



**Universidad de Matanzas**

**Facultad de Ciencias Empresariales**

**Departamento de Economía**

**INTEGRACIÓN DE PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA A  
LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA  
ELÉCTRICA DE MATANZAS.**

Trabajo de diploma en opción al título de Licenciada en Economía

**Autora:** Ros Angela Lorenzo García.

**Tutora:** MSc Mariledy Quintana González.

**Cotutores:** MSc Renier Rodríguez Bosch.

MSc Katia Otero Ortega.

**Matanzas, 2020**

## *Declaración de Autoridad*

Yo, Ros Angela Lorenzo García declaro ser la única autora de este trabajo de diploma para optar por el título de licenciada en economía. Según las facultades que me son conferidas, autorizo a la Universidad de Matanzas y a todo aquel que lo necesite hacer uso de la misma, quedando prohibida su reproducción total o parcial.

---

Ros Angela Lorenzo García

## *Nota de aceptación*

---

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del Tribunal \_\_\_\_\_

Secretario \_\_\_\_\_

Vocal \_\_\_\_\_

Calificación \_\_\_\_\_

Ciudad de Matanzas \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2020

## *Pensamiento*

«Las especies que sobreviven no son las más fuertes, ni las más rápidas, ni las más inteligentes; sino aquellas que se adaptan mejor al cambio.»

CHARLES DARWIN

## *Dedicatoria*

Mi tesis la dedico con todo amor a mi maravillosa familia. En especial a mis padres que me dieron la oportunidad de hoy cumplir mi sueño y el de ellos. Todo lo que soy es gracias a ustedes, porque han estado conmigo en todo momento. Los amo con la vida y este trabajo que nos a llevado años es para ustedes, por todo lo que han hecho por mi. A mis hermanas: Yadira que siempre fuiste mi ejemplo a seguir a pesar de que el factor distancia nos separara, anhelo mucho tener a ti malo, y a pesar de ello siempre me has brindado tu apoyo. A mi pequeña hermanita Bret, se que el estudio no es de tu preferencia y hoy quiero dedicarte el fruto de mis esfuerzos en el cual has influido, porque se que algún día harás lo mismo. Son las hermanas más lindas del mundo. A mis pequeñas sobrinas que lo son todo para mi. A mis abuelos que a pesar de siempre ser su nieta favorita hoy se sienten aún más orgullosos de mi. Aunque abuelito no estas a mi lado siempre te llevo en mi corazón y se que todo lo que he hecho te hace sentir muy orgulloso. Nunca te olvidaré. A mi tía que mueve cielo y tierra por mi, y ha hecho todo lo posible porque hoy llegue hasta aquí, junto a mi primo que también aporta su granito de arena. A mi novio y toda su familia, incluyendo a Alele, su abuelita. A un profesor de historia que es muy importante para mi Romilio López Medina, que aún consrvo el bolígrafo que me regalo en 12 grado para firmar mi Título de graduada en la universidad, y hoy estoy más cerca de lograrlo.

# *Agradecimientos*

Quiero expresar mi gratitud a mis padres que son mis motivos principales, para hoy llegar hasta aquí. Por darme la posibilidad de estudiar la carrera que siempre me gustó, a pesar de que tu papi siempre preferiste que estudiara derecho y te prometo que haré lo posible por cumplir tu sueño, aunque haya logrado uno de ellos y es el hoy poder llegar hasta aquí como tú siempre quisiste. Mamá aunque hemos pasado momentos difíciles siempre has estado apoyándome y brindándome todo tu amor, te demuestro que juntas podemos lograrlo. Gracias Mami y Papi. Agradecer especialmente a Katia Otero y Renier Rodríguez por toda su dedicación, amor, esfuerzo, sacrificio, por todo ese caudal de conocimiento que me transmitieron, en fin gracias. Solo quiero que sepan que les estoy eternamente agradecida. A la profesora Mariledys Quintana por toda su ayuda y comprensión desde el inicio de mi transcurso escolar en la carrera. A la profesora Jency Tanda y el profesor Roberto Pons. A la profesora Nury por transmitirme parte de su amplio conocimiento. A Lilian Romillo, Tomasa Mercedes Rodríguez, María Álvarez, Sol Ángel Betancourt esas tías que aunque no sean de mi sangre lo son de corazón y siempre están pendiente de mis estudios. Agradecerle a la Revolución por permitirme llegar hasta aquí y sin ella no hubiese podido lograrlo. A la Universidad de Matanzas porque hicieron todo lo posible para que venciera mi principal objetivo: adquirir el total conocimiento de cada asignatura que recibí con magníficos profesores, los cuales dieron lo mejor de ellos. A la Empresa Eléctrica de Matanzas por acogerme en su centro y poder llevar a cabo mi proyecto de tesis, agradecer a todos sus trabajadores y en especial al Director de Recursos Humanos Raúl Domínguez. A mis amistades en sentido general porque todos han aportado su granito de arena, quiero hacer mención de algunos muy importantes para mí, como Mahelys Quintana una maravillosa amiga, graduada de Licenciatura en Economía, Yamirelis Carabeo una personita muy especial e importante en mi vida, que me ha apoyado muchísimo, mi Patry, Yalia y Duong que desde que nos conocimos en el inicio de esta travesía universitarias han estado a mi lado no solo en momentos de estudio sino en todos. A mi amiga Liliet por ser esa que a pesar de la distancia siempre está para ayudarme. Gracias a todos por ser parte de mi vida.

## **ÍNDICE**

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo I: Sistematización teórica relacionada con la Gestión Ambiental y las prácticas de Producción Más Limpia. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 La gestión ambiental empresarial en el mundo. ....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. Producción Más Limpia</b>	<b>12</b>
<b>1.2.1 Estrategias de Producción Más Limpia</b>	<b>19</b>
<b>1.2.2 Evolución de las Producción Más Limpia en Cuba</b>	<b>23</b>
<b>1.3. Aplicación de Las Producciones Más Limpias a Nivel Mundial y en Cuba</b>	<b>25</b>
<b>Conclusiones Parciales</b>	<b>29</b>
<b>Capítulo II: Caracterización de la Empresa Eléctrica de Matanzas y procedimiento metodológico para la integración de prácticas de “Producción Más Limpia” a los sistemas de gestión ambiental.....</b>	<b>30</b>
<b>2.1. Antecedentes del procedimiento para detectar oportunidades de Producción Más Limpia.</b>	<b>30</b>
<b>2.2. Caracterización de Empresa Eléctrica de Matanzas.</b>	<b>31</b>
<b>2.3. Etapas y pasos del procedimiento metodológico.</b>	<b>38</b>
<b>2.4. Métodos y técnicas</b>	<b>45</b>
<b>Conclusiones Parciales</b>	<b>55</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>56</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>57</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>58</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>62</b>

