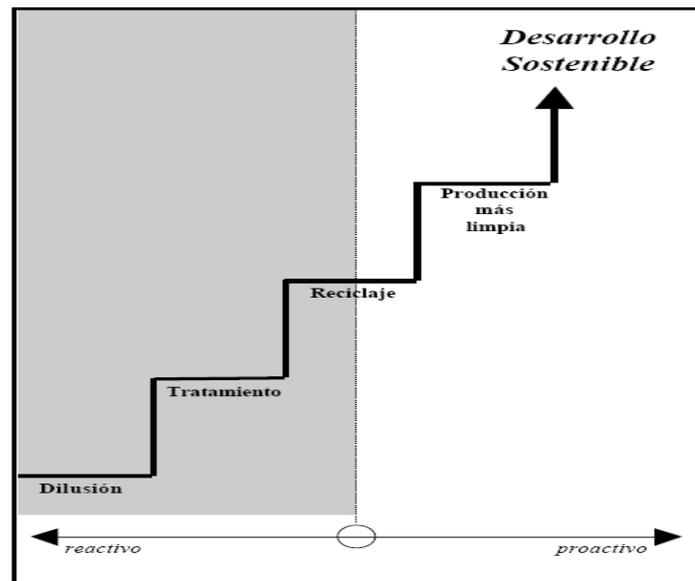
Entre la empresa y el medio ambiente existe una relación armónica. Machín (2005), considera que la empresa juega un papel protagónico, en la búsqueda y aporte de soluciones tecnológicas a los problemas medioambientales y para ésta el medio ambiente constituye un mercado y una oportunidad de negocio y de creación de empleo, constituyendo además parte importante en la imagen, obtención de beneficios, con el objetivo de integrar progresivamente los criterios de preservación del entorno en los procesos de decisiones económicas. Con respecto a este enunciado no todas las empresas juegan su papel protagónico en buscar soluciones a los problemas medioambientales, existiendo como dificultades los mecanismos financieros.

El entorno empresarial ha experimentado importantes cambios, desde la aparición del consumidor ecológicamente responsable, hasta el desarrollo de una estricta legislación medioambiental, pasando por trabajadores, inversores y vecinos que tienen en cuenta el comportamiento social y ecológico de la empresa. En definitiva, se trata de un entorno que exige a la empresa el diseño de sus objetivos, teniendo en cuenta una dimensión social y ecológica de la misma, que complemente a su dimensión económica. Aunque la primera oleada verde surgió en la década del 70, ha sido a partir de la segunda mitad de los años 80 cuando la preocupación por el medio ambiente se ha generalizado en la sociedad.

A partir de la década de los años 60, comienza una progresiva evolución de las estrategias hacia el tratamiento y disposición de los residuos generados a nivel global (Fig.1.2). (Negrão, 1998), tenía como objetivo cumplir las normas de contaminación y evitar accidentes.

Luego se determinó una nueva forma de comportamiento, pero más adecuada a las premisas, que caracterizaban el paradigma de la protección ambiental, que buscan controlar la contaminación, limitándose a reducir las emisiones, de acuerdo con los patrones legales establecidos, a través de la

instalación de nuevos equipamientos de control de emisiones en el final del proceso. Otro camino seguido hacia la protección ambiental fue la adopción de tecnologías de proceso menos contaminadoras, muchas veces más eficientes, que buscaban adaptar antiguos procesos, ahorrar energía y materias primas, además de minimizar la generación de residuos. Otro enfoque, que determina un nuevo patrón de gestión ambiental de las empresas, corresponde a la estrategia más reciente, menos adoptada, que deja de enfocar exclusivamente el proceso productivo, incluyen también el producto final entre sus preocupaciones, con el objetivo de minimizar su potencial como fuente de contaminación. Para eso, el énfasis de la empresa pasa a ser todo el proceso buscando optimizar el desempeño ambiental de forma integrada, desde los insumos que serán utilizados, la tecnología para su procesamiento, el consumo de energía, las emisiones, la generación de residuos, hasta el producto final que será comercializado. Las formas más avanzadas de ese enfoque incluyen la gestión de riesgos asociados a infiltraciones, explosiones, liberación accidental de contaminantes, insumos o productos, así como los riesgos ambientales relacionados a la salud humana o a la integración de los ecosistemas (Sánchez, 1994).



**Fig.1.2 Diferentes enfoques a los problemas adoptados en estrategias nacionales a nivel global (PNUMA 1999).**

La caña de azúcar, cuyo potencial genético está lejos de ser bien aprovechado, es una planta de características excepcionales, capaz de sintetizar carbohidratos solubles y materiales fibrosos a un

ritmo muy superior al de otros cultivos. Esta propiedad le abre un espectro prácticamente infinito de aprovechamiento para la fabricación de cientos de productos. **(Romero, 1999).**

Estudios reportados en la literatura se limitan a analizar las producciones de la industria azucarera desde el punto de vista técnico-económico, no realizándose una comparación entre ellos desde el ámbito ambiental. **(Reg, 2003)**; sin embargo, la industria azucarera cubana es considerada una de las más contaminantes del país, teniendo en cuenta el alto número de instalaciones que posee y la carga orgánica que generan sus aguas residuales. En Cuba se han realizado estudios en el sector azucarero que han permitido cuantificar en gran medida la situación del uso del agua y las aguas residuales vertidas por dicha industria y sus plantas de derivados. **(ICIDCA., 2011).**

Según **(CITMA, 1998)** la producción de azúcar puede generar problemas ecológicos dado tanto por la generación de aguas residuales como por la cachaza, las cenizas, el bagazo, las emisiones a la atmósfera, constituyendo ésta una de las causas de emisión de los gases del efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, CO), **(CCE, 2000)**, y otros problemas asociados con la producción y consumo de recursos y el uso del terreno; los cuales obligan a buscar soluciones alternativas.

La fase agrícola, no está caracterizada por la formación de residuos, no obstante, desde la siembra de la caña ya comienza la afectación al medio ambiente debido a que estas plantaciones son de ciclo largo y esto imposibilita el uso de estas tierras para otros cultivos e inhiben el desarrollo de ciertas especies que son controladores biológicos y ayudan a la eliminación de plagas. Las labores que son realizadas en esta fase, como la aplicación de herbicidas, plaguicidas, la fertilización química, el riego y el mal manejo de los suelos, traen afectaciones ambientales y en algunos casos se condicionan como daños severos. **(Cañizares, 2003).**

Los residuales que esta industria genera tienen incidencia directa en el medio ambiente, ya sea por la emisión de partículas, gases contaminantes y residuales sólidos o líquidos; para profundizar de los cuales se han realizado estudios como: “El análisis de ciclo de vida del azúcar y la sostenibilidad tecnológica”. **(Sánchez, 2005)**

### **Residuales líquidos.**

Los residuales líquidos están constituidos por todos los desechos líquidos originados en el proceso de fabricación. Los volúmenes aportados, propiedades y composición de esta agua dependerán no solo de su origen y procedencia, sino del grado de eficiencia logrado en el proceso de producción y de la metodología de las operaciones industriales. Las aguas residuales industriales presentan diversas características, en correspondencia con la función que realizan. En la mayoría de las

industrias en Cuba los volúmenes de aguas residuales son elevados, lo que resulta indicativo el uso irracional de ésta y por tanto, mayor consumo de agua de abasto, incidiendo negativamente en el medio y en la eficiencia de los sistemas de tratamiento.

### **Residuales sólidos.**

En los procesos de corte, alza, tiro y limpia, se produce una cantidad importante de residuos que quedan en el camino o en los centros de acopio, se considera que el 13.2 % de la cana es hoja y paja. Además, unido al proceso productivo se encuentra la generación del bagazo y la cachaza.

### **Residuales gaseosos**

Como consecuencia de la combustión del bagazo y el uso de hidrocarburos se generan gases (CO<sub>2</sub>), material particulado fino y humo, sus efectos tóxicos, producen riesgos ecológicos, a los seres humanos que viven en zonas aledañas a la industria y daño irreversible a la fauna y flora local.

En distintas empresas pertenecientes al Grupo Empresarial Agroindustrial, se han realizado propuestas de Sistemas de Gestión Ambiental. Debido a la importancia del tema y los logros alcanzados en estas instituciones, es necesario dar a conocer, profundizar y ampliar aun mas los conocimientos relacionados con la política medioambiental a seguir en todas las entidades que por la actividad propia son altos contaminantes del Medio Ambiente.

El desarrollo de esta estrategia le corresponde al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, como organismo de la Administración Central del Estado y rector de la política y gestión ambiental. Este organismo en estrecha coordinación con el órgano del Poder Popular y con una fuerte interrelación con las comunidades bajo su atención, garantizan y controlan su aplicación, así como, establece adecuaciones y prioridades correspondientes a las características y principales necesidades del territorio exigiendo el cumplimiento de medidas para la protección ambiental.

Los residuales sólidos y líquidos que se generan en la industria azucarera tienen un alto nivel de alternativas de aprovechamiento que pueden repercutir en beneficios económicos y ambientales, ya que al ser aprovechados adecuadamente eliminan el riesgo de contaminación y al aplicarlos a los suelos, les aportarían materias orgánicas y nutrientes de gran utilidad.

El bagazo puede ser destinado a la combustión, con el fin de producir vapor. Se conoce que una tonelada de bagazo seco equivale a 0.33 toneladas de fuel-oil, 3.743 m<sup>3</sup> de gas natural y 0.55 toneladas de carbón. La cachaza, como fuente energética y como alimento animal. El mosto de destilería para la fabricación de levadura torula y la recuperación de la levadura mediante la centrifugación del mosto fermentado antes de la fase de fermentación alcohólica. Por su parte los

efluentes líquidos se aprovechan en el fertirriego, tecnología consistente en el riego controlado de éstos, contribuyendo a la fertilización de las plantaciones de caña.

Los residuales gaseosos no se deben perder de vista debido a su fácil expansión. Las cenizas deben ser separadas de los gases antes que éstos salgan a la atmósfera, mediante la utilización de separadores de partículas. Además, se puede plantear que la generación de CO<sub>2</sub> a partir de la combustión de la caña no afecta al medio si se considera el balance que se produce con la cantidad que absorbe la planta durante un ciclo vegetativo.

Por lo anteriormente planteado, la industria azucarera debe alcanzar un nivel superior en la protección del medio ambiente, logrando un empleo racional de los recursos humanos, naturales, financieros y materiales de que dispone.

### **1.9 Conclusiones parciales.**

1. La bibliografía consultada permitió profundizar en los conceptos más utilizados en el campo de la gestión ambiental y particularmente en las normas medioambientales nacionales e internacionales.
2. La gestión ambiental constituye un factor crucial en el ámbito de la gestión empresarial que influye decisivamente en la calidad del producto, en el costo de la comercialización, en la competitividad y en la imagen de la empresa.
3. El punto de partida para el diseño de un Sistema de Gestión Ambiental es el diagnóstico ambiental ya que permite trazar la política o estrategia que seguirá la organización para resolver los problemas identificados y demostrar así que trabaja por una gestión ambiental sostenible.
4. Se pudieron conocer diferentes metodologías para la elaboración del diagnóstico, se empleó la elaborada por Conesa, 2000 ya que es detallada, rigurosa, didáctica, y sistematizada. Además, es de gran utilidad para los equipos multidisciplinarios que se ocupan de llevar a cabo tanto los estudios de impacto ambiental como las evaluaciones de impacto correspondientes.
5. Realizar el Diagnóstico Ambiental por la metodología seleccionada permite satisfacer los requerimientos del Reconocimiento Ambiental Nacional. y a su vez facilitar la implementación del SGA según NC-ISO 14001:2004.

6. Con el estudio realizado se comprobó que en la UEB Derivados de Empresa Azucarera Cienfuegos no se ha tenido en cuenta una revisión similar a la presentada, para la gestión ambiental.

---

## **CAPITULO 2: Diagnóstico Ambiental de la UEB Derivados.**

### **2.1 Introducción.**

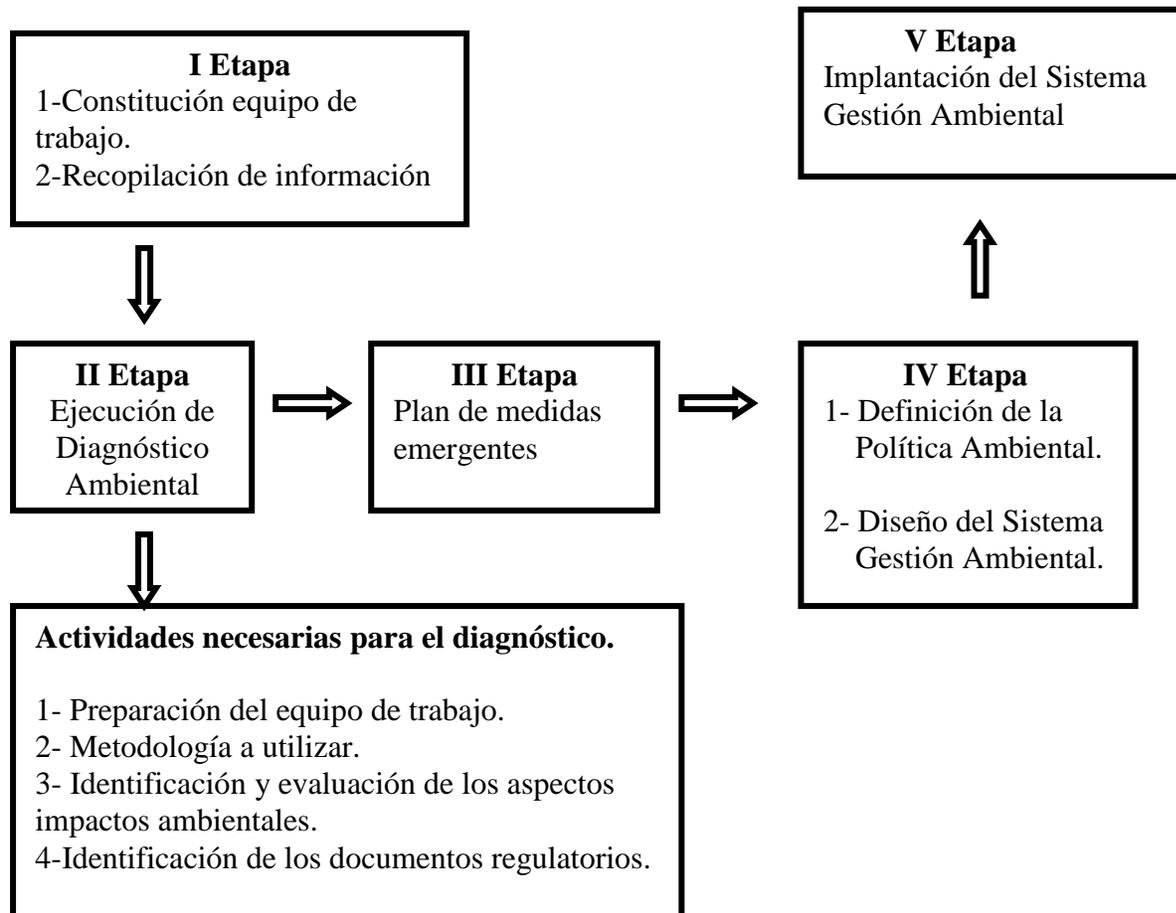
En acuerdo con la NC ISO 14004:2004 plantea que una organización que no cuente con un sistema de gestión por medio de una evaluación, la cual debería considerar todos los aspectos ambientales de la organización; debería inicialmente establecer su posición actual con relación al medio ambiente inicial es a lo que se denomina diagnóstico ambiental.