## RESUMEN

### **Resumen**

Con el objetivo de alcanzar un enfoque integrador en la gestión ambiental en la Empresa Eléctrica de Matanzas, en la que se lleva a cabo la implementación de sistemas de gestión ambiental, se diseñó un procedimiento metodológico que integre los Sistemas de Gestión Ambiental y la Producción Más Limpia para su aplicación en la Empresa Eléctrica Matanzas. Como parte del trabajo se realizó un diagnóstico y un estudio de percepción ambiental, lo cual propició la elaboración del procedimiento propuesto. Este procedimiento metodológico constituye en la actualidad un instrumento que favorece la transformación de la entidad para convertirla en una institución innovadora, con prácticas amigables y responsables con el medio ambiente que la conduce no solo al cumplimiento de la legislación ambiental, sino a la obtención de reconocimientos por su política ambiental. Se emplearon los métodos teóricos: análisis y síntesis, inducción y deducción, histórico y lógico. De los empíricos, el análisis documental, la entrevista y el método de expertos.

Palabras clave: Medio Ambiente, Gestión Ambiental, Producción Más Limpia.



## ABSTRACT

### **Abstract**

In order to achieve an integrative approach to environmental management in the Matanzas electricity company, in which the implementation of environmental management systems is carried out, a methodological procedure is designed that integrates Environmental Management Systems and more clean productions for application at the Matanzas Electric Company. As part of the work, a diagnosis and an environmental perception study were carried out, which favored the elaboration of the proposed procedure. This methodological procedure is currently an instrument that favors the transformation of the entity to turn it into an innovative institution, with friendly and responsible practices with the environment that leads it not only to comply with environmental legislation, but also to obtain recognition for its environmental policy. Theoretical methods were used: analysis and synthesis, induction and deduction, historical and logical. From the empirical ones, the documentary analysis, the interview and the expert method.

Keywords: Environment, environmental management, cleaner production

# INTRODUCCIÓN

## **Introducción**

A finales de milenio el ser humano puso en peligro el planeta en términos de su capacidad para la propia sobrevivencia. “Uno de los retos que afronta la humanidad al inicio del tercer milenio está dado en parte, por el enfrentamiento a un conjunto de cambios que son la conclusión de procesos generados a partir de las últimas décadas del siglo XX” (García L, & Slocombe, D. 2019).

Los niveles de crecimiento industrial y económico alcanzados durante el siglo XX fueron presuntamente artífices de la mejoría en la calidad de vida de la población mundial, bajo un mercado competitivo que incentivaba el consumo sin límite en un mundo con recursos limitados. Si bien tal concepción ha llevado a un desarrollo industrial sin paralelo en la historia de la humanidad, el uso desaforado y desmedido de los recursos naturales ha evolucionado hacia la crisis ambiental actual, que hoy después de cuatro décadas de disertación académica, es preocupación mundial (Charpin, J, Freppel, C. 2016.).

La preocupación por el Medio Ambiente (MA) se ha convertido rápidamente en un componente importante de los retos que afronta el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (Coca,2017). Los problemas ambientales que afectan al mundo contemporáneo se originan en los sistemas de desarrollo que han asumido un grupo de países y que tienen como base patrones de producción y consumo irracionales, así como desgastes de recursos naturales y malas prácticas de gestión de desechos.

Ante estos problemas han aparecido varias alternativas para solucionarlos, entre las que se encuentra el paradigma del desarrollo sostenible, con mayor perspectiva que busca conciliar los intereses económicos, ambientales y sociales de las generaciones presentes y futuras (García L, & Slocombe, D. 2019).

Uno de los enfoques de desarrollo sostenible lo constituye el nuevo paradigma de los patrones de producción e impacto sobre el hombre, su entorno y como necesidad de eficiencia, viabilidad socio-económica y sostenibilidad ambiental surge la creación de nuevas técnicas y metodologías implementadas en el proceso de producción con la nominación de Producción Más Limpia(PML) (Hens,2018).

Variadas acciones internacionales han propiciado la inclusión de la PML y el consumo sustentable en las políticas y estrategias ambientales de muchos

## INTRODUCCIÓN

países del mundo. La clave de las razones que ha hecho que los problemas ambientales no sean resueltos, a través del control de la contaminación ya que estas estrategias no se dirigen en general a cambiar el modo en que se produce y consume, sino que tienen un carácter más reactivo, crearon un marco propicio para el establecimiento de estrategias sustentables en La Cumbre de Río de Janeiro en 1992 cuando en el Capítulo 4 de la Agenda 21, se refleja la necesidad de cambiar los patrones insostenibles de la producción y el consumo a su vez que se enfatiza en la necesidad de enfocar las actitudes empresariales hacia la reducción de residuos y emisiones en la fuente donde se originan mediante el uso racional del agua, las materias primas y los portadores energéticos (Gil, U. et al 2018).

Con la popularización del concepto de PML y eco-eficiencia en América Latina y el Caribe, las formas de evaluación en general se han transformado para reflejar la existencia de prácticas sostenibles, que en su mayoría traen consigo un desequilibrio de énfasis en que el enfoque económico, social o ambiental predomina, independencia de los objetivos del evaluador o la organización, todo lo cual lleva a replantearse la forma de proceder y su ajuste a las condiciones propias de cada país.

Es evidente que en la PML es necesario que el concepto de evaluación esté involucre todos los benefactores, procesos y elementos afectados para poder evaluar el mismo en su totalidad e integralidad. En correspondencia con ello se desarrollan procedimientos que permitan la evaluación de la gestión de proyectos de PML acorde con sus ciclos de vida (Bigorito, 2015).

En Cuba, la necesidad de eficiencia en las inversiones para el desarrollo sostenible junto con la divulgación y aplicación del concepto de PML, han provocado un mayor interés en la profundidad de las evaluaciones de proyectos de inversión para la PML. En el capítulo IV lineamientos del 116 al 128 se plantea que las inversiones deberán responder a la estrategia de desarrollo del país a corto, mediano y largo plazos, erradicando la espontaneidad, la improvisación, la superficialidad, el incumplimiento de los planes, la falta de profundidad en los estudios de factibilidad y la carencia de integralidad al emprender una inversión, así como elevar la exigencia, el monitoreo y control de forma tal que se jerarquice la atención integral al proceso, desde la concepción hasta la evaluación de sus resultados, buscando lograr la eficiencia de las

## INTRODUCCIÓN

inversiones. Por otra parte, en el Capítulo V Política de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, lineamiento 133 se aborda la necesidad de sostener y desarrollar investigaciones integrales para proteger, conservar y rehabilitar el MA y adecuar la política ambiental a las nuevas proyecciones del entorno económico social, priorizando estudios encaminados al enfrentamiento al cambio climático y en general a la sostenibilidad del desarrollo del país.

En Cuba, donde los profundos cambios económicos y sociales han estado acompañados de una labor encaminada a la incorporación de la dimensión ambiental en todos los ámbitos de la sociedad y donde se insiste en la interrelación economía-sociedad-medio ambiente, la aplicación del concepto de PML se ha identificado como una opción que permite, sin dudas, incrementar la eficiencia, la competitividad y minimizar la contaminación.

La PML favorece la competitividad de las empresas, mejora su desempeño ambiental y promueve una estrategia de prevención de la contaminación mediante políticas y programas concertados con los diferentes actores que participan en los procesos, permitiendo vincular de un modo más eficiente los elementos económicos, medioambientales y sociales.

Desde el punto de vista del clima laboral, expertos de la red cubana de PML plantean que se mejoran las relaciones de las organizaciones con la autoridad ambiental, lo que contribuye al cumplimiento de las regulaciones vigentes

El Decreto 281 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, referido al Perfeccionamiento Empresarial, ha incorporado el Sistema de Gestión Ambiental (SGA), y aborda la PML y el consumo sustentable, convocando a las empresas cubanas a elevar la eficiencia y competitividad, y ello solo es posible empleando adecuadamente los recursos, reduciendo los consumos, reciclando, reutilizando y rehusando; elementos que promueve la filosofía de PML.

Los números resultan más ilustrativos si, por ejemplo, se indica que hasta 2018, los niveles de inversión para el medio ambiente han oscilado entre 5 y 10% del volumen total en el año, y en el caso de las destinadas a la solución de los problemas de contaminación, se aprecia que aún es reducido el monto, según lo ejecutado en 2016, 2017 y 2018.

Es por ello que la industria cubana está en un proceso de crecimiento acelerado y con un rol cada vez más importante en la economía nacional, se encuentra urgido del perfeccionamiento de su gestión ambiental como parte de la

## INTRODUCCIÓN

implantación de un sistema de calidad total, que le permita satisfacer las exigencias de la sociedad y los consumidores y enfrentar los retos de la competencia. En la actualidad crece significativamente el número de empresarios interesados en mejorar el desempeño ambiental que dirigen, para adecuarlo a las tendencias internacionales imperantes en la actividad y obtener importantes reconocimientos por este positivo accionar. La aplicación del concepto de PML es una condición básica para lograrlo.

Las nuevas estrategias para reducir el impacto ambiental derivado de la actividad industrial, se basan en un enfoque integral preventivo, que privilegia una mayor eficiencia de utilización de los recursos materiales y energéticos, incrementando simultáneamente la productividad y la competitividad. Ello involucra la introducción de medidas tecnológicas y de gestión que permiten reducir los consumos de materiales y energía, y reducir los riesgos operacionales y otros posibles aspectos ambientales adversos, a través de todo el ciclo de producción. Por la importancia de la introducción de los nuevos puntos de vista, en cuanto a medio ambiente, la Empresa Eléctrica Matanzas ha proyectado su trabajo para lograr un mejor desempeño ambiental. Por las implicaciones ambientales y de seguridad y salud del personal de servicios se trabajará en el proceso de producción, constituyendo el centro de acción del trabajo objeto de estudio y para la identificación aplicación de medidas de PML para el mejoramiento del proceso productivo y del sistema medio ambiental (SMA).

La PML no debe constituir una estrategia ajena a la formulación y desarrollo de un Sistema Gestión Ambiental, es necesaria su integración a los enfoques de trabajo en la gestión ambiental, por resultar ser un elemento básico para el aseguramiento de la calidad de las producciones y los servicios.

Al analizar el desempeño ambiental de la Empresa Eléctrica Matanzas se constató como situación problemática, que no existen los compromisos establecidos para la introducción de forma sistemática y planificada de prácticas ambientales de PML para la prevención de la contaminación, minimizar emisiones y/o descargas en la fuente, reducir riesgos para la salud y el medio ambiente y elevar simultáneamente la competitividad.

Por tal razón se considera el problema de investigación ¿Cómo integrar los Sistemas de Gestión Ambiental y la Producción más Limpia para su aplicación en la Empresa Eléctrica Matanzas?

## INTRODUCCIÓN

Dicho lo anterior se define como **objeto de estudio:** La Gestión Ambiental y el **campo de acción:** La Producción Más Limpia en la Empresa Eléctrica de Matanzas.

El objetivo general de este estudio es:

Proponer un procedimiento metodológico que integre los Sistemas de Gestión Ambiental y la Producción Más Limpia para su aplicación en la Empresa Eléctrica Matanzas.

Objetivos específicos:

- Sistematizar los fundamentos teóricos vinculado a la Gestión Ambiental y las PML en el sector energético que permita crear una base sólida para la investigación, consultando la literatura nacional e internacional más actualizada a la que se tiene acceso.
- Diseñar un procedimiento metodológico que integre los SGA y la PML para su aplicación en la Empresa Eléctrica Matanzas.

### **Métodos de investigación empleados**

En la investigación se emplea como método general del conocimiento, el dialéctico materialista, que sirvió de fundamento al sistema de métodos empleados para solucionar el problema de investigación definidos. De igual modo se realizan entrevistas a actores implicados en la gestión ambiental que laboran en la Empresa Eléctrica.

Para cumplir el propósito trazado este trabajo está estructurado de la forma siguiente:

Introducción, donde se fundamenta el tema desarrollado de forma sintetizada; Capítulo 1, que contiene el análisis bibliográfico sobre la aplicación de PML en el sector energético; Capítulo 2, donde se caracteriza la empresa y se diseña una metodología que integre los Sistemas de Gestión Ambiental y la PML para su aplicación en la Empresa Eléctrica Matanzas; finaliza con las Conclusiones y Recomendaciones derivadas de la investigación realizada, la Bibliografía consultada y finalmente los Anexos correspondientes.