En el presente Capítulo se expone el diagnóstico ambiental de la Unidad Básica Empresarial Derivados pertenecientes a la Empresa Azucarera Cienfuegos. En el mismo se aplica una metodología para la identificación de los aspectos ambientales y la evaluación del impacto o nivel de significancia que estos ocasionan, constituyendo los puntos más importantes en la ejecución del diagnóstico, por cuanto son los que permiten trazar la estrategia o programa a seguir por la organización.

### **2.2 Diagnóstico Ambiental.**

Para la realización del diagnóstico se utilizó la Metodología propuesta por **Cañizares P, G (2007)**, ya que esta permite a cualquier organización, satisfacer los requerimientos del RAN y a su vez facilitar la implementación del SGA según ISO 14001. A través de ella se realiza primeramente una valoración completa de la situación ambiental de la empresa teniendo en cuenta las actividades que desarrolla, lo que permite entonces, identificar los problemas ambientales derivados de estas y una correcta identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados.

Para el desarrollo del diagnóstico ambiental se tienen en cuenta cinco etapas como proceso de investigación. En la siguiente Fig. 2.1 se muestra el proceso de investigación y trabajo que se realizó (**Alonso et al, 2004**).



**Fig. 2.1- Etapas del proceso de investigación.**

En una primera etapa se prepara un equipo de trabajo, destinado a la recopilación de datos informativos con el objetivo de conocer sobre la información que se cuenta sobre la gestión ambiental, los procesos en las áreas de trabajo, los requisitos legales y su cumplimiento.

En una segunda etapa se realiza el diagnóstico ambiental, que no es un requisito obligatorio de la norma NC ISO 14001:2004, sin embargo, es una importante herramienta preliminar para establecer un SGA y es el punto de partida del conocimiento de la repercusión ambiental de una organización y de su gestión al respecto. El mismo debería conducirse en el siguiente orden:

1. Planificación del diagnóstico, de manera que cubra el alcance, los objetivos y defina los documentos de referencia.
2. Revisión de los sucesos ambientales de las actividades de la organización.
3. Revisión de la legislación aplicable a la actividad que desarrolla la organización.
4. Revisión de los procedimientos y prácticas existentes de gestión ambiental.

5. Identificación de los aspectos ambientales según la metodología que se selecciona.

- Según NC ISO 14050: 2005 se define un aspecto ambiental como cualquier elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente y en dependencia de las circunstancias un aspecto ambiental puede ser significativo o no. Un aspecto ambiental significativo tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.

6. Evaluación de los aspectos ambientales para determinar su nivel de significancia o medir el Impacto que dichos aspectos ocasionan.

- Se entiende como un impacto ambiental cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

Teniendo en cuenta el diagnóstico ambiental realizado, se prosigue a una tercera etapa donde se desarrolla un plan de medidas emergentes para el cumplimiento de las dificultades encontradas; en él se valoran los recursos necesarios para lograr los objetivos, asignando plazos de cumplimientos, responsabilidades y estableciendo presupuesto de material, tecnología y personal.

En una cuarta etapa se realiza el diseño del sistema de gestión ambiental de la UEB de Derivados, para lo que se capacita el equipo de trabajo; comenzando por el desarrollo de un trabajo grupal con la aplicación de una tormenta de ideas como herramienta, considerada una técnica dinámica de grupo, para definir las propuestas de Política Ambiental, la cual fue discutida y aprobada por la alta dirección de la UEB Derivados.

Luego de aprobada la política ambiental, se capacita al grupo de trabajo para al diseño del sistema que tiene en cuenta los compromisos establecidos en la política y luego establecer los objetivos, las metas, indicadores de medición, acciones, responsables, recursos y fecha de cumplimiento. En esta etapa también se elaboró toda la documentación necesaria para la implantación del sistema.

En la quinta y última etapa se implanta el sistema de gestión ambiental, con el objetivo de la ejecución y cumplimiento de las actividades programadas para el logro de los objetivos en general, dar seguimiento y control a las desviaciones presentadas. Posteriormente cumplidas estas etapas de trabajo la máxima dirección de la UEB está en condiciones de solicitar al organismo superior el Aval de Certificación y Reconocimiento Ambiental.

Para la identificación de los impactos se utiliza la matriz de la importancia o significancia, en la que se detectan las interrelaciones entre las acciones de una actividad con los factores ambientales afectados del medio. Una vez identificados los impactos ambientales se valoran, ya sea de forma cualitativa o cuantitativa, pero en ambos casos lo que se pretende es determinar cuales son los

impactos que mayor nivel de significación tienen, dentro del conjunto de actividades que la organización realiza, a fin de adoptar las medidas correctoras y/o preventivas para mejorar la gestión ambiental de la institución y el sistema interno de gestión para la protección del medio ambiente.

**(Carter, 2011)**

Existen metodologías muy diversas para hacer una evaluación de impacto ambiental, entre ellas se encuentra el Método SORENSEN. En este, los usos del territorio se descomponen en un cierto número de acciones referidas a las condiciones iniciales del área objeto de estudio, determinando las condiciones finales una vez estudiados los efectos, utilizando para ello varias tablas y gráficos, es un método dinámico no cuantitativo.

La metodología para la evaluación de impacto ambiental propuesta por **(Conesa, 2000a)** es detallada, rigurosa, didáctica, y sistematizada. Además, es de gran utilidad para los equipos multidisciplinarios que se ocupan de llevar a cabo tanto los estudios de impacto ambiental como las evaluaciones de impacto correspondientes, para organizaciones que estén en la fase de proyecto y para las que ya estén en operación, por lo que es escogida esta metodología para realizar la evaluación de impactos en el presente trabajo investigativo.

Para la valoración de la situación ambiental se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos.

### **2.2.1- Ejecutores del diagnóstico.**

Tomando en consideración conocimientos, experiencia, veracidad y voluntariedad, se conformó un grupo de expertos, estructurado de la siguiente forma:

**Director UEB Derivados:** Gerardo Rodríguez Rodríguez

**Rep. Medio Ambiente:** Amalia Matilla Hechavarría

**Esp. Principal de Producciones:** Reinier Quiñones Soca

**Jefe de Producción Torula:** Mario Pérez Cañizares

**Jefe de Producción de CO2:** Miguel A. Núñez González

**Técnico Inversiones:** Yoel Gil Martínez

### **2.2 Datos de la entidad.**

Se da a conocer de forma detallada datos de la UEB de Derivados y la estructura organizativa mostrándose en Fig. 2.1.

**Nombre:** UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos

**Localización:** Radica en el municipio de Aguada de Pasajeros, provincia Cienfuegos, específicamente en Covadonga. Limita al norte con la Granja Agropecuaria Iro de Mayo, al sur con la Empresa de Cultivos Varios Horquita, al este con la EA: Guillermo Moncada y al oeste con el Plan de Arroz de Colon, sur de la Provincia de Matanzas.

**Dirección:** Calle Torula S/N Covadonga, Aguada de Pasajeros, Cienfuegos.

**Teléfono:** 0143- 568261

**Email:** amalia@derivados.cf.minaz.cu

**Organismo al que pertenece:** Organismo Superior AZCUBA

**Persona que la representa:** Ing. Gerardo Rodriguez Rodriguez

**Área que ocupa:** 17 2218 000 m<sup>2</sup>

**Área Agrícola:** 14 3768000 m<sup>2</sup>

**Área no Agrícola:** 28450000 m<sup>2</sup>

**Fecha de puesta en explotación:** 1977

La estructura organizativa de UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos se muestra en la Figura 2.1, donde se puede observar que todas las áreas responden directamente al Director de la Unidad Empresarial Básica. El especialista encargado de la gestión ambiental a nivel de unidad se ubica dentro del área de Desarrollo e Inversiones, respondiendo sus funciones directamente al Director.

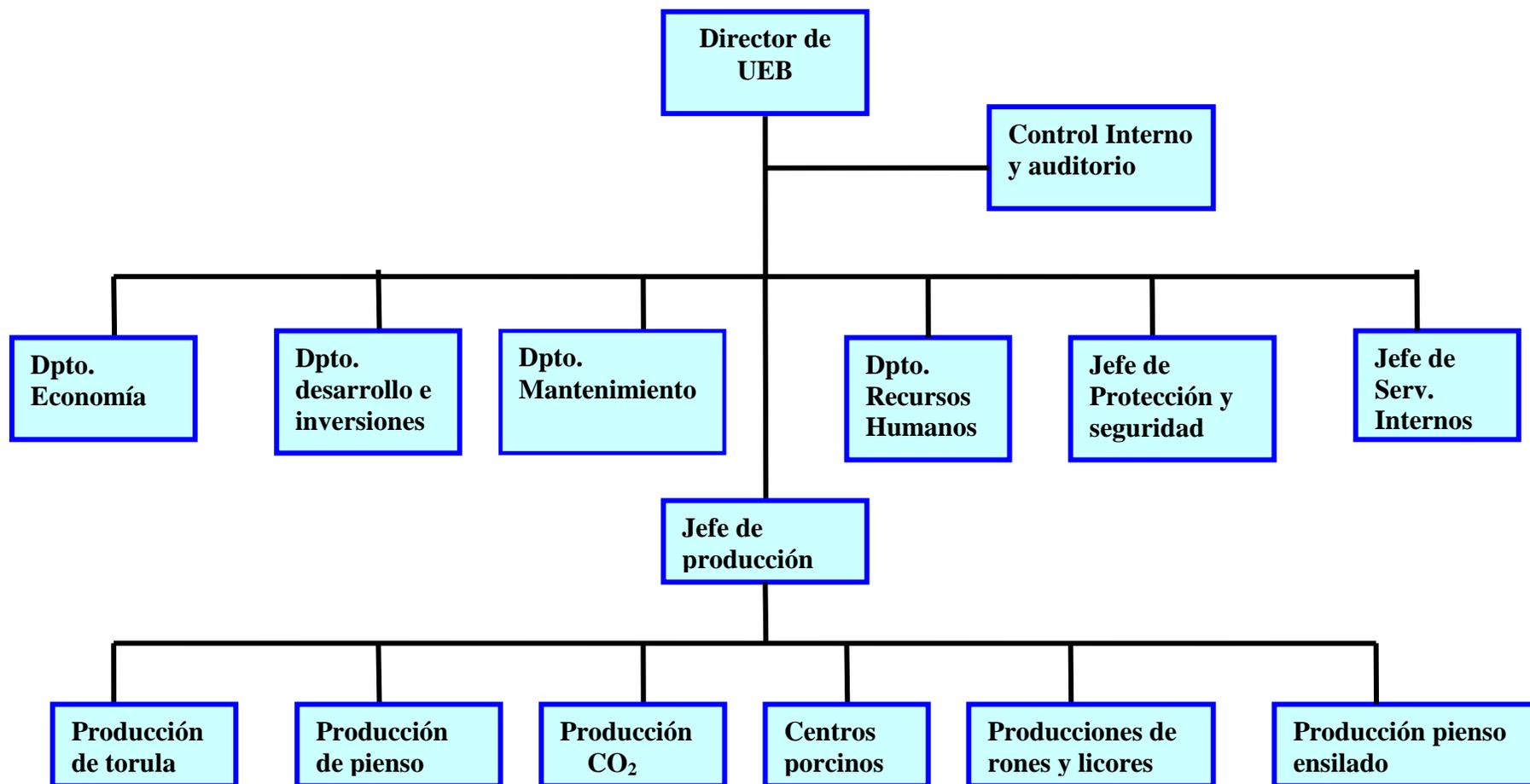


Fig.2.1- Estructura organizativa de la dirección de la UEB de Derivados.

**Número de trabajadores:** 201.

En las siguientes tablas se muestran la plantilla cubierta por categoría ocupacional y el nivel de escolaridad de estos.