## Capítulo I

### Capítulo I: Sistematización teórica relacionada con la Gestión Ambiental y las prácticas de Producción Más Limpia.

En el presente capítulo se abordan aspectos de la literatura consultada sobre el campo científico de las Producciones Más Limpias (PML). El mismo fue creado estratégicamente, como se muestra en el hilo conductor de la figura 1, con el objetivo de permitir el análisis y comprensión de la investigación, sirviéndole como base conceptual a la misma.

Figura 1.1. Hilo conductor para la elaboración marco teórico de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

#### 1.1 La gestión ambiental empresarial en el mundo.

La evolución de la gestión ambiental ha estado marcada por la relación hombre-naturaleza. Al respecto, Durruthy, M. D. (2012) definió cinco paradigmas que son: economía de frontera, ecología profunda, protección ambiental, gestión de recursos y ecodesarrollo. Ellos han madurado hasta un enfoque donde la gestión ambiental se orienta a la protección ambiental, cuyo centro ha sido sustituir el principio del contaminador pagador por el de pagar para prevenir la contaminación (Hens, 2018). Este principio, donde el hombre no está por encima

## Capítulo I

ni por debajo de la naturaleza, ha devenido en el paradigma del desarrollo sostenible.

La planificación ambiental juega un rol fundamental dentro de la gestión ambiental. Se materializa a diferentes escalas de trabajo que abarcan desde la territorial hasta el nivel productivo, donde los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) son la herramienta fundamental (Peralta, 2016).

La gestión ambiental responde al "cómo hay que hacer" para conseguir lo planteado por el desarrollo sostenible, es decir, para conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente Charpin, J. M., Ruat, L., & Freppel, C. (2016).

Abarca un concepto integrador superior al del manejo ambiental: de esta forma no sólo están las acciones a ejecutarse por la parte operativa, sino también las directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores, que terminan mediando la implementación.

La autora considera que para adentrarse en el análisis de la gestión ambiental de las empresas es importante partir de la definición de gestión ambiental, y su aplicación al escenario empresarial. Según Rubio 2015. La gestión ambiental se define como la "(...) dirección, control y administración del uso de los sistemas ambientales a través de determinados instrumentos, reglamentos, normas, financiamiento, disposiciones institucionales y jurídicas".

Se plantea por Gómez, (2017) que al conjunto de diligencias conducentes al manejo integral del sistema ambiental se le denomina gestión ambiental. Dicho de otro modo, e incluyendo el concepto de desarrollo sostenible o sustentable, es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales.

Como se plantea en la Ley 81, del Medio Ambiente la gestión ambiental es: "(...) el conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y el uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación, monitoreo del medio ambiente y el control de la actividad del hombre en esta esfera". Todos los conceptos dados



## Capítulo I

anteriormente reconocen la gestión ambiental como un conjunto de técnicas, acciones o procedimientos que se designan con el fin de controlar la actuación del hombre sobre el ecosistema, incluido el monitoreo de su accionar.

Las áreas normativas y legales que involucran la gestión ambiental son:

1. La política ambiental: relacionada con la dirección pública o privada de los asuntos ambientales internacionales, regionales, nacionales y locales.
2. Ordenamiento territorial: entendido como la distribución de los usos del territorio de acuerdo con sus características.
3. Evaluación del impacto ambiental: conjunto de acciones que permiten establecer los efectos de proyectos, planes o programas sobre el medio ambiente y elaborar medidas correctivas, compensatorias y protectoras de los potenciales efectos adversos.
4. Contaminación: estudio, control, y tratamiento de los efectos provocados por la adición de sustancias y formas de energía al medio ambiente.
5. Vida silvestre: estudio y conservación de los seres vivos en su medio y de sus relaciones, con el objeto de conservar la biodiversidad.
6. Educación ambiental: cambio de las actitudes del hombre frente a su medio biofísico, y hacia una mejor comprensión y solución de los problemas ambientales.
7. Paisaje: interrelación de los factores bióticos, estéticos y culturales sobre el medio ambiente.

Existen normas como la ISO 14001: 2004 estándar internacional de gestión ambiental, que establece los requerimientos mínimos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental. Su objetivo prioritario es:

1. Disponer de una estructura orgánica y funcional articulada a la organización empresarial, con el fin de definir las instancias de dirección, de coordinación y de ejecución del SGA, así como la asignación de responsabilidades y el establecimiento de líneas de dirección e interacción.
2. Dotar al SGA de los recursos humanos, físicos y financieros para el logro de los objetivos propuestos. El aprovisionamiento de recursos deberá estar

## Capítulo I

soportado en presupuestos elaborados con base en las actividades a ejecutar y sus requerimientos de personal, materiales, equipos, insumos y otros.

3. Una vez definida la estructura organizacional y, teniendo como referencia los objetivos del Programa Medio Ambiental, podrán asignarse recursos, establecerse procedimientos, flujos de comunicación, controles operativos, y definir sistemas de soporte para cada nivel de la organización del SGA.
4. Sentar las bases del ordenamiento ambiental del municipio: tiene como propósito la caracterización ecológica y socio ambiental del territorio, ecosistemas recursos naturales, con este proceso se llega a la zonificación ambiental del entorno.
5. Preservar y proteger las muestras representativas más singulares y valiosas de su dotación ambiental original, así como todas aquellas áreas que merecen especiales medidas de protección: con esta actividad se logra el sistema de áreas protegidas.
6. Recuperar y proteger las áreas de cabeceras de las principales corrientes de aguas que proveen de este vital recurso a los municipios: con esta actividad se logra mantener una densa y adecuada cubierta vegetal en las cabeceras o áreas de nacimientos de las corrientes de agua; éste es un requisito indispensable para la protección y regulación hídrica.
7. Adelantar acciones intensas de descontaminación y de prevención de la contaminación: financiar actividades específicas de descontaminación, en las corrientes de aguas más alteradas, así como el sistema de tratamiento de residuos líquidos y sólidos, otorgar créditos para la implementación de tecnologías limpias para disminuir los impactos ambientales (Pahl-Wost, J.2017)

De acuerdo con el Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable (IISD), existe una variada gama de instrumentos de gestión ambiental dirigidos a las empresas. Tales instrumentos pueden ser divididos en varios: herramientas ambientales de implementación (como la Producción Más Limpia, Eco-eficiencia y la Gestión Ambiental Rentable) o Sistemas de Gestión Ambiental, tanto certificables como no certificables (como la ISO-14000, el Total Quality Environmental Management o los EMS europeos) La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), considera a los instrumentos de gestión

## Capítulo I

ambiental empresarial como Tecnologías Ambientales que son incluidas en las categorías de "tecnologías limpias, preventivas y de producción limpia" o bien como "tecnologías de gestión ambiental y de recursos naturales", en todo caso, establece que cualquiera que sea esta, debe abordar cuatro aspectos básicos de las industrias que son: los procesos de producción, la tecnología del producto, la gerencia de recursos humanos y la organización de la empresa y el trabajo.