**Tabla 2.1. Plantilla de la UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos**

Categoría ocupacional	Cantidad	
	Fijo	Contrata
<b>Dirigentes</b>	<b>19</b>	<b>–</b>
<b>Técnicos</b>	<b>27</b>	<b>3</b>
<b>Servicios</b>	<b>20</b>	<b>12</b>
<b>Operarios</b>	<b>111</b>	<b>16</b>
<b>Total</b>	<b>201</b>	

**Tabla 2.2. Nivel de escolaridad de los trabajadores de de la UEB Derivados de la**

Nivel Escolar	
<b>&lt;6to</b>	<b>1</b>
<b>Primario</b>	<b>18</b>
<b>Medio</b>	<b>36</b>
<b>Medio Superior</b>	<b>93</b>
<b>Superior</b>	<b>23</b>

**2.2.1- Actividades que se desarrollan en la entidad.**

La UEB Derivados cuenta con varias producciones:

1. Levadura torula
2. Miel proteica

3. Saccharomyces cerevisiae.
4. Aprovechamiento de CO2.
5. Pienso animal en polvo (incluyendo 16 formulas)
6. Pienso animal ensilado
7. Ronas exportables
8. Ron Moneda Nacional
9. Licores

Como actividad principal está la producción de levadura torula seca y en forma de crema, utilizando la vinaza residual de la Destilería ALFICSA como materia prima, lo cual constituye una alternativa viable tanto económica como ambientalmente.

De la producción de torula se obtiene como diversificación la producción de miel proteica. Además, de la destilería, se toma también la Saccharomyces obtenida de los residuales líquidos de los fermentadores para ser enriquecida con miel B y el CO2, el cual es sometido a un proceso de purificación, aprovechando así un el 20% de su totalidad para fines comerciales.

### **2.3.2- Desempeño básico.**

En la Tabla 2.3 se muestran los indicadores económicos obtenidos en UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos en los últimos dos años, finales del 2011 y 2012. Posterior a esto la fábrica de Torula ha estado sin producir, por la parada de la destilería.

**Tabla 2.3. Cumplimiento de los planes de financieros y técnico – económico.**

<b>Indicadores económicos</b>	<b>2011(MP)</b>			<b>2012 (MP)</b>		
	<b>Plan</b>	<b>Real</b>	<b>%</b>	<b>Plan</b>	<b>Real</b>	<b>%</b>
<b>Ventas</b>	7921.1	8369.1	106	7532.4	20 048.3	266
<b>Ingresos</b>	8201.0	8470.5	103	7532.4	20595.7	273
<b>Gastos</b>	8201.0	8470.5	103	7108.8	21764.0	306
<b>Ganancias</b>	298.0	-56.9	19	423.5	-1168.49	2.75

Como se puede observar en esta tabla, en ambos años, a pesar de haber superado las ventas planificadas y así los ingresos, hubo pérdidas; esto se debe a que los gastos, por diferentes motivos (tecnológicos, operacionales, etc.), superaron lo planificado.

### 2.3.3- Auditorias económicas realizadas en los últimos tres años.

**Tabla 2.4. Resultados obtenidos en las auditorias económicas realizadas.**

<b>Auditorias</b>	<b>Año</b>	<b>Institución que la realizó</b>	<b>Calificación</b>
Medios de Rotación 2011	2011	Auditor de UEB Derivados	Bien
Organización y control de Inversiones	2012	Grupo AZCUBA	Bien
Activos Fijos	2013	Auditor Empresa	Bien
Presupuesto de Inversiones	2013	Auditor Empresa	Bien
Proceso de dirección y control interno	2013	Auditor Empresa	Regular

Como se observa, la UEB muestra buenos resultados en las Auditorias Económicas que se efectuaron en el periodo analizado. Es importante además destacar que la empresa fue aprobada por el sistema de perfeccionamiento empresarial y posee el aval de certificación de la contabilidad.

### 2.2.4 - Establecimiento y cumplimiento de las buenas prácticas y procedimientos establecidos para el desarrollo de las actividades propias de la entidad.

En la Unidad se cumplen los procedimientos del proceso en cada producción a pesar de no estar inmerso en el Sistema de gestión de calidad. Se comenzó a desarrollar el Sistema de inocuidad de los alimentos, según NC: 136-2007 con alcance a la producción de ron y licores en el año 2014, el cual cuenta con el manual, que está en trámites de aprobación, se trabajó en los procedimientos, instructivos y registros para la futura certificación de la planta y sus productos.

Con el objetivo de mejorar la eficiencia del trabajo, la dirección ha aprobado una política para el desarrollo informático, gracias a este esfuerzo se dispone de comunicación externa con acceso a correo nacional. Además, se cumple con las medidas establecidas en el Plan de Seguridad Informática, lo cual garantiza un sistema de información segura y oportuna y se trabaja en el Sistema de Gestión de Recursos Humanos.

### **2.2.5- Desempeño ambiental.**

Aunque la entidad no tiene elaborado un Sistema de Gestión Ambiental, cuenta una Estrategia Ambiental Integrada que constituye el documento rector de la política ambiental para la unidad en el periodo 2011- 2015 basada en Ley 81 y sus legislaciones. En ella se establecen los principios en los que se basa su quehacer ambiental; caracteriza los principales problemas ambientales del sector y propone las vías e instrumentos para su prevención, solución o minimización, con vistas a lograr producciones diversificadas, sostenibles y compatibles con el medio ambiente.

Tiene caracterizado sus residuales, a los que le realiza monitoreo con frecuencia semestral, así como inventario de los productos químicos tóxicos y plan de manejo a los desechos peligrosos. Actualmente se desarrolla una tesis de maestría sobre el diseño de un Sistema de Gestión Ambiental, basado en las normas ISO 14001.

En esta entidad la divulgación ambiental desempeña un importante papel como instrumento para proteger y usar sosteniblemente los recursos del medio ambiente, al transmitir información y diseminarla a través de todos los medios de difusión posibles.

La educación ambiental se considera un proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los dirigentes, técnicos, trabajadores de la empresa y ciudadanos de la localidad, orientada a que en el proceso de adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, actitudes y formación de valores se armonicen con las relaciones entre los hombres y de estos con el resto de la sociedad y la naturaleza; y de este modo propiciar la reorientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia un desarrollo sostenible.

#### **2.2.5.1 Cumplimiento de las regulaciones ambientales y sanitarias vigentes en el país.**

La UEB posee las principales regulaciones ambientales, sanitarias, de seguridad y protección vigentes aplicables a la entidad (incluidas Leyes, Decretos-Leyes y Resoluciones de AZCUBA).

Actualmente se encuentran trabajando en la actualización de las normas técnicas de carácter general, relacionadas con higiene de los alimentos, protección contra incendios, higiene comunal, protección e higiene del trabajo y medio ambiental.

Se han recibido inspecciones de los organismos rectores, específicamente MINSAP, CITMA, OTN, INRH y la protección contra incendios (cuerpo de bomberos). Ha existido falta de sistematicidad en el control al cumplimiento de las medidas dictadas por el cuerpo de bomberos, motivado entre otros, por la no existencia de un procedimiento para evaluar de forma periódica el cumplimiento de la legislación aplicable, conforme al requisito 4.5.2 de la NC ISO 14001:2004.

La empresa, incluida la UEB, tiene identificadas las regulaciones ambientales y la normativa técnica vigente en el país que le es aplicable. Se han recibido inspecciones de los organismos rectores (CITMA, OTN) que permitan evidenciar cumplimiento de la misma. En solo en el caso de las inspecciones relacionadas con la protección contra incendios se evidencia cumplimiento al no tener medidas dictadas por el MININT. La entidad no tiene elaborado un procedimiento interno que permita verificar el cumplimiento de la legislación aplicable en el marco de su sistema de gestión.

#### **2.2.5.2-Manejo del agua.**

El suministro de agua procede de la Cuenca Hanábana caracterizada por su excelente calidad y reservas considerables; se realiza mediante la red hidráulica, con la succión de bombas verticales. Las tuberías por las cuales se conducen estas aguas son de acero inoxidable, las cuales se encuentran en mal estado, existen instalaciones de tramos de tuberías inadecuadas que deterioran la calidad del agua. No se cuenta en la entidad con contadores, por lo que el consumo se estima mediante el caudal de bomba destinada al suministro.

El agua de consumo es monitoreada dos veces al año por el Laboratorio Provincial de Recursos Hidráulicos de Cienfuegos, se toman muestras para análisis bacteriológico y para la caracterización físico – química del pozo que abastece la UEB y los que la rodean que puedan ser afectados por las aguas residuales del fertirriego, lo que corrobora que la industria constituye uno de los principales medios contaminantes de las aguas (**Scheierling, 2005**) (**Cheeseman, 1978**) Según los resultados de ensayos químico - físicos de las muestras de fuente de abasto de la UEB, el agua se clasifica como bicarbonatada calcina, blanda, la conductividad eléctrica es proporcional

a la concentración de iones disueltos en ella, los valores de nitrato, nitrito y amonio, presentan contenidos bajos y en correspondencia con las normas de agua potable.

El análisis bacteriológico arrojó presencia de altos valores de Coliformes Totales, y de microorganismos aeróbicos mesofilos viables, lo cual es una señal clara de la contaminación presente, todos los valores se encuentran por encima de lo admisible de acuerdo a la norma cubana siendo una evidencia de peso la contaminación total, con una alta probabilidad de la presencia de bacterias patógenas y otros organismos que pueden ser nocivos al hombre, según la norma cubana aplicable y otros documentos(Thompson, 2013); lo cual corrobora la necesidad de tomar medidas si se quiere tener un agua de consumo con la calidad requerida además de un medio ambiente saludable. (UNESCO, 2003).

**Tabla2.5. Caracterización del agua de abasto.**

<u>Indicadores</u>	<u>Comportamiento</u>
<u>Conductividad mmhos/cm.</u>	<u>589</u>
<u>NO<sub>3</sub> mg/l</u>	<u>5</u>
<u>CO<sub>3</sub> H mg/l</u>	<u>326</u>
<u>Alcalinidad mg/l</u>	<u>268</u>
<u>Cl mg/l</u>	<u>27</u>
<u>SO<sub>4</sub>mg/l</u>	<u>20</u>
<u>C<sub>a</sub> mg/l</u>	<u>7</u>
<u>Mg mg/l</u>	<u>2</u>
<u>Na mg/l</u>	<u>15</u>
<u>NO<sub>2</sub> mg/l</u>	<u>0.25</u>
<u>Sales solubles totales mg/l</u>	<u>507</u>
<u>DQO mg/l</u>	<u>1</u>
<u>DBO<sub>5</sub> mg/l</u>	<u>1</u>
<u>Color U</u>	<u>&lt; 5</u>
<u>Turbidez U</u>	<u>&lt; 5</u>
<u>Dureza total</u>	<u>305</u>

En el proceso productivo se planifica el consumo de agua según un índice de 135 m<sup>3</sup>/t para un plan de producción de 2600 t de torula seca anuales, evitando el sobreconsumo mediante el control de un Plan de Ahorro de Agua y Energía que abarca todas las áreas de la instalación. Además se proyecta la instalación de contadores de agua y se contrata el ensayo analítico a las fuentes de abasto de agua.

**Tabla 2.6. Consumos de agua en la entidad**

Consumos de agua	2011			2012		
	Plan	Real	%	Plan	Real	%
<b>Total anual (m3)</b>	218700	89929	41	351000	235073	76

Como se observa en la tabla 2.6 la entidad ha cumplido con los planes de consumo de agua logrando un ahorro de la misma, lo cual es más significativo en el año 2011 debido a que la producción se extendió sólo por tres meses.

### 2.2.5.3 Manejo de la energía.

El suministro de energía eléctrica es mediante el Sistema Electro energético Nacional (SEN), con una subestación de 33000kvolt compuesto por dos transformadores. A continuación se reflejan los consumos en los últimos tres años:

**Tabla 2.7. Consumo de portadores energéticos.**

Portadores Energéticos	2011			2012		
	Plan	Real	%	Plan	Real	%
<b>Energía Eléctrica (MW/h)</b>	1944	1150.1	59	3120	3975.5	127
<b>Diesel (l)</b>	10201	10082	98	38600	39935	39935
<b>Fuel- Oil(t)</b>	98.73	63.2	64	1686.84	1441.7	85

### 2.2.5.4- Ruidos y vibraciones.

Se ha detectado que durante la explotación de las industrias se generan sonidos que afectan a las personas que laboran en la Fábrica de Torula provocando síntomas de afectaciones en las vías sonoras, por lo que es indispensable operar la tecnología con protectores. Específicamente en Torula existe como área clave de ruidos el área de los sopladores o ventiladores de los

fermentadores, por lo que se hace necesario tomar medidas (WHO, 2002, Múgica, 2004). Los trabajadores de la entidad tienen asignados medios de protección (orejeras y tapones).

### 2.2.5.5- Residuales líquidos.

La entidad cuenta con fuentes contaminantes que generan diversos tipos de residuales y aportan a las aguas terrestres y subterráneas cargas contaminantes con elementos químicos, biológicos, materias orgánicas disueltas y suspensión lo cual se muestra en la tabla 2.9.

**Tabla 2.8. Caracterización de las aguas residuales**

Parámetro	Unidad	Magnitud
pH		6.8
Conductividad	μS/cm	2984
Sulfatos	mg/l	1719
Calcio	mg/l	573
Magnesio	mg/l	422

El tratamiento de estas aguas residuales es muy pobre además de existir deficiencias tales como:

1. Falta de mantenimiento a redes de canales primarios y secundarios del sistema de fertirriego provocando el enervamiento de éstos lo cual obstruye el paso del líquido hasta su destino final.

Los residuales líquidos de la producción de la UEB Derivados se utilizan para la fertilización de 700 hectáreas de caña por su alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio. Con el uso de los mismos se logran ahorros considerables de fertilizantes inorgánicos, favoreciéndose la economía y el desempeño ambiental la empresa. Ver figuras 2.2 y 2.3.



**Figura 2.2. Agua de fertirriego en los surcos o plantaciones de caña.**



**Figura 2.3. Agua residual en el campo como fertirriego.**

2. No funcionamiento de la cisterna en Fábrica de Torula, a donde irían parte de los residuales líquidos de los procesos productivos, para ser conducidos posteriormente al sistema de fertirriego.
3. Deficiente tratamiento de residuales sólidos en Fábrica de Azúcar.
4. Indisciplinas tecnológicas.
5. Poca capacitación del personal que se relaciona con la actividad.