Se hace cada vez más importante para las organizaciones demostrar que no solo sus filosofías sino también sus estrategias de inversión y sus operaciones cotidianas son sustentables, pues mejora la actuación y la imagen ambiental ante la autoridad y sus partes interesadas. Es por ello que, en los últimos años, se tiene una vasta oferta de herramientas y sistemas de gestión empresarial.

La gestión ambiental en la empresa va orientada hacia un:

- Desarrollo Sostenible.
- Compromiso de mejora continua.
- Reducción del impacto medio ambiental de las actividades, productos y servicios de la organización.
- Optimización de los consumos de materias primas, recursos y energía.
- Eliminación o tratamiento adecuado de residuos, vertidos y emisiones.
- Base para encauzar medir y evaluar el funcionamiento de la empresa.

Son muchos los diseños que se han desarrollado e introducido en el mundo empresarial, y entre ellas pueden mencionarse:

- Ecoeficiencia de procesos.
- Producción Limpia.
- Reconversión Tecnológica de residuos como materia prima para otros procesos productivos.
- Ahorros de energía.
- Prevención de la contaminación.
- Gestión del riesgo.

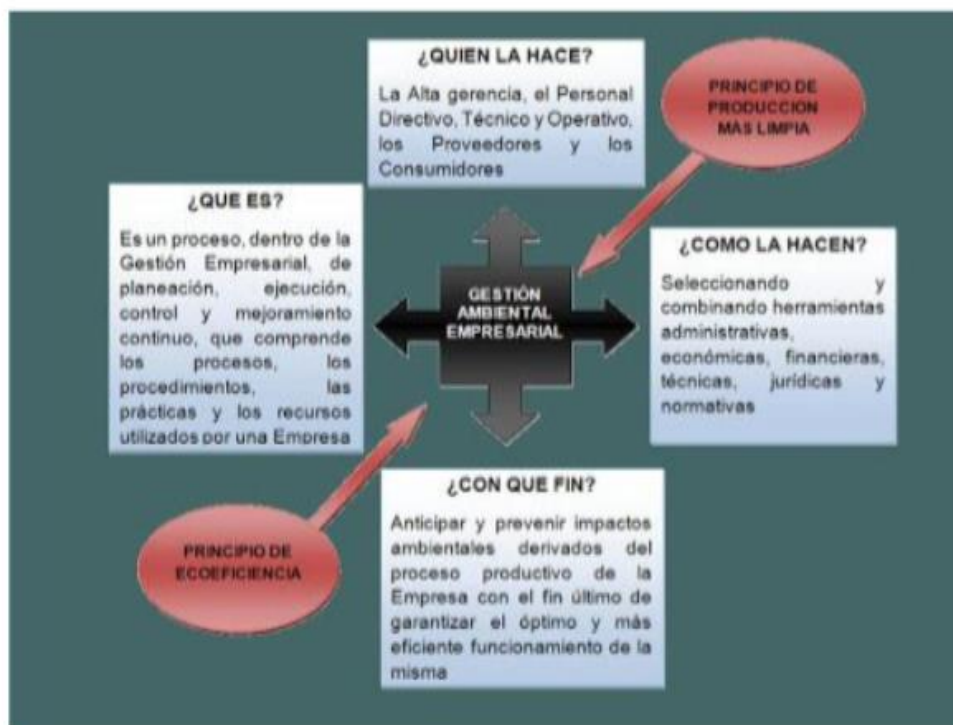
## Capítulo I

Los seguimientos y las mediciones más utilizadas por las mismas:

- Monitoreo y medición con regularidad
- Calibración y mantenimiento
- Evaluación periódica de la conformidad con la legislación y las regulaciones ambientales pertinentes.

Permite al mismo tiempo verificar que la organización funciona de acuerdo con lo establecido en la Gestión Ambiental, y conforma a la legislación ambiental que se aplica. De acuerdo a los planteamientos abordados por Correa (2016) sería posible definir a la gestión ambiental empresarial de la siguiente forma:

Figura 1.2. Definición de la gestión ambiental empresarial.



Fuente: Tomado de Correa, 2016.

La autora considera que la gestión ambiental en la empresa, hoy en día, es de gran relevancia en cuanto al perfeccionamiento empresarial debido a que la misma logra una eficiencia y eficacia, conjunto a la implementación de un sistema de gestión ambiental, que actúan sobre las debilidades y amenazas, que

## Capítulo I

pueden ocasionar los efectos naturales como el cambio climático que ha sido uno de los problemas más debatidos a nivel mundial.

### 1.2. Producción Más Limpia

Las PML no constituyen un hecho aislado, ajeno a la formulación y desarrollo de un SGA que contribuya al mejoramiento del desempeño ambiental de las entidades productivas y de servicios; es consustancial a la ampliación de los enfoques de trabajo en la Gestión Ambiental, que permite aplicar el concepto de PML de forma integral y sistémica dentro de tales entidades, haciendo énfasis en la prevención de la contaminación y la minimización y el aprovechamiento económico de los residuales, como principales opciones para reducir las cargas contaminantes dispuestas al medio ambiente, en las condiciones existentes.

García L, & Slocombe, D. (2019) destacan que algunos industriales en la década del 70 comprendían la relación entre minimización de residuos y mejoras económicas. Los efluentes biológicos de cerveceras, destilerías, tenerías y lavado de lanas, fueron los primeros en sentir la presión externa de su control, pues imponían fuertes riesgos sanitarios y grandes molestias a la población. Surgen las primeras normas de legislación ambiental e impulsaban los tratamientos antes que la reducción de la contaminación, criterio que se mantuvo por varios años.

Al final de los años 80 y principios de los 90 las agencias ambientales en los Estados Unidos y Europa reconocieron que el marco tradicional de control de la basura industrial y la contaminación podría ser mejorado, animando a instalaciones industriales a aplicar políticas preventivas de mayor impacto, como los tratamientos de efluentes y residuos. Varios estudios habían demostrado que, en las compañías relevadas, los procesos sí se hubieran manejado con más eficiencia, hubieran comenzado con reducción de la contaminación, tiempo atrás, los investigadores descubrieron que podrían ayudar a casi cualquier compañía a reducir los costos productivos con un análisis sistemático de las fuentes. Esto es conocido como ir encima del tubo (over of pipe), en contraposición a los tratamientos de al final de tubo (end of pipe), es decir antes de la descarga al ambiente. Intervenir en los procesos de producción, mejora las operaciones de compra, y en última instancia implica el diseño de los productos

## Capítulo I

mismos. Pero esto requiere un equipo de producción, de administración y de especialistas ambientales. En los años 90 en los Estados Unidos estas nuevas ideas fueron formalizadas. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos decidió llamarla (Pollution Prevention) o P2. El P2 se plasmó en un acta que fue aprobada en 1990 por el Congreso de los Estados Unidos. El acta estableció que el P2 era una prioridad superior para proteger el ambiente contra la contaminación.

Los problemas ambientales se agudizaron al implantarse la economía a escala, pues se generaban una mayor cantidad de desechos industriales en las grandes ciudades. Se plantea que los primeros esfuerzos en recuperación de desechos, atribuible a los residuos de origen biológico, se atribuyen a la percepción de un riesgo público sanitario y por tanto se comenzaron a utilizar como fertilizantes.

A medida que las industrias se tecnificaban con la incorporación de más científicos y técnicos especializados, aumentaron las posibles vías de solución con el objetivo de aumentar los beneficios económicos.

García L, & Slocombe, D. (2019) destacan en su trabajo uno de los ejemplos más notables, es la industria del carbón de coque, del cual se recuperaban amoníaco para su uso en la industria de los fertilizantes, gas para el alumbrado, breas y alquitranes usados en la preservación de la madera, materiales para tejados y pavimentación de carreteras. Con el inicio de la Primera Guerra Mundial se empezaron a recuperar benceno, tolueno y fenoles.

En el primer cuarto del siglo XX, el impacto combinado de los desechos municipales e industriales sobre los recursos acuáticos impulsa la gestión de residuos en los países industrializados. Pero de nuevo esta gestión estaba basada en los tratamientos y prácticamente ignoraba la prevención al generarlos.

Con el estallido de la Segunda Guerra Mundial hubo un nuevo impulso, esta vez de recuperación de los metales. Este incentivo disminuyó al finalizar la contienda y, a pesar de que se siguieron estudiando soluciones para recuperar materiales, los altos costos y la insuficiencia de mercados desanimaron a la industria.

## Capítulo I

La atención de los gobiernos hacia la gestión de residuos a través de la recuperación no se modifica hasta ya avanzados los años sesenta. La recuperación de aceites usados fue una de las primeras preocupaciones. En esa década se dieron grandes pasos con el inicio de una nueva tendencia en la investigación de modificaciones de procesos para reducir la generación de residuos.

Por su parte, los países de América Latina manifestaron en la Iniciativa Latinoamericana para el Desarrollo Sustentable (2002), presentada en la Cumbre de Johannesburgo, la necesidad de incorporar conceptos de PML en las industrias, crear centros nacionales de producción limpia y trabajar en post de un consumo sustentable. Esto estableció el marco a nivel internacional para definir políticas nacionales y desarrollar planes de acción en producción limpia.

En 1994 surge el Programa Internacional de PML bajo la iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Desarrollar capacidades nacionales en PML y fomentar el desarrollo industrial sostenible en países en desarrollo o transición fueron los objetivos de este programa.

En el devenir de los años el concepto de producción más limpia, ha estado en constante cambio con carácter evolutivo que según alcances superiores en su empeño y manteniendo siempre su rol con el medio ambiente constituyen nuevas definiciones por varios autores y organizaciones un análisis exhaustivo de esto, y en correspondencia con nuestro criterio de pensamiento se refiere en el recién artículo publicado en *Journal of Cleaner Production* 172 (2018), 3323 - 3333: *On the evolution of "Cleaner Production" as a concept and a practice*, de los autores Hens, et al. (2018), que desde su interpretación lógica inciden en los elementos que hacen una consolidación conceptual profunda y amplia como fuente para su estudio e implementación gradual por lo que se refieren a continuación en su cronología para la extensión modificación y ampliación del concepto:

1. Es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, integrada y aplicada a procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia

## Capítulo I

- general y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente. - (PNUMA/OEI, 1990)
2. Es el enfoque conceptual y procedimental de la producción que exige que todas las fases del ciclo de la vida de un producto o del proceso debe abordarse con el objetivo de prevenir o minimizar los riesgos a corto y largo plazo para los humanos y el medio ambiente. Se requiere un compromiso social total para lograr este enfoque integral que logre el objetivo de una sociedad sostenible (Comisión Europea, 1994).
  3. Es la aplicación continua de una estrategia integrada y preventiva aplicada a procesos, productos y servicios en busca de beneficios económicos, sociales, de salud, seguridad y medio ambientales (UNEP, Declaración internacional sobre Producción Más Limpia, 1998).
  4. Es una estrategia preventiva para minimizar el impacto de la producción y los productos en el ambiente. Los principales actores son las empresas, que controlan los procesos de producción. Se ven fuertemente influenciados por sus clientes y las políticas. -Fresner, 1998.
  5. Es un enfoque sistemáticamente organizado de las actividades de producción, que tiene efecto positivo en el entorno. Estas actividades abarcan la minimización del uso de los recursos, la mejora del eco-eficiencia y la reducción de la fuente, a fin de mejorar la protección del medio ambiente y reducir los riesgos para organismos vivos. Se puede aplicar a los procesos utilizados en cualquier sector industrial y a los productos (productos limpios) (Glavic&Lukman, 2007).
  6. Es un enfoque preventivo para gestionar los impactos ambientales de los procesos y productos del negocio. Utiliza cambios en tecnologías, procesos, recursos o prácticas para reducir el desperdicio, riesgos ambientales y de salud, minimizar el daño ambiental, usar energía y recursos eficientemente, aumentar la rentabilidad comercial y la competitividad; también aumentar la eficiencia. Desarrollo sostenible: Característica, accedido 2017.
  7. Es la fabricación en la que las prácticas de minimización y prevención de residuos son continuamente aplicado. Estas prácticas incluyen (1) conservación de materias primas y energía, (2) eliminación de entradas tóxicas, y (3) reducción de productos tóxicos. (Business Directory, 2017).