#### **2.2.5.6- Residuales sólidos.**

Los residuales sólidos generados en área de producción son de diferentes géneros siendo los principales componentes: papel, nylon y tubos de luminarias. Los desechos tales como papel y nylon se almacenan para su disposición final que es, en su totalidad, para la Empresa de Materias Primas. Los tubos de luminarias se almacenan para su disposición final. En área de oficinas, los principales residuos sólidos son: papel, cartón, cinta de impresoras, luminarias y residuos alimentarios del comedor. Los desechos reciclables como papel y cartón se almacenan y se entregan a Materias Primas. Los desechos no reciclables son envasados en sacos de polietileno y conducidos en un transporte de la entidad a un punto de vertimiento autorizado por Comunales, con una frecuencia semanal. En el caso de los residuos de alimentos y de las producciones se utilizan para la alimentación animal Por lo antes planteado se considera que la empresa realiza un buen manejo de los residuales sólidos generados.

**2.2.5.7- Desechos peligrosos. Plan de manejo.**

En la entidad no se generan cantidades significativas de desechos peligrosos, en la tabla 2.10 se detallan los residuos y se precisa su disposición final. Se declara la cantidad generada y es aprobada por el CITMA anualmente.

**Tabla 2.9. Flujos de materiales e identificación de las fuentes generadoras de desechos peligrosos.**

Proceso/Actividad	Gestión de la Dirección/Administración y áreas de la fábrica		
Entrada →	Unidad Generadora	Salida →	Disposición Final
Luminarias	Áreas de la fábrica	Luminarias usadas	Vertedero
Baterías	Transporte automotor	Baterías usadas	Materias Primas
Proceso/Actividad	Mantenimiento integral/Limpieza química/Lubricación		
Solución de ácido nítrico	Fermentadores, Evaporadores e Intercambiadores de Calor	Solución de ácido nítrico usado ( agotado)	Tabla 2.9
Solución de hidróxido de sodio (NaOH)	Evaporadores	Solución de hidróxido de sodio (NaOH) usada	Tabla 2.9
Aceites	Equipos industriales (separadores y compresores)	Aceites usados	Tabla 2.9
Permanganato de Potasio (Mn O <sub>2</sub> )	Planta de CO <sub>2</sub>	Óxido de manganeso diluido	Tabla 2.9

**Tabla. No.2.10 Plan de manejo de desechos peligrosos.**

No.	Nombre del desecho	Clasificación (*)	Cantidad (TN)	Prácticas o acciones de manejo	Responsable del manejo (Cargo)	Frecuencia del manejo
1	Aceites usados	Y8	0.5	Almacenamiento Temporal en tanques metálicos, con bandejas de recolección. D12	Director P. de Venta de Comercializadora	Anual
2	Oxido de manganeso	Y11	1.08	Se desconcentra la solución preparada al 1% de 125 litros en un estanque a razón de 10 litros de agua por 1 de la solución una vez terminada la limpieza se conduce al estanque de efluentes previo al conducirse hacia el sistema de fertirriego.( D4)	Rep. M. Ambiente Director UEB	Diario Cada 12 horas.
3	Soluciones usadas de NaOH y ácido nítrico como limpiezas químicas.	Y18	7.750	Los residuales de las soluciones ácidas que se utilizan para la limpieza química de los evaporadores y separadoras, se depositan en un estanque ubicado en el fondo del área de evaporación y luego son conducidos al sistema de residuales pasando por una laguna de oxidación es diluido y por ultimo va al vaso de fertirriego.(D4)	Rep. M. Ambiente Director UEB	Cada tres días
4	Desechos con constituyentes de Flúor y mercurio	Y32 Y29	0.010	Almacenamiento temporal en cajas y condiciones adecuadas a recoger anualmente. D12	Rep. M. Ambiente Director UEB	Anual

#### **2.2.5.8-Productos químicos, combustibles, lubricantes.**

Los combustibles tales como, gasolina y petróleo tienen uso automotor y se manejan a través de tarjetas magnéticas. Los lubricantes tales como aceite y grasas se extraen en dependencia de la necesidad de los almacenes de la UEB de Aseguramiento de la empresa y se distribuyen para su uso inmediato en el equipamiento, no se almacena en la UEB.

El gas licuado de petróleo (GLP) utilizado para el encendido del horno se almacena correctamente, encontrándose protegido el depósito.

A pesar de que el local de almacenamiento de los productos químicos posee buenas condiciones constructivas y los productos poseen su ficha de seguridad, se presenta la dificultad de que algunos productos químicos no están separados atendiendo a su incompatibilidad como por ejemplo los ácidos y los aceites.

#### **2.2.5.9- Equipos de refrigeración y climatización.**

En la unidad se cuenta con equipos de climatización y refrigeración modernos que contienen el Freón-22 el cual es admisible hasta el año 2013. Este componente está declarado como sustancia agotadora de la capa de ozono, lo que contribuye al calentamiento global. Al cierre 2014 ya fueron sustituidos.

#### **2.2.5.10- Áreas verdes, jardinería o áreas exteriores.**

En las áreas de jardines predominan especies arbustivas como la Zarza Americana y Mar Pacifico distribuidas por el resto de las áreas exteriores y en la cerca perimetral encontramos el Framboyán y el Almendrón. Las áreas verdes, en general, presentan un buen estado de conservación, manteniéndose un control manual de las malas hierbas.

#### **2.2.5.11- Política de compras y uso de productos, materias primas e insumos.**

El sistema de compras implementado se dispone por medio de la Agencia de ventas del Grupo de AZUMAT, al cual ha sido contratado el servicio de los suministros para la gestión de compras de los materiales e insumos necesarios para la ejecución del servicio de mantenimiento técnico, axial como para el caso de los mantenimientos constructivos e inversiones planificadas.

El responsable de los aseguramientos y servicios de la UEB tiene la responsabilidad de presentar las demandas al comercial de la Agencia y esta de servirla en el tiempo programado para su gestión con no menos de 30 días de anticipación.

Estos materiales son comprados por el comprador según lo dispuesto por el Comité de Compra y almacenados en los almacenes de la UEB de Aseguramiento que pertenecen a la Agencia de Venta. En este procedimiento no se tienen en cuenta los requisitos ambientales para la realización de las compras. (La Empresa no tiene trazada la Política de compras y usos de productos y materias primas amigables con el medio ambiente).

#### **2.2.5.12- Condiciones higiénico – sanitarias en general.**

Las condiciones estructurales de las oficinas con que cuenta la UEB son buenas, con espacio suficiente, iluminación y ventilación adecuada, buena limpieza y organización, aunque la pintura de los exteriores en la nave de producción presenta estado de deterioro y existen luminarias en un menor número que no tienen protectores.

#### **2.2.5.13- Control de vectores.**

Se aprecia presencia de vectores en el área a pesar de que el control se realiza por el Departamento de Higiene y Epidemiología de la Dirección Municipal de Salud, con una frecuencia mensual.

#### **2.2.5.14- Drenaje pluvial.**

El sistema de drenaje predominante en las áreas que conforman la UEB es natural, no existiendo encharcamiento en las áreas exteriores. Las actividades que se desarrollan en la misma no han afectado el drenaje de áreas aledañas. No existen filtraciones en los techos, aunque si se evidencia humedad en paredes.

#### **2.2.5.15- Protección e higiene del trabajo, prevención contra incendios y planes de contingencia.**

En la entidad se encuentra elaborado el Plan de Reducción de Desastres el cual se encuentra actualizado y aprobado por los organismos correspondientes, además, es de conocimiento de todos los trabajadores las medidas a tomar ante cualquier contingencia y con que medios y tiempo cuentan para enfrentar la situación.

Esta elaborada la identificación y evaluación general de riesgo, axial como el Plan de Medidas Preventivas en el que figura: colocación de los protectores de las luminarias, reparación del mobiliario en mal estado, adquisición de los equipos de protección personal para el desarrollo de las actividades de mantenimiento técnico y de construcciones. En cuanto a la accidentalidad, la UEB no tiene accidentes reportados en los últimos tres años.

Actualmente se trabaja en la elaboración de procedimientos de las principales actividades y revisión del sistema de gestión para adaptarlo a los requisitos de las NC del grupo 18000.

La actividad de Protección Contra Incendios se rige de acuerdo con todo lo establecido en las normas cubanas y cuenta con el Certificado de la Agencia de Protección Contra Incendios del nivel de seguridad y protección. La UEB tiene elaborado y aprobado el plan de las áreas; están organizadas y capacitadas las brigadas contra incendios.

#### **2.2.5.16 Introducción de resultados científico – técnicos e innovación tecnológica.**

La investigación científica y la innovación tecnológica como instrumentos en la gestión ambiental, exigen identificar la contribución de las mismas a la solución de los problemas ambientales que se generan en la entidad y a los planes de acción para potenciar el empleo de la fuerza técnica en proyectos de investigación medioambiental.

Esta capacidad científico técnica permite proponer alternativas para mitigar o solucionar los problemas de contaminación en la empresa y sustentar de forma armónica, racional y eficiente el uso de los recursos naturales renovables, viabilizar un desarrollo industrial que se base en la aplicación de tecnologías limpias, para el proceso de producción y servicios.

- Garantizar la solución de los problemas ambientales en la empresa a partir de la gestión y aplicación de un Sistema de innovación tecnológica de forma integrada.

- Realizar un Sistema de Gestión Ambiental para la UEB con objetivos y metas a alcanzar en la dimensión ambiental.
- Incluir en el Programa de acciones proyectos de investigación y desarrollo que viabilicen un desarrollo sostenible y de protección al medio ambiente.
- Evaluar los impactos ambientales de los residuales que se generan mediante los análisis de monitoreos.
- Promover investigaciones que permitan dar solución a la contaminación a partir de la introducción y aplicación de fuentes renovables de energía y sustitución viable del consumo de combustible convencional.
- Promover dentro del movimiento del Forum de Ciencia y Técnica, soluciones y generalizaciones que favorezcan el logro de la gestión ambiental de la empresa.

#### **2.2.5.17- Educación, información y capacitación ambiental.**

En el plan de capacitación de la UEB se integran diferentes actividades que abordan la temática ambiental. No todos los trabajadores conocen los impactos ambientales que ocasionan en sus puestos de trabajo ni sus responsabilidades en esta materia. Esto se corrobora mediante una encuesta aplicada (Anexo A), donde se manifiesta que los trabajadores no tienen el conocimiento necesario sobre el tema. Esta elaborado el programa de educación y divulgación Ambiental.

Debido a las características de la entidad, la capacitación es vital para garantizar una eficiente producción unida a una disminución de la contaminación ambientalista. Esta cuenta con un sistema de gestión de los recursos humanos, donde la formación del personal es la base para alcanzar las competencias requeridas por cada trabajador.

Se han desarrollado una serie de acciones de formación relacionadas con esta temática que están contenidas dentro del programa de capacitación ambiental.

- ✓ Formar, capacitar y superar a los profesionales en la temática medio ambiental, para garantizar el desarrollo de la educación formal y no formal al resto de la población.
- ✓ Implementar en las unidades implicadas la Estrategia de educación Ambiental con la creación de métodos y medios para llevar la dimensión ambiental a los planes de capacitación de la Unidad.

- ✓ Organizar talleres, plenarias y otros eventos de carácter participativo sobre medio ambiente para elevar el nivel de información en materia de medio ambiente desde la comunidad hasta los tomadores de decisiones.
- ✓ Promover las efemérides de significación ambientalistas en matutinos, boletines informativos y murales.
- ✓ Introducir la dimensión ambiental en la divulgación de la empresa y sus unidades estatales y productoras.
- ✓ Fortalecer la vinculación y el papel de los medios de comunicación masiva en la dimensión ambiental incluido en el proceso de desarrollo socio económico del territorio de forma tal que se eleve la participación de la población en la solución y prevención de las contaminaciones ambientales.
- ✓ Aumentar la divulgación de lo que se realiza a favor del medio ambiente, axial como los gastos que se destinan a esta actividad.

#### **2.2.5.18- Atención al hombre.**

Las condiciones de trabajo en la UEB son buenas en general. La permanencia del personal que labora es muy estable, existe un gran sentido de pertenencia lo que se evidencia en el desempeño por lograr los objetivos y metas trazados por la organización.

La administración, el sindicato y el PCC atienden las necesidades de cada trabajador por el método - Hombre a Hombre-, teniendo designado a cada uno de sus integrantes un numero de trabajadores.

Dentro de las acciones de atención que se desarrollan tenemos las siguientes:

- Se brinda atención a los enfermos y familiares de los trabajadores en dependencia de las posibilidades con que cuenta la UEB en cuanto a la alimentación y el transporte.
- Se entrega modulo de ropa y zapato siempre que se apruebe por la instancia superior y según presupuesto aprobado por este. Se celebran actividades festivas en los días conmemorativos aportando todo cuanto este al alcance de la UEB.
- Se brinda atención a los niños de los trabajadores en la semana de receso escolar en cuanto a permanencia y alimentación.

La UEB tiene implantado un sistema de pago y estimulación donde incluye los trabajadores directos que es según el cumplimiento y resultados de la producción y los indirectos a la producción es según cumplimiento del plan acumulado.

**2.2.5.19- Percepción de las autoridades y población circundante sobre el desempeño ambiental de la entidad.**

Debido al vínculo permanente de la dirección de la UEB con la comunidad y las autoridades locales, estas poseen buena opinión sobre la empresa, por la calidad y dedicación en el desempeño de su labor. Este criterio esta avalado por reconocimientos a nivel municipal y provincial. No existen quejas de la población circundante sobre el desempeño de la entidad.

**2.2.5.20- Identificación y valoración de los impactos ambientales generados.**

Para la identificación y valoración de los aspectos e impactos ambientales por actividades, en la entidad se seleccionó un responsable que estuviese capacitado para esta tarea (responsable de Medio Ambiente en la UEB) el cual desarrolló su tarea a través de una metodología planificada y entrevistas realizadas a los trabajadores del centro. En la tabla 2.5 se muestra un resumen de los principales aspectos ambientales identificados por áreas de producción en la UEB.