## Capítulo I

8. Es una iniciativa preventiva de protección ambiental específica de la empresa. Está destinado a minimizar el desperdicio y las emisiones, también maximizar la producción del producto (Yaacoub&Fresner, 2016).
9. Es una estrategia continua integrada y preventiva aplicada a productos, procesos y servicios, para mejorar la eficiencia que a su vez mejora el desempeño ambiental y reduce los costos. Kaunas Universidad de Tecnología de Lituania. 2017.
10. Las tecnologías más limpias son tecnologías que extraen y usan los recursos naturales eficientemente en todas las etapas de sus vidas; que generan productos con reducción o sin daños potencial de los componentes; que a su vez minimiza las emisiones al aire, al agua y al suelo durante la fabricación (producción) y el uso del producto; y que producen productos duraderos que se pueden recuperar o reciclar con la mejor medida posible; la salida se logra con la menor entrada de energía posible (Comisión Europea, 2017).

En Cuba se estableció la Red Nacional de PML en el 2001 y de esta forma se comenzó la introducción del concepto de PML en el sector productivo y de servicio del país. Es importante destacar que la voluntad política nacional por el cuidado del medio ambiente está reflejada en la Constitución de la República y se ha materializado en los últimos años en diversas acciones y programas, que incluye la presencia de Cuba en las principales convocatorias mundiales para concretar criterios y consensuar acciones relativas a la protección del medio ambiente, así como el fortalecimiento institucional logrado a partir de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en 1994. (Muñiz, 2013).

Las prácticas de PML tienen como objetivo propiciar acciones que contribuyan a disminuir la carga contaminante al ecosistema, en función de garantizar la protección de su diversidad biológica, al mismo tiempo que incrementan la eficiencia y los beneficios.

Por lo tanto, el impacto ambiental es el elemento esencial a la hora de calificar una acción dentro del concepto de PML y exige de especialistas y técnicos la incorporación de la dimensión ambiental en su labor, con todo lo que ello significa de conocimiento y dominio de los conceptos y principios de la gestión ambiental.

## Capítulo I

Por su parte el Programa Nacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo define como objetivos fundamentales de las PML elevar la eficiencia en el uso de los recursos, considerando entre ellos el aumento de la reutilización y el reciclado de los desechos, reduciendo al mismo tiempo la cantidad de desechos por unidad de producción y fortalecer el concepto de la administración responsable en la Gestión Ambiental y uso de los recursos por la empresa. De acuerdo con Bigorito (2015), los procedimientos de PML “tienen como objetivo propiciar acciones que contribuyan a disminuir la carga contaminante al ecosistema, en función de garantizar la protección de su diversidad biológica, al mismo tiempo que incrementan la eficiencia y los beneficios”. Los beneficios de la aplicación de procedimientos de PML van dirigidos a la empresa, los clientes y al medio ambiente. Para la empresa se traduce en el incremento de los beneficios económicos, posibilita el acceso a nuevos mercados, reduce el riesgo de sanciones ante auditorías ambientales, permite la incorporación del concepto de mejoramiento continuo, así como de control de los costos y la satisfacción del criterio de inversión. Para los clientes muestra mayor confianza con la gestión de la calidad y con la Gestión Ambiental demostrable, incrementa la sustentabilidad del producto y su aceptación, aumenta la vida útil del producto, propicia mayores cuidados en la disposición final del mismo, hace que la empresa piense más en el cliente y reduce el riesgo de no satisfacerlos. Referido al medio ambiente, trae consigo el uso racional de materias primas y otros insumos, la conservación de los recursos naturales, la disminución y control de los contaminantes y la armonización de las actividades con el ecosistema (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2014).

Sant Pau Recinte modernista (2017)establecen objetivos de la política de PML como optimizar el consumo de recursos naturales y materias primas, sin provocar el incremento de otros contaminantes; aumentar la eficiencia energética y utilizar energéticos más limpios, prevenir y minimizar la generación de cargas contaminantes; prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales sobre la población y los ecosistemas; aumentar la recuperación y reciclado de sustancias generadas y utilizadas en el proceso, y de los residuos, cuando proceda; adoptar PML y prácticas de mejoramiento continuo de la

## Capítulo I

Gestión Ambiental; lograr un balance medio ambiental más limpio y; utilizar sustancias menos peligrosas.

Los beneficios de la aplicación de acciones de PML van dirigidos a la empresa, los clientes y al medio ambiente. Para la empresa se traduce en el incremento de los beneficios económicos, posibilita el acceso a nuevos mercados, reduce el riesgo de sanciones ante auditorías ambientales, permite la incorporación del concepto de mejoramiento continuo, así como de control de los costos y la satisfacción del criterio de inversión. Para los clientes muestra mayor confianza con la gestión de la calidad y con la Gestión Ambiental demostrable, incrementa la sustentabilidad del producto y su aceptación, aumenta la vida útil del producto, propicia mayores cuidados en la disposición final del mismo, hace que la empresa piense más en el cliente y reduce el riesgo de no satisfacerlos. Referido al medio ambiente, trae consigo el uso racional de materias primas y otros insumos, la conservación de los recursos naturales, la disminución y control de los contaminantes y la armonización de las actividades con el ecosistema (Hens, 2018). El uso y aplicación de las PML brindan sin duda una amplia gama de beneficios entre los que encontramos:

- Mejoras en la productividad y la rentabilidad: los cambios a efectuarse en la producción conllevan a un aumento en la rentabilidad, debido a un mejor aprovechamiento de los recursos y a una mayor eficiencia en los procesos.
- Mejoras en el desempeño ambiental: un mejor uso de los recursos reduce la generación de residuos, los cuales pueden, en algunos casos, reciclarse, reutilizarse o recuperarse. Consiguientemente, se reducen los costos y se simplifican las técnicas requeridas para el tratamiento al final del proceso y para la disposición final de los residuos.
- Mejoras en la imagen: por ser amigables con el medio ambiente.
- Mejoras en el entorno laboral: contribuye a la seguridad industrial, a la higiene, a las relaciones laborales, a la motivación, etc.