**Tabla 2.11-Aspectos e impactos ambientales identificados por actividades.**

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto
Actividades de oficina. (Dirección, recursos humanos, climatización, refrigeración, etc.)	Generación de residuos sólidos	- Contaminación de las aguas subterráneas y superficiales
	Generación de residuales líquidos	- Contaminación del suelo - Contaminación de las Aguas subterráneas. - Suelos.
	Utilización de portadores energéticos	- Agotamiento de las fuentes de energía no renovables

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto
	Consumo de agua	-Agotamiento del recurso Agua.
Producción de torula, miel proteica, Saccharomyces, pienso, rones y masa porcina.	Generación de residuos Sólidos (sacos).	- Contaminación de las aguas superficiales y aguas subterráneas. - Contaminación del suelo
	Generación de residuales líquidos industriales y de la ceba de cerdos	- Contaminación de las y superficiales y aguas subterráneas. - Suelos.
	Utilización de portadores energéticos	- Agotamiento de las fuentes de energía no renovables.
	Consumo de agua	- Agotamiento del recurso Agua.
	Generación de polvo	- Contaminación atmosférica.
	Generación de ruidos y vibraciones	- Contaminación atmosférica - Destrucción del hábitat de especies de la fauna local.
Purificación de CO <sub>2</sub>	Emisiones de gases Contaminantes.	- Contaminación atmosférica
	Utilización de productos químicos contaminantes.	-Contaminación de las aguas subterráneas. -Daños a la salud humana.
	Consumo de agua	- Agotamiento del recurso agua

Actividad	Aspecto ambiental	Impacto
	Utilización de portadores energéticos	- Agotamiento de las fuentes no renovables de energía
	Generación de residuales líquidos	- Contaminación de las aguas subterráneas.
Mantenimiento, lubricación y limpieza química.	Generación de residuales líquidos	- Contaminación de las aguas subterráneas.
	Utilización de productos químicos contaminantes.	-Contaminación de las aguas subterráneas. -Daños a la salud humana.

La evaluación de los impactos asociados a los aspectos ambientales de la UEB se realizó según la “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental” propuesta por (Conesa, 2000b), la cual evalúa el impacto en función de su importancia o significancia. La Matriz de Importancia permite obtener una valoración cualitativa del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado, el efecto queda reflejado como **Importancia del Impacto (I)**. La importancia toma valores entre 13 y 100; los impactos con valores de importancia menores de 25 son irrelevantes, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50, serán severos cuando la I se encuentra entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75. La importancia se calcula por:

$$I = \Sigma (3I_n + 2Ex + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

**I-** Importancia (puede ser de Naturaleza Negativa o Positiva)

**I<sub>n</sub>**- Intensidad (1-Baja, 2- Media, 4-Alta, 8-Muy Alta, 12-Total)

**Ex** -Extensión (1-Puntual, 2-Parcial, 4-Extenso, 8- Total, +4-Crítica)

**MO**- Momento (1-Largo plazo, 2-Medio plazo, 4-Inmediato, +4-Crítico)

**PE**-Persistencia (1-Fugaz, 2-Temporal, 4-Permanente)

**RV**- Reversibilidad (1-Corto plazo, 2-Medio plazo, 4-Irreversible)

**SI**- Sinergia (1-Sin Sinergismo, 2-Sinérgico, 4-Muy sinérgico)

**AC**-Acumulación (1-Simple, 4-Acumulativo)

**EF**- Efecto (1-Indirecto, 4-Directo)

**PR**-Periodicidad (1-Discontinuo, 2-Periódico, 4-Continuo)

**MC**-Recuperabilidad (1-Recuperable de manera inmediata, 2-A medio plazo, 4-Mitigable, 8-Irrecuperable).

Se tuvo en cuenta el criterio de los expertos que conforman el equipo que realizó el diagnóstico ambiental de la UEB Derivados para definir la relación entre las variables.

**Acciones impactantes principales (aspectos ambientales) en las diferentes actividades de la Unidad.**

A1 - Generación de residuales líquidos.

A2 - Generación de residuales sólidos.

A3 - Generación de gases.

A4 - Consumo de energía eléctrica.

A5 - Generación de residuos tóxicos y peligrosos

A6 - Consumo de agua.

A7 - Generación de ruido.

A8 - Aprovechamiento de subproductos.

**Factores impactados.**

F1 - Águas superficiales.

F2 - Águas subterrâneas.

F3 - Suelo.

F4 - Atmósfera.

F5 - Biota.

F6 - Factor humano.

F7- Factor socioeconómico.

Para obtener los resultados de las acciones impactantes sobre los factores impactados se valoran por los cálculos de la Matriz de importancia absoluta y relativa.

Acciones Impactantes \ Factores Impactados	Factores Impactados							Importancia Absoluta.	Importancia Relativa.
	Aguas superficiales (F1)	Aguas subterráneas (F2)	Suelo (F3)	Atmósfera (F4)	Biota (F5)	Factor humano (F6)	Factor socioeconómico (F7)		
Generación de residuales líquidos (A1)	-76	-76	-54	0	-54	-54	-54	-368	-54.7
Generación de residuales sólidos (A2)	-41	0	0	0	-35	0	35	-41	-6.45
Generación de gases (A3)	0	0	0	-72	-52	-46	23	-147	-9.6786
Consumo de energía eléctrica (A4)	0	0	0	0	0	0	-37	-37	-3.7
Generación de residuos tóxicos y peligrosos (A5)	-42	-34	-52	-19	-33	-36	-33	-249	-30.8
Consumo de agua (A6)	0	-51	0	0	-20	0	-35	-106	-14.7
Generación de ruido (A7)	0	0	0	-33	-18	-35	0	-86	-5.85
Aprovechamiento de subproductos (A8)	-37	-46	-46	0	-50	0	60	-119	-20
Unidades de Importancia	200	200	150	150	50	150	100	1000	
Importancia Absoluta	-196	-207	-152	-124	-262	-171	-41	-1153	
Importancia Relativa	-39.2	-51.6	-22.8	-23.55	-15	-30.9	-7.6	-1345	-145.88

Fig. 2.4. Matriz de Impacto Ambiental.

LEYENDA.

	efecto irrelevante (valores menores de 24)
	efecto moderado (valores entre 25 y 49)
	efecto severo (valores entre 50 y 75)
	efecto crítico (valores mayores de 75)

# rojo naturaleza positiva

# negro naturaleza negativa

Como resultado de la valoración de la importancia absoluta y relativa se tiene que:

- \_ La acción más impactante es la generación de residuales líquidos, con -368 unidades absolutas y -54.7 unidades relativas, causando efectos críticos, de gran envergadura, a las aguas superficiales y subterráneas, lo cual se extiende hasta la Ciénaga de Zapata causando daños severos al suelo, a la flora y la fauna de esta reserva natural y de la zona en que se encuentra enclavada la industria; además de las afectaciones al factor humano y socioeconómico debido a los deterioros a la salud humana y las multas por incumplimiento de la legislación vigente que este impacto trae consigo.
- Después le sigue, en orden de importancia, la generación de residuos tóxicos y peligrosos con -249 unidades absolutas y -30.8 unidades relativas que, aunque el efecto es moderado, estos se unen a las aguas subterráneas y superficiales provocando daños considerables al suelo, a la flora y la fauna de la zona y existe un peligro potencial por la cercanía de la Ciénaga de Zapata, acompañado esto de las afectaciones a la salud del hombre y al factor socioeconómico.
- La generación de gases constituye uno de los impactos más considerables provocados por esta industria con -147 unidades absolutas y -9.68 unidades relativas debido al elevado por ciento de CO<sub>2</sub> que no se aprovecha, causando efectos severos a la atmósfera, a la flora y a la fauna local, además de daños moderados a la salud humana.

### **2.3-Conclusiones Parciales.**

1. La metodología utilizada para la ejecución del diagnóstico ambiental permitió llevar a cabo una correcta valoración de la situación ambiental de la entidad propiciando la correcta identificación de los impactos ambientales asociados a las actividades que allí se desarrollan.
2. Los impactos ambientales identificados generados por la entidad constituyen la base fundamental para el correcto diseño del Sistema de Gestión Ambiental.
3. Se determinó que la acción más impactante es la generación de residuales líquidos, la cual causa efectos críticos al medio ambiente.
4. Los factores más impactados son las aguas subterráneas y las aguas superficiales debido a la alta incidencia que tienen sobre éstas los residuales líquidos.
5. Los resultados arrojados por el diagnóstico y por la evaluación de impacto ambiental permiten a la entidad estar preparada para comenzar el diseño del Sistema de Gestión Ambiental.

## **CAPITULO 3: Diseño del Sistema de Gestión Ambiental en la UEB Derivados Antonio Sánchez.**

### **3.1- Introducción.**

El Sistema de Gestión Ambiental es una respuesta ante la necesidad de solucionar las debilidades organizacionales y la resistencia estructural y cultural de las empresas ante los procesos de cambio. Su implantación constituye un pasaporte imprescindible para las relaciones comerciales, además de ayudar a que las empresas superen las barreras al libre intercambio; especialmente porque no sólo beneficia al medio ambiente, sino que trae consigo ventajas competitivas y económicas para aquellas organizaciones que la implementan.

En el presente capítulo se propone el diseño del sistema de gestión ambiental, de la UEB Derivados con alcance a la Fábrica de torula, para ello se propone el soporte documental del sistema (política, objetivos / metas ambientales, programa de gestión ambiental, manual de gestión y procedimientos) según lo referido a la norma NC- ISO 14001:2004.

### **3.2- Estudio de caso. Diseño del Sistema de Gestión Ambiental en la UEB Derivados Antonio Sánchez.**

Se utilizó la UEB Derivados Antonio Sánchez de la Empresa Azucarera Cienfuegos, que tiene aprobado el Sistema de Perfeccionamiento Empresarial y se propone diseñar un Sistema de Gestión Ambiental por la NC- ISO 14001:2004 con alcance a su proceso productivo, productos y áreas, con el objetivo de lograr eficacia y eficiencia en su gestión empresarial, trazando su política ambiental, metas, objetivos y procedimientos de trabajo.

Desde su creación se ha propuesto realizar sus producciones con calidad y en armonía con el medio ambiente.

En la constitución del equipo de trabajo se tuvo en cuenta compañeros de basta experiencia en el proceso productivo y conocedores de la legislación referida.

La unidad desarrolló una matriz de causa y efecto, árbol de problemas y matriz marco lógico, que permitió establecer las prioridades, a partir del entorno y de la organización, así como la determinación del problema estratégico a resolver, para posteriormente establecer las áreas de impactos negativos en la planificación estratégica.

Para el diseño de este sistema de gestión se deben tener una estructura compatible que permita su implementación y operación, esto ha sido asegurado para el sistema de gestión ambiental, con el uso de

la filosofía Planificar- Hacer-Verificar-Actuar en la estructura de la norma NC ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

El diseño que se propone para el sistema de gestión ambiental, asume el modelo propuesto por la norma cubana NC ISO 14001: 2004 Sistemas de Gestión Ambiental Requisitos con orientación para su uso, que se mostró en la siguiente Figura 1.1 del Capítulo 1.

Tomando en consideración toda la información obtenida como resultado del diagnóstico realizado en el capítulo II del presente trabajo de investigación, se propone como **Diseño del Sistema de Gestión Ambiental**, lo siguiente:

- Declaración del compromiso de la alta dirección en relación a la gestión de medio ambiente (**Política Ambiental**).
- Soporte documental del sistema de gestión ambiental, distribuido por niveles, que incluye:
  1. Programa de gestión ambiental, incluye los objetivos, metas y acciones a cumplir por la UEB Derivados para mitigar los impactos ambientales detectados en el diagnóstico.
  2. Procedimientos necesarios a introducir al sistema para demostrar conformidad con la NC ISO 14001:2004 para el alcance definido en la UEB Derivados. Ver Anexo B.
  3. Normas, reglamentos y registros.

### **3.3- Política Ambiental.**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el Diagnostico Ambiental realizado queda plasmada la declaración de compromiso de la alta dirección de la entidad con la Prevención de la contaminación en sus diversas formas acorde a los requisitos de la NC-ISO 14001:2004.

*Es política de UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos garantizar la mejora continua de los procesos en función de aumentar la satisfacción de los clientes; asegurar el cumplimiento de los requisitos, la legislación vigente aplicable y otras regulaciones, procedimientos o normas que se requieran para brindar la más alta calidad de nuestras producciones garantizando la seguridad y protección a la salud de las personas en el trabajo, según lo establecido en NC ISO 14001: 2004.*

*Se compromete también a trabajar por la mejora de la calidad del entorno, así como la utilización prudente y racional de los recursos naturales, participando activamente en la conservación del Medio Ambiente. Para ello contamos con un personal que se caracteriza por la profesionalidad, espíritu de sacrificio y responsabilidad ante el compromiso permanente de prevenir la contaminación ambiental.*

### **3.4- Programa de Gestión Ambiental.**

Al tener ya establecida una política además de los impactos ambientales y de salud y los requisitos legales que le competen, la entidad debe acometer a definir los objetivos, metas y el programa de gestión ambiental; los cuales deben ser coherentes con la política y tener en cuenta la legislación aplicable al centro.

#### **El Programa de Gestión Ambiental:**

1. Detalla qué será necesario realizar, por quién (es), cómo y cuándo, para cada meta de cada objetivo ambiental, para así lograr el cumplimiento de los compromisos detallados en la política y lograr un manejo sustentable de los recursos.
2. Designa los responsables del logro de los objetivos y metas ambientales de cada función y nivel de la organización.
3. Proporciona los medios (mano de obra, tecnología, recursos financieros, etc.), para cumplir los objetivos y metas ambientales.
4. Determina plazos para alcanzar los objetivos y metas ambientales.

Los objetivos y las metas suponen una mejora positiva respecto al comportamiento medioambiental del centro y prevendrán, o al menos reducirán los efectos medioambientales negativos.

**Objetivo 1.** Lograr que en la totalidad de las producciones se apliquen las normas técnicas y las legislaciones ambientales que propicien un desarrollo sostenible.

- 1.1** Tener identificadas las normas técnicas y la legislación vigente aplicable a todas las actividades que se desarrollan en la UEB

**Objetivo 2.** Implementar el diseño de un SGA de acuerdo a la norma ISO 14001:2004 que tome acciones concretas para desarrollar una gestión ambiental eficaz.

- 2.1** Cumplir cabalmente las actividades propuestas en el cronograma de implementación del SGA.

**Objetivo 3.** Mantener un desempeño ambiental en la gestión empresarial que permita controlar y minimizar los impactos ambientales ocasionados.

- 3.1** Controlar los residuales generados en las diferentes actividades que se realizan en la UEB Derivados.
- 3.2** Hacer uso eficiente del agua y la energía en las actividades que se desarrollan en la UEB.

**3.3** Controlar la generación de ruidos en las actividades que se desarrollan en la entidad.

**3.4** Mantener un adecuado control sobre la calidad del agua de abasto.

**Objetivo 4.** Capacitar a todos los directivos y trabajadores en temáticas ambientales vinculadas a la actividad en la que trabajan.

**4.1** Planificar acciones dirigidas a incrementar el conocimiento en la temática ambiental.

Para alcanzar los objetivos y las metas se desarrolla un Programa de Gestión Ambiental. Este programa describe la forma mediante la cual la entidad traducirá las metas a acciones concretas, que conduzcan al logro de los objetivos ambientales. El mismo debe ser aprobado por el Consejo de Dirección de la UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos.

Los pasos seguidos al determinar este programa fueron los siguientes:

1. **Definir las acciones** que se requieren para cumplir la meta ambiental de cada objetivo ambiental.
2. **Asignar responsables** del logro de cada meta.
3. La organización y el representante de ella debe **brindar las facilidades y recursos** que se necesiten para el logro de cada meta ambiental.
4. **Definir plazos** para el cumplimiento de cada meta.

Es importante que el programa sea dinámico y efectivo, para lo cual debe:

1. **Integrarse al Plan Estratégico** u otros planes de gestión de la organización, lo que facilita el funcionamiento del programa, al compartir responsabilidades.
2. **Ser revisado periódicamente**, para ver si se necesitan **cambios** en los objetivos y metas.

Ante cualquier modificación en las actividades y servicios de la organización, se debe considerar un consiguiente cambio en el **Programa de Gestión Ambiental**, para asegurar la aplicación del programa a todos los proyectos y actividades de la organización. Lo mismo debe ocurrir a medida que las metas se van cumpliendo en el tiempo.

3. **Involucrar al personal** desde el comienzo del programa.
4. **Comunicar de manera clara y directa** a quienes requieran saberlo, **qué se espera** de cada área funcional de la organización, y cuáles son los responsables.

En la tabla 3.1 se muestra el Programa de Gestión Ambiental diseñado para la UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos cuenta con 4 objetivos, 7 metas y 28 acciones, con las cuales se dará cumplimiento a los compromisos declarados en la política según lo establecido en la NC-ISO 14001:2004.

**Tabla 3.1. Programa de Gestión Ambiental.**

<b>Compromiso en la Política</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metas</b>	<b>Acciones</b>	<b>Fecha de cumplimiento</b>	<b>Responsables</b>
Cumplir con los requisitos legales vigentes aplicables	1-Lograr que en la totalidad de las producciones se apliquen las normas técnicas y las legislaciones ambientales que propicien un desarrollo sostenible	1.1 Tener identificadas las normas técnicas y la legislación vigente aplicable a todas las actividades que se desarrollan en la UEB.	1.1.1-Mantener actualizadas todas las normas y legislaciones ambientales de obligatorio cumplimiento vinculadas con la actividad de la UEB.	Permanente	- Responsable de Medio Ambiente  - Asesor jurídico
			1.1.2-Evaluar el cumplimiento de las normas y la legislación ambiental vigente de todas las actividades de la UEB.	Permanente	- Responsable de Medio Ambiente.

**CAPITULO III**

Prevenir la contaminación asociada a las actividades que se desarrollan en la entidad	2-Mantener un desempeño ambiental en la gestión empresarial que permita controlar y minimizar los impactos ambientales ocasionados.	2.2.1 Controlar los residuales generados en las diferentes actividades que se realizan en la UEB Derivados.	Mantener el monitoreo y ejecución de ensayos en laboratorio de recursos hidráulicos para las aguas residuales para el fertirriego, fuentes de abasto cercanas al mismo y residuales porcinos.	Semestral	- Responsable de Medio Ambiente.
			Llevar a cabo la Reconstrucción del sistema de evacuación de residuales de la fábrica de torula.	2014	- Director de la UEB. - Responsable de Medio Ambiente.
			Realizar mantenimientos y limpiezas al sistema de fertirriego (canales y lagunas).	2014 y 2015	- Director de la UEB. - Responsable de Medio Ambiente.
			Incrementar el aprovechamiento del CO <sub>2</sub> mediante el	2016	- Director de la UEB - Jefe de la planta de CO <sub>2</sub> .

**CAPITULO III**

			incremento de la eficiencia del sistema instalado.		
		2.2.2- Mantener un adecuado control sobre la calidad del agua de abasto	-Mantener el programa de ensayos a las fuentes de abasto de la unidad y del entorno. -Construcción de nueva Fuente de abasto de agua para Fábrica de Torula.	Semestral  Año 2016.	-Responsable de Medio Ambiente.
		2.2.3-Hacer uso eficiente del agua y la energía en las actividades que se desarrollan en la UEB.	-Continuar con el mantenimiento periódico a los equipos de climatización	Permanente	▪ Responsable de Medio Ambiente.
			-Llevar a cabo la instalación de contadores de Agua	Año 2016	<input type="checkbox"/> Director de la UEB
			-Garantizar el correcto mantenimiento de las instalaciones hidráulicas	Permanente	<input type="checkbox"/> Director de la UEB

**CAPITULO III**

			y sanitarias de la UEB.		
			-Verificar el cumplimiento del programa para el ahorro de agua y energía por todos los trabajadores de la UEB.	Permanente	<input type="checkbox"/> Director de la UEB <input checked="" type="checkbox"/> Responsable de Medio Ambiente
Mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión	3-Implementar el diseño de un SGA de acuerdo a la norma ISO 14001:2004 que tome acciones concretas para desarrollar una gestión ambiental eficaz.	3.1-Cumplir cabalmente las actividades propuestas en el cronograma de implementación del S.G.A.	3.1.1-Elaborar la Documentación del SGA según diseño propuesto.	Según cronograma	<input checked="" type="checkbox"/> Responsable de Medio Ambiente.
			3.1.2-Evaluar el grado de cumplimiento de las metas propuestas en el programa	Según programa de revisiones por la dirección	<input type="checkbox"/> Director de la UEB
			3.1.3-Elaborar y revisar la política de compras con el uso de	2014	<input checked="" type="checkbox"/> Director de la UEB

**CAPITULO III**

			productos ecológicos o amigables con el Medio ambiente.		▪ Responsable de Medio Ambiente.
Garantizar la formación y desarrollo de todos los trabajadores de la unidad.	1- Capacitar a todos los directivos y trabajadores en temáticas ambientales vinculadas a la actividad en la que trabajan.	1.1- Planificar acciones dirigidas a incrementar el conocimiento en la temática ambiental.	1.1.1- Capacitar sobre el Sistema de Gestión Ambiental basado en la NC ISO14001:2004	2014	-Responsable de Medio Ambiente.
			1.1.2- Divulgar actividades que se desarrollan en la UEB para mejorar el desempeño ambiental a través de murales, matutinos, plegables, etc.	2014	Responsable de Medio Ambiente.

### 3.5- Análisis de resultados después de aplicado el Programa de acciones.

Para evaluar el impacto ambiental de las acciones propuestas se estiman los impactos ambientales que persistirían y se construye la matriz que se muestra a continuación.

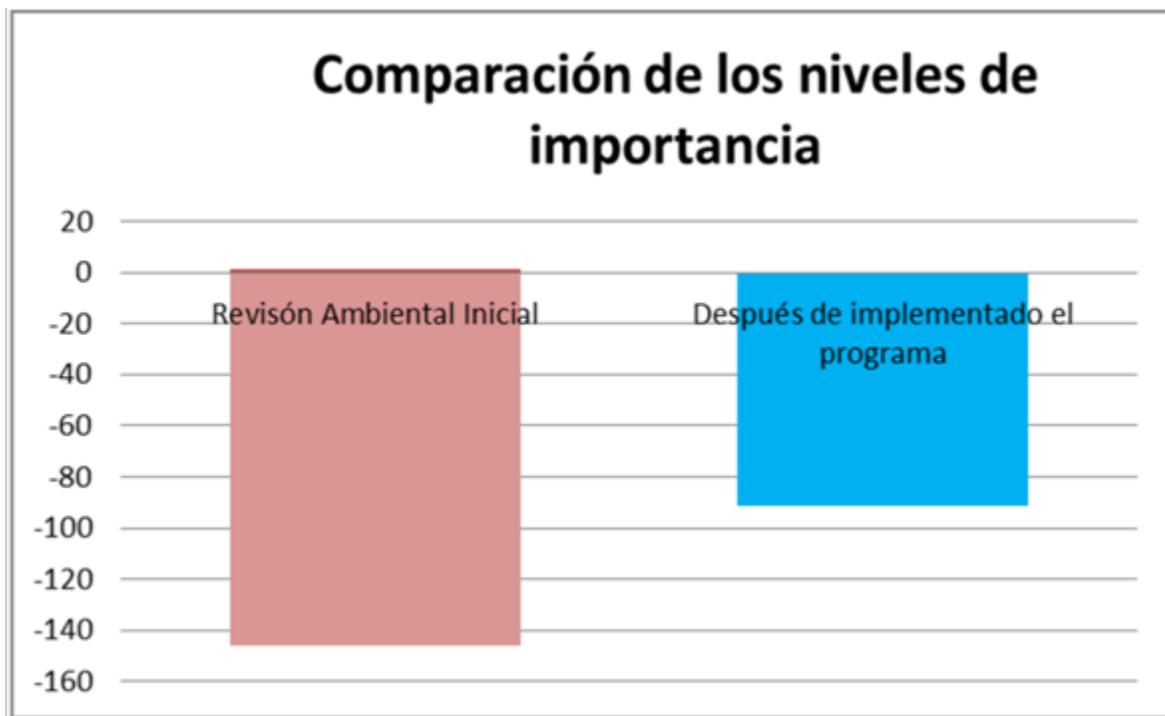
Factores Impactados Acciones Impactantes	Aguas superficiales (F1)	Aguas subterráneas (F2)	Suelo (F3)	Atmósfera (F4)	Biota (F5)	Factor humano (F6)	Factor socioeconómico (F7)	Importancia Absoluta.	Importancia Relativa.
Generación de residuales líquidos (A1)	-42	-38	-32	0	-24	-24	-30	-190	-28.6
Generación de residuales sólidos (A2)	-27	0	0	0	-25	0	27	-25	-3.95
Generación de gases (A3)	0	0	0	-28	-24	-21	23	-50	-2.7189
Consumo de energía eléctrica (A4)	0	0	0	0	0	0	-37	-37	-3.7
Generación de residuos tóxicos y peligrosos (A5)	-25	-24	-34	-19	-23	-26	-23	-174	-21.2
Consumo de agua (A6)	0	-39	0	0	-20	0	-23	-82	-11.1
Generación de ruido (A7)	0	0	0	-33	-18	-25	0	-76	-5.85
Aprovechamiento de subproductos (A8)	-23	-32	-24	0	-50	0	26	-103	-14.5
Unidades de Importancia	200	200	150	150	50	150	100	1000	
Importancia Absoluta	-117	-133	-90	-80	-184	-96	-37	-737	
Importancia Relativa	-23.4	-34.4	-13.5	-16.95	-11.1	-18.15	-6	-895	-91.619

Figura 3.2. Matriz de impacto después de la implementación del programa ambiental.

	efecto irrelevante ( valores menores de 24)
	efecto moderado (valores entre 25 y 49)
	efecto severo (valores entre 50 y 75)
	efecto crítico (valores mayores de 75)
	# rojo naturaleza positiva
	# negro naturaleza negativa

Se realiza la Matriz de impacto después de implantadas las acciones del programa y se pudo apreciar como la importancia total, después de implementado el programa ambiental, a pesar de seguir siendo negativa debido a las características de la entidad, disminuye en un poco más del 50% la afectación en los factores impactados, lo que evidencia los beneficios ambientales que se obtendrán de la aplicación de las medidas propuestas.

En la figura 3.3 se puede apreciar como la Importancia total, después de implementado el programa ambiental, a pesar de seguir siendo negativa debido a las características de la entidad, disminuye en un poco mas de la mitad, lo que evidencia los beneficios ambientales que se obtendrán de la aplicación de las medidas propuestas.



**Figura 3.3. Comparación de los niveles de importancia antes y después de la implementación del programa ambiental.**

### **3.6- Análisis inversionista de la propuesta del Sistema de Gestión Ambiental. Evaluación económica.**

La Destilería con una capacidad de producción de 90 000 lts/día puede desprender 68.2 TM/día de CO<sub>2</sub>, pero esto ocurre de forma discontinua ó a templa, por lo que sólo un 20% a un 30% llegan a la

Planta de purificación y de ellas unas 12 a 14 TM pueden ser licuadas (convertidas en producción). Porque el resto se pierde por sus propiedades.

Considerando el estado técnico de la tecnología en uso de la Planta de aprovechamiento de dióxido de carbono, y que procesa uno de los efluentes contaminante de la atmósfera que emana de la Destilería de alcoholes, se realiza un análisis técnico económico y se proponen soluciones que consistieron fundamentalmente en una **Inversión para mejorar la eficiencia en la planta de purificación de CO<sub>2</sub>**. Las soluciones están basadas en la sustitución de equipos de mayor capacidad de producción para el proceso de purificación, los que se mencionan a continuación:

1. Sustitución de ventilador de planta de CO<sub>2</sub> crudo Q=753 m<sup>3</sup>/ h r.p.m.=3600 por uno de Q=1000 m<sup>3</sup>/h para aumentar caudal. Llegando más CO<sub>2</sub> crudo a la Planta y aumentaría la producción.
2. Sustitución de licuofactor en CO<sub>2</sub>. Q=90 000 Kcal. / h Pn= 25 bar. El existente está en deterioro y afecta la transferencia del CO<sub>2</sub>, siendo en la actualidad un cuello de botella.
3. Hermetizar y climatizar el laboratorio.
4. Automatizar el proceso.

Resumiendo, para la inversión que se está proponiendo se puede lograr hasta 20TN de CO<sub>2</sub>, porque es para la capacidad que está diseñada esta tecnología. Para obtener el aprovechamiento de 40TN/d, se necesita duplicar la existente o sustituir los equipos por otros de mayor capacidad de producción. Para lo cual podemos insertarnos en una búsqueda mediante la Propiedad Industrial y conocer sobre tecnologías más apropiada para aprovechar la máxima cantidad de CO<sub>2</sub> emanada de la Destilería para disminuir el efecto negativo a la atmósfera, según la información siguiente.

Se tiene, según bibliografía consultada (2013), que para una planta con capacidad de 130t/d de CO<sub>2</sub> la inversión es de 9724550 pesos y posee un costo de producción de 2273 000pesos.

A partir de este dato y aplicando la regla de la potencia de la 0.6 se estima el valor de la Inversión para una planta de 40 t.

$$Inv_{40t} = Inv_{130t} * (40/130)^{0.6}$$

La Inversión para procesar 40 t de CO<sub>2</sub> sería de 4 794 458 pesos.

Los valores de costo de producción se estimaron utilizando la tabla 25 del (Peters1982) y considerando como base la experiencia actual de \$140/t de CO<sub>2</sub>. El valor total de los costos anuales es de 2 304 000 \$/a.

Considerando los datos reales de la planta actual en cuanto a producción (12TN/d) y costo anual de la misma (259795.93), para una producción de 40TN, el valor total del costo anual sería de 865986.00 pesos.

Luego se resumen los costos de inversión y operación asociados al resto de las acciones del plan concebido y los ingresos asociados al programa ambiental propuesto.

**Tabla No 3.2- Costos asociados a las acciones propuestas en el programa.**

Acciones	Costo de Inversión (\$)	Costo anual (\$/a)
Mantener el contrato anual con la Oficina Territorial Nacional por el Servicio de Abonado que incluye consultas de normas técnicas, legislación vigente, Revista Normalización, etc.	500.00	500.00
Elaborar la documentación del SGA según el diseño propuesto.	250.00	
Mantener el monitoreo y ensayos de laboratorio a las aguas residuales para el fertirriego		1500.00
Llevar a cabo la reparación de la cisterna de la entidad.	500.00	
Llevar a cabo la reparación capital del sistema de fertirriego.	5000.00	
Incrementar el aprovechamiento económico y reutilización de los residuales líquidos, convenientemente tratados, para usos agrícola, industrial y alimento animal.	1000.00	145.00
Incrementar el aprovechamiento del CO <sub>2</sub> con mayor eficiencia del sistema instalado.	4794458.00	2865600.00
Acondicionar depósitos para la disposición temporal de los residuos recuperables y no recuperables, así como mantener delimitada y señalizada adecuadamente esta área.	350.00	
Adquirir, según la disponibilidad de la Empresa, tecnologías más avanzadas (equipos, medios de protección, etc.), para disminuir el riesgo a que están sometidos los trabajadores.	55000.00	
Continuar con el mantenimiento periódico a los equipos de climatización.	100.00	
Llevar a cabo la instalación de 3 contadores de agua.	1500.00	
Garantizar el correcto mantenimiento de las instalaciones hidráulicas y sanitarias de la UEB.	200.00	
Mantener el programa de monitoreo para la caracterización bacteriológica del agua de abastecimiento a la entidad.	750.00	
Ejecutar la medición de ruido.	200.00	
Ejecutar monitoreos periódicos a las aguas residuales.		835.00

En la tabla 3.3 se muestran los ingresos asociados con las medidas propuestas en el programa ambiental para esta empresa.

**Tabla3.3 -Ingresos asociados al programa ambiental propuesto.**

Indicador económico, \$	2014	2015	2016
Ingresos por venta de CO2			2865600.00
Ahorros de fertilizantes por uso de fertirriego.	10000.00	10 000.00	10 000.00
Ahorros por no pago de Multas.	5 000.00	5 000.00	5 000.00
<b>TOTAL</b>	<b>15 000.00</b>	<b>15 000.00</b>	<b>2 880 600.00</b>

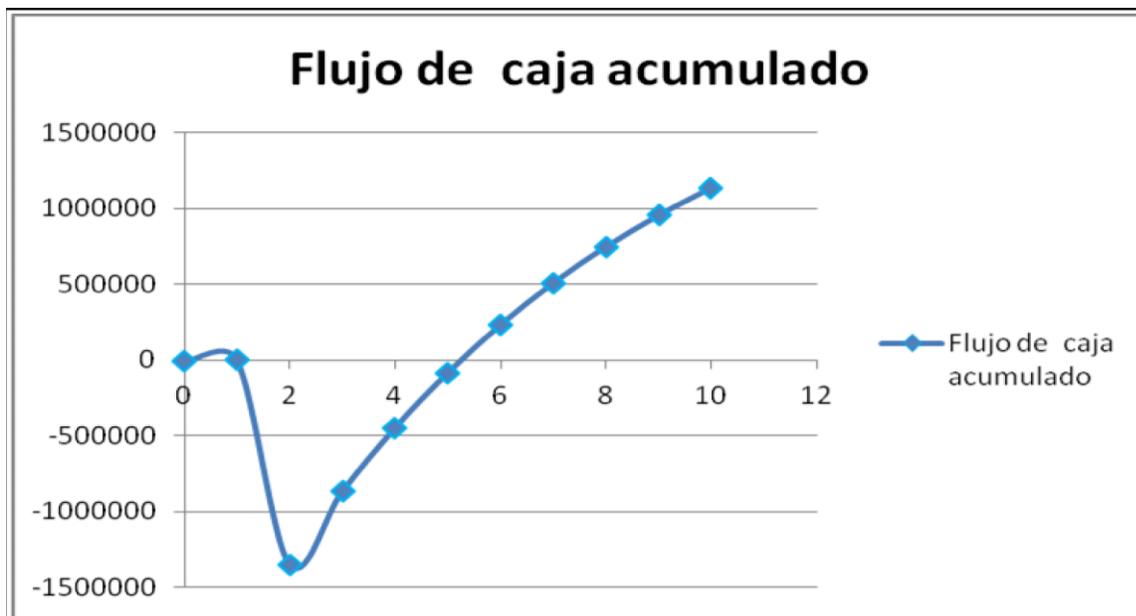
A continuación se ofrecen los indicadores dinámicos calculados a partir de la inversión, los costos de producción y los ingresos para lo cual se utilizó como herramienta el Microsoft Excel.

VAN \$ 988,376.75

TIR 38%

Teniendo en cuenta lo anterior, se sugiere realizar un proyecto para buscar financiamiento o parte de éste, mediante las modalidades que ofrece el CTMA: Proyecto local, Sistema de Ventanilla única, etc.

En la figura 3.1 se muestra como se comporta el flujo de caja, dado para diez años el periodo de recuperación de la inversión.



**Figura 3.1. Flujo de caja acumulado**

El análisis de los indicadores de rentabilidad demostró la factibilidad económica de las medidas propuestas en el programa ambiental, las cuales contribuyen a incrementar los ingresos en la unidad y proteger el medio ambiente.



### **3.6.2- Propuesta de suministradores de los recursos para la inversión.**

Se contratará el suministro de los recursos y equipos con AZUIMPOR mediante la Agencia de AZUMAT y el montaje con brigadas de ZETI.

### **3.7-Conclusiones Parciales.**

1. La propuesta del presente Sistema de Gestión Ambiental cumple con todos los requisitos aplicables según la norma NC ISO 14001:2004.
2. Como resultado de los objetivos, metas y del programa de gestión ambiental propuesto, la Dirección de la UEB cuenta con una herramienta para mejorar el desempeño ambiental conjugando medidas de Producciones +Limpias y de tratamientos.
3. Con el aumento de la recuperación de CO<sub>2</sub> se logra un impacto ambiental positivo sobre la emisión de gases de efecto invernadero y mayores ingresos a la unidad.
- 4.- Se ofrece la solución al problema y su análisis inversionista. Se demuestra que el programa ambiental propuesto es factible técnica, económica y ambientalmente, comprometiendo a los directivos y trabajadores con el fin de alcanzar los objetivos.

**CONCLUSIONES.**

1. Se demostró a partir del análisis de la evaluación de los impactos que la acción más impactante está asociada a la generación de residuales líquidos.
2. La política ambiental, los objetivos, las metas y las acciones que se proponen implementar en la UEB Derivados de la Empresa Azucarera Cienfuegos, luego de aplicadas, permitirán mejorar el desempeño ambiental de la entidad respecto a los ecosistemas afectados, a los trabajadores, y a la comunidad lo que se demuestra en una reducción del 50 % del impacto total del proceso.
3. El análisis inversionista para mejorar la eficiencia de la Planta de Purificación de CO<sub>2</sub> demuestra su factibilidad lo que permitirá incrementar los ingresos en la unidad y proteger el medio ambiente.
4. Las soluciones pueden implementarse a corto y mediano plazo, lográndose un periodo de recuperación de 4.5 años.
5. La UEB Derivados se encuentra documentada con el diseño del Sistema de Gestión Ambiental, para su implementación y certificación, lo que permite obtener el Reconocimiento Ambiental Territorial y Nacional.

## **RECOMENDACIONES.**

1. Comprometer a todos los trabajadores de la entidad para el cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental propuesto.
2. Poner en marcha toda la documentación exigida por NC- ISO 14001:2004, con vistas a la futura certificación del Sistema de Gestión Ambiental.
3. Mantener la verificación y mejora continua prevista en el sistema para lograr el éxito de su implementación.
4. Establecer y mantener al día un SGA que garantice la mejora continua de la actuación medioambiental, asegurar el cumplimiento de lo establecido en su política medioambiental y obtener una certificación externa del Sistema. Esto ayuda a las empresas a tener en cuenta, el medio ambiente.

**BIBLIOGRAFÍA.**

1. ARTÍCULO 27 Constitución de la República de Cuba.
2. Borroto M. Gutiérrez I, Rodríguez L. A, Talabera Y, Quesada M, Núñez A. Estrategia para la Educación Ambiental en Comunidades Cubanas. Revista Electrónica de Medioambiente. UCM.
3. CAMPBELL, A. 2009 Propuesta de un programa de Gestión Ambiental en el hotel "Villa La Granjita" Hostal Mascotte de Villa Clara. UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS.
4. CANCER, I. A. F. R. O. 2004. Some Drinking Water Disinfectants and Contaminants, Including Arsenic. Disponible en internet <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11769/>.
5. CAÑIZARES, L. E. 2003. Estudio de las emisiones contaminantes asociadas a la Empresa Azucarera "Melanio Hernández" y su influencia en las enfermedades respiratorias de la comunidad de Tuinucú. UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS.
6. CARTER, W. 2011. Environmental Impact Assessment. , EEUU.
7. CASTRO, F. 1992. Mensaje de Fidel Castro Ruz a la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio ambiente y Desarrollo. Consejo de Estado y de Ministros de la República de Cuba, Río de Janeiro.
8. CCE, C. D. L. C. E. 2000. Green paper on greenhouse gas emissions trading within the EU. Disponible en internet: <http://www.europa.eu.int>.
9. CCPI, C. F. C. P. I. 2000. Regional activity Center for cleaner production (CP/RAC), Barcelona, España.
10. Cervantes F. (2007) Estrategia para el aprovechamiento de desechos porcinos en la agricultura Volumen 3 (1) Pág. 3-10 Revista Latinoamericana de Recursos Naturales.
11. CIGEA 1997. Estrategia Nacional de Educación Ambiental CITMA 1997. Ley 81 de Medio Ambiente.
12. CITMA 1998. Elementos metodológicos para la introducción de la práctica de Producción más Limpia. Alternativas para el aprovechamiento económico de residuales.
13. CITMA 2004. Resolución 135. Reconocimiento Ambiental Nacional del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Ciudad de La Habana.
14. CITMA 2005. Estrategia Ambiental Nacional.

15. COLBY, M. 1990. "Environmental Management in Development: The evolution of parading's."
16. CONESA, F. V. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, España.
17. Decreto 281. Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros. Reglamento para implementar el Sistema de Gestión Ambiental (cap. VIII). Artículos 466 y 469 Pág. 173, 174 y 180.
18. DERIVADOS, U. E. B. 2011. Estrategia Ambiental Integrada.
19. Documento de trabajo (2008) Alternativas para disminuir la contaminación ambiental. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente.
20. Dr. González B. (2007) Prent. P. P. Sistema de Gestión Ambiental y de la Innovación.
21. EPSTEIN, M., J 2000. Análisis Total de Stakeholders (T.S.A). Disponible en internet: [http://www.monografias.com/trabajos38 Modelos de gestión. html](http://www.monografias.com/trabajos38/Modelos_de_gestion.html).
22. FERNANDEZ, A. 2002. Air Pollution Case Study. Environment course. Cambridge, MA: Harvard University. Disponible en: [http://courses.dce.harvard.edu/environment/week10em1\\_new.html](http://courses.dce.harvard.edu/environment/week10em1_new.html).
23. FERNÁNDEZ, C. 2011. Los sistemas de gestión ambiental normalizados (ISO, EMAS) y sus costos. Análisis Profesional, Paraguay.
24. FRAGUELA, J. 2001. La formación universitaria en gestión de la prevención, de la calidad y del medio ambiente, España.
25. GALLOPÍN, G. 2003. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos humanos, Santiago de Chile.
26. ICIDCA 2011. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar.
27. Lezcano P. (2005) Desarrollo de una fuente proteica en Cuba. Levadura Torula Revista Cubana de Ciencia Agrícola Vol. 39 Pi 459 Pf 464. Disponible en <http://redaly.uaemex.mx>
28. LEY33 "Sobre la Protección del Medio Ambiente y los Recursos Naturales".
29. MARRERO, R. 2007. La gestión Ambiental un reto empresarial. Disponible en Internet: [http://www.monografias.com/La gestión Ambiental un reto empresarial. HTML](http://www.monografias.com/La_gestion_Ambiental_un_reto_empresarial.HTML).
30. MÉNDEZ, S. 2006. Protección Ambiental y Producciones más Limpias Parte 2: Suplemento especial del periódico Granma, La Habana.
31. NC- ISO 14001:2004. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

32. NC- ISO 14004: 2004 Sistemas de gestión ambiental — directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.
33. NEGRAO, R. 1998. Gestión Ambiental. II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental, Brasil.
34. ONU 1972. Declaración de Estocolmo, Estocolmo.
35. ONU 1992. Declaración de Río, Río de Janeiro.
36. Panel. La producción más limpia. Una herramienta de la gestión ambiental. Tabloide Parte 2. Protección ambiental y producción más limpia.
37. Pérez J. (2010 Gestión de Residuos Industriales. Editado por Instituto Mundial de trabajo Ambiente y Salud. S. A Fondo Social Europeo. Págs. 5, 6, 7 y 17.
38. Pérez, C. 2006. Diseño y Desarrollo de un Sistema de Gestión Ambiental de residuos sólidos industriales en la Planta de Tratamientos de Residuos COPIULEMU S.A. UNIVERSIDAD DEL BIOBIO.
39. Pérez, O. 2010 “Propuesta del programa de Gestión Ambiental del cardiocentro “Ernesto Che Guevara” de Villa Clara”. UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS.
40. PETERS, M. 1982. Plant Design and Economics Chemical Engineers.
41. PNMAD 1993. Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo.
42. POPULAR, A. N. D. P. 1997. Ley 81 Del Medio Ambiente. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana.
43. Proyecto de mecanismo para el desarrollo limpio. 2013. Disponible en: [http://www.bca.con.arg//proyectos\\_argentinos/](http://www.bca.con.arg//proyectos_argentinos/).
44. Quintana M. La Gestión Ambiental Empresarial. Los Sistemas de Gestión y su aplicación en empresas. Agencia de Medio Ambiente del CITMA. Universidad para todos.
45. REG, V. A. S., T 2003. The Environmental Impact of Cogeneration in the Australian Sugar Industry. Disponible en internet: <http://www.mretreview.gov.au/pubs/mretsubmission239.pdf>.
46. RODRÍGUEZ CÓRDOVA, R. 2004. Libro Evaluación de Impactos Ambientales, Nicaragua.

47. RODRÍGUEZ, M. I. 2009. “Estrategia de actualización en Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible para los especialistas miembros de la Red de Formación Ambiental del CITMA”. UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS.
48. RODRÍGUEZ, M., A.; RICART J, E. 1998. Modelo de Excelencia Medioambiental (MEM). Disponible en Internet: <http://www.monografias.com/trabajos38> Modelos de gestión.
49. Rojas L. (2008) Sistema de Gestión Ambiental. Documentos de Integración para el desarrollo No12 Universidad Corporativa de Colombia. Pág. 31
50. ROMERO, O. 1999. Generación de energía eléctrica durante todo el año en el CAI Melanio Hernández.
51. RUÍZ, L. 2009. Diseño del Sistema de Gestión Ambiental y su integración a los Sistemas de Calidad y Seguridad y Salud de Trabajo en la Gerencia Territorial de SEPSA de Villa Clara. UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS.
52. SÁNCHEZ, E. 2005. El análisis de ciclo de vida del azúcar y la sostenibilidad tecnológica. UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS.
53. THOMPSON, K. C. 2013. Water Contamination Emergencies: Managing the Threats. 250 Pagés.
54. TORRES, M. 2009. Propuesta del diseño de un Sistema de Gestión Ambiental integrado a los ya existentes Sistemas de Gestión en la Empresa de Carpintería de Aluminio Villa Clara “VILLALCO”. UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS
60. UNEP, U. N. E. P. 2000. Cleaner Production and Eco-efficiency. Complementary Approaches to Sustainable Développement. Disponible en internet: <http://www.wbcsd.org>.
55. UNESCO 1977. La educación ambiental. Las grandes orientaciones de la conferencia de Tbilisi, París.
56. UNESCO 2003. Water for People, Water for Life.
57. VARELA, J. 2010. Implantación de un Sistema de Gestión Ambiental basado en el Reglamento Comunitario EMAS en instalaciones acuariológicas. UNIVERSIDAD DE CORUÑA.
58. VOORHEES, A. 2001. Cost-Benefit Analysis Methods for Assessing Air Pollution Control Programs in Urban Environments: A Review. Environmental Health and Preventive Medicine., 63–73.

59. WERNER, H. 2002. Alcance, implicaciones y beneficios de un Sistema de Gestión Medioambiental.
60. WHO, A. I. P. O. C. S. 2002. Global Assessment of the State of Science of Endocrine Disruptors. Document WHO/PCS/EDC/02.2. Geneva: WHO and the International Programmed on Chemical Safety.

## **ANEXOS.**

### **Anexo A: Cuestionario de auto evaluación de la Gestión Ambiental del área.**

#### **1. Compromiso.**

En lo que respecta al medio ambiente la dirección de su área:

- A Es escéptica respecto a su importancia para el área.
- B Está esperando a ver lo que hacen otras áreas del centro.
- C Está interesada y se muestra activa cuando aparecen amenazas u oportunidades específicas.
- D Es consciente de la necesidad de afrontar las cuestiones medioambientales de una manera proactiva.
- E Está completamente comprometida, con un miembro del consejo de dirección activo y responsable de los asuntos medioambientales.

#### **2. Actividades de verificación.**

En mi área, las actividades de control y verificación:

- A Se efectúan solo cuando somos objeto de inspecciones.
- B Se llevan a cabo en los departamentos cuando éstos lo consideran adecuado, empleando para ello sus propios recursos.
- C Están definidas y documentadas en la mayoría de los departamentos.
- D Están definidos, documentados y asignados los recursos necesarios en todos los departamentos.

#### **3. Revisión y evaluación de efectos medioambientales.**

En lo que se refiere a la evaluación de sus efectos medioambientales, mi área:

- A Aún tiene que llevarla a cabo.
- B Ha evaluado los efectos de los procesos de producción.
- C Ha evaluado los efectos de todas sus actividades, productos y servicios.
- D Ha evaluado los efectos de todas sus actividades, productos y servicios, bajo circunstancias normales, anormales y de emergencia.

E Ha evaluado los efectos de todas sus actividades, productos y servicios bajo cualquier circunstancia, y ha establecido procedimientos para actualizar todas las evaluaciones.

#### **4. Objetivos y metas medioambientales**

Mi área:

A No tiene objetivos medioambientales específicos, tan sólo una política general.

B Ha identificado algunos objetivos genéricos.

C Ha desarrollado algunos objetivos cuantitativos.

#### **5. Registros de la gestión medioambiental.**

Los registros medioambientales en mi área:

A No han sido elaborados.

B Existen para los principales efluentes, emisiones y residuos.

C Existen para todas las actividades con impactos medioambientales significativos.

D Existen de acuerdo con un sistema definido para todas las actividades de gestión medioambiental (incluyendo la formación, las auditorías y las revisiones), que cubra todos los objetivos y metas.

## Anexo B. Procedimientos

### Procedimiento para la identificación de los aspectos e impactos ambientales.

El objetivo de este procedimiento es identificar las fuentes de impacto ambiental de las actividades, productos y servicios de la Torula de UEB Derivados, para luego determinar aquellos que pudiesen tener un impacto significativo sobre el medio.

#### 1. Definiciones de conceptos:

Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puedan interactuar con el medio ambiente.

Impacto ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización.

Mejoramiento continuo: Proceso de mejora del sistema de gestión ambiental para lograr progresos en el desempeño ambiental global, de acuerdo con la política ambiental de la organización.

Medio ambiente: Entorno en el cual opera la organización, incluyendo el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y su interrelación.

Sistema de gestión ambiental (SGA): La parte del sistema de gestión general que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, realizar, revisar y mantener la política ambiental.

Auditoria del sistema de gestión ambiental: Proceso de verificación sistemática y documentada para obtener y evaluar evidencias objetivas para determinar si el sistema de gestión ambiental de una organización satisface los criterios de auditoria del sistema de gestión ambiental establecidos por la organización, y en comunicar los resultados de este proceso a la dirección.

Objetivo ambiental: Meta ambiental global, cuantificada cuando sea factible surgida de la política ambiental que una organización se propone lograr.

Desempeño ambiental: Resultados medibles del sistema de gestión ambiental, relacionados con el control de una organización sobre sus aspectos ambientales, basado en su política, objetivos y metas ambientales.

Política ambiental: Declaración realizada por la organización de sus intenciones y principios en relación con su desempeño ambiental global, que proporciona un marco para la acción y para el establecimiento de sus objetivos y metas ambientales.

**Meta ambiental:** Requisito de desempeño detallado, cuantificado cuando sea factible, aplicable a la organización o a partes de la misma, que surge de los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para lograr aquellos objetivos.

**Parte interesada:** Individuo o grupo de individuos involucrados o afectados con el desempeño ambiental de una organización.

**Organización:** Compañía, corporación, firma, empresa o institución, o parte o combinación de ellas, sean incorporadas o no, públicas o privadas, que tienen sus propias funciones y administración.

**Prevención de la contaminación:** Uso de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, lo que puede incluir el reciclado, tratamiento, cambios de procesos, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales.

**NOTA-** Los beneficios potenciales de la prevención de la contaminación incluyen la reducción de impactos ambientales adversos, el mejoramiento de la eficiencia y la reducción de costos.

## 2. Aspectos generales.

Este procedimiento abarca todas las actividades, productos y servicios organización. Se efectuará una evaluación inicial de las actividades, productos y servicios existentes por medio de la observación directa (Anexo A) en cada uno de los procesos y actividades se identifican los aspectos ambientales y se definen sus efectos sobre el medio.

En la identificación de estos aspectos ambientales se deben considerar: recurso agua, suelo, aire, portadores energéticos, materias primas, otros recursos como (paisaje o conservación de la flora y fauna), destinos de los desechos (emisiones de gases, aguas residuales y otros.) recursos humanos e impactos a la comunidad más cercana a la organización. Por ejemplo:

<b>Proceso / actividad.</b>	<b>Acción Impactante o aspecto ambiental.</b>	<b>Recurso impactado o efecto.</b>
Separación o decantación de la torula.	Generación de aguas residuales	Efecto negativo sobre aguas subterráneas, suelo y plantaciones.

Se agruparán las actividades, productos o características para efectos posteriores a su evaluación.

En este procedimiento se consideran aquellos aspectos ambientales derivados de las actividades, productos o servicios que la organización es capaz de controlar, o sobre los que

espera que tenga alguna influencia.

Los impactos ambientales significativos que se identifiquen mediante procedimiento, se considerarán en el establecimiento de los objetivos y metas.

El procedimiento consiste en visualizar las actividades, productos o servicios de la organización por parte del equipo encargado, quienes evalúan los aspectos ambientales y determinan los impactos producidos mediante la aplicación de la matriz de la Importancia o significancia. Posteriormente se evalúa los que pueden resultar adversos al ambiente, para establecer prioridades de análisis posterior que se requiera.

La unidad de servicio, revisará la información desarrollada durante la evaluación, con una periodicidad anual, de manera que permita estar al tanto de los cambios que puedan ocurrir en el entorno, sea cambios producidos en la naturaleza o en las tecnologías utilizadas para la prestación del servicio. Además deben asegurar su actualización.

### 3. Procedimiento.

#### 3.1. Conformación del equipo:

El director del programa ambiental conforma un equipo que lleva a cabo la evaluación. Para ello, puede incluir representantes de cualquier eslabón productivo de la organización, u otras ajenas a ella, si se requiere.

#### 3.2. Etapas a considerar.

El equipo considera cada uno de los procesos que tenga directa relación con las actividades, productos o servicios de la organización.

Cada actividad, producto o servicio se evaluará según los posibles impactos ambientales negativos o positivos en cada área, además podrán ser reagrupadas según las características similares, para facilitar la evaluación.

El equipo encargado, asigna puntajes a cada actividad, producto o servicio, con relación a los factores considerados para identificar aquellas que puedan resultar impactos significativos adversos al medio.

Para cada actividad, producto o servicio, se debe asignar cuatro tipos de puntajes basándose en los efectos irrelevante, moderado, severo y crítico, los cuales se reflejan en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Puntajes para la evaluación de los aspectos ambientales.

Efectos	Valores	Puntaje
Irrelevante	Menos de 24	
Moderado	Entre 25 y 49	
Severo	Entre 50 y 75	
Crítico	Mayores de 75	

En la identificación de los impactos ambientales, es importante que la organización conozca, cuales son las fuentes de éstos que sean posibles controlar por la organización. Se espera que la organización sea capaz de manejar las fuentes de impacto ambiental solo dentro de la esfera de influencia posible.

Al organizar esta evaluación, se evalúa mediante un proceso general como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 2. Evaluación de los aspectos ambientales.

Área/ actividad	Aspecto asociado	Impacto ambiental	Carácter del impacto			
			Irrelevante	Moderado	Severo	Crítico

Es útil mantener actualizada la información referente a las fuentes de impacto ambientales a manera de incluir posibles acciones o consecuencias ligadas a productos nuevos y eventuales actividades o servicios que la organización pudiera desarrollar.