Adelantándose a gestiones futuras inevitables, a corto o mediano plazo, las empresas deberán adecuarse a la reglamentación ambiental. Ante esta realidad, es preferible ser parte de la gestión del cambio antes de que se imponga por la reglamentación o por las exigencias del mercado, tomando en cuenta que los

## Capítulo I

recursos son limitados, y en el largo plazo, las empresas no tendrán derecho a derrochar recursos, que a otros les pueden faltar, aunque paguen por ellos

Existen otra serie de ventajas o incentivos técnicos, organizativos, legislativos e incluso económicos que pueden ayudar a decidirse por la prevención de la contaminación. Entre estas se pueden destacar las financieras, operacionales y comerciales. La descripción de los elementos que las componen se muestra a continuación:

**Financieras:** Reducción de costos, por optimización del uso de las materias primas, ahorro por mejor uso de los recursos (agua, energía, etc.), menores niveles de inversión asociados a tratamiento y/o disposición final de desechos y aumento de las ganancias.

**Operacionales:** Aumenta la eficiencia de los procesos, mejora las condiciones de seguridad y salud ocupacional, mejora las relaciones con la comunidad y la autoridad, reduce la generación de los desechos y, garantiza un efecto positivo en la motivación del personal.

**Comerciales:** Permite comercializar mejor los productos posicionados y diversificar nuevas líneas de productos, mejora la imagen corporativa de la empresa, logra el acceso a nuevos mercados y asegura un aumento de las ventas y un margen de ganancias.

Fonseca (2014) aborda el tema de las PML y expone los beneficios ambientales, que contribuyen al logro en el desempeño de este programa, destacando su impacto en la disminución del volumen de desechos sólidos y efluentes; reducción de costos por concepto de materia prima, consumo de agua y energía; disminución de la toxicidad de los desechos sólidos y efluentes; disminución de emisiones de gases efecto invernadero; preservación de los recursos naturales y; ayuda al cumplimiento de las normas y regulaciones existentes.

### **1.2.1 Estrategias de Producción Más Limpia**

En las consultas realizadas a las distintas fuentes bibliográficas se encontró una amplia variedad de estrategias para la implementación de las PML las cuales se exponen a continuación:

## Capítulo I

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) ha conducido un programa intensivo y proambiental, acompañado de una campaña de información y entrenamiento para promover tecnologías limpias o ambientalmente amigables. En conjunto con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la ONUDI desarrolló el Manual de Auditoría y Reducción de Emisiones y Residuos Industriales que contiene la metodología básica de PML. (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. 2014).

Apoiado en esta metodología, el Proyecto DESIRE por sus siglas en inglés (Demonstration in Small Industries for Reducing WastEs) se inició en 1993 en la India. La metodología DESIRE se ha aplicado con éxito en varios sectores industriales del mundo.

Está integrada por cinco fases y cada una de ellas contempla varias actividades:

Fase I: Planeación y organización, en ella se requiere involucrar y obtener el compromiso de la Gerencia como fuerza impulsora para el desarrollo de un proyecto de este tipo, así como la creación de un equipo de trabajo que permita involucrar al menos un representante de cada área o departamento en el mismo.

Fase II: Evaluación previa donde se desarrolla el diagrama de flujo y se detectan aquellas etapas del proceso que requieran de una atención especial, así como la medición de entradas y salidas por medio del registro de las cantidades de materias primas y energéticos consumidos, de residuos, emisiones y subproductos generados, con la finalidad de realizar un adecuado análisis de la eficiencia de las operaciones unitarias involucradas dentro del proceso. Dicho análisis permitirá la selección de las metas de PML.

Fase III: Evaluación señala que deberá elaborarse el balance de materiales y evaluar las causas de los problemas ambientales. Con esta base puede determinarse que variantes hay que cambiar y/o modificar para lograr una adecuada actividad productiva.

Fase IV: Estudio de factibilidad indica la necesidad de realizar una evaluación técnica, económica y ambiental a cada una de las opciones para luego seleccionar las opciones factibles.

## Capítulo I

Fase V: Implantación sugiere que el equipo de trabajo elabore el plan de implantación, la estimación de resultados, tiempo de supervisión de los cambios, aseguramiento de recursos financieros, entre otros elementos.

Otra metodología es la propuesta por el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales (CNPMLTA), similar a la Metodología de DESIRE está conformada por fases, comenzando por la Fase I donde se busca el compromiso de la alta dirección, se designa el equipo de trabajo, se elabora la lista de las operaciones prioritarias y se identifican las operaciones generadoras de residuos. Una Fase II para el análisis de las etapas del proceso donde se prepara el diagrama de flujo del proceso y se realiza un balance de masa y energía, se revisa el proceso y se identifica el origen de los desechos.

En la Fase III se generan las opciones de minimización de residuos y se seleccionan las opciones viables. En la Fase IV se seleccionan las soluciones de PML a partir de la evaluación técnica y financiera. Se evalúan los aspectos ambientales y se seleccionan las soluciones para la implementación. Estas se desarrollan en la Fase V, llevando a cabo las soluciones de minimización de residuos y el monitoreo y evaluación de los resultados.

Otra metodología es la planteada por el Centro Boliviano de Promoción de Tecnologías Sostenibles, donde se establecen diferentes etapas enunciadas a continuación:

Etapa I, donde se crea la base del programa, se logra el compromiso, se organiza un comité y se identifican los obstáculos a dicho programa, llegándose a proponer soluciones para vencerlos.

Etapa II, concibe la preparación del diagnóstico, una recopilación de la información sobre los procesos de producción y la evaluación de los procesos para identificar operaciones unitarias críticas.

El diagnóstico y estudio detallado de las operaciones críticas se realiza en la Etapa III, donde se proponen y elaboran los balances de materiales y energía para las operaciones críticas, se identifican causas de deficiencias y se plantean las opciones de PML, y se seleccionan una vez evaluadas en términos técnicos y económicos en la Etapa IV.

## Capítulo I

Etapa V de implementación y seguimiento final se elabora el plan de acción, se implementan las opciones factibles recomendadas y evalúen los resultados de las opciones implementadas, asegurando además la continuidad del programa

Expertos cubanos por su parte plantean que para llevar a cabo un programa de PML se requiere crear un grupo formado por un coordinador ambiental, un responsable de seguridad y salud en el trabajo, un tecnólogo, un especialista de mantenimiento, operarios con experiencias, el comprador y un especialista de contabilidad y economía, quienes deben establecer un programa de trabajo que contemple las etapas siguientes:

- Disponibilidad y recogida de datos de la organización
- Determinar en cuánto, a dónde y por qué se generan los residuos
- Genera opciones de PML
- Evaluación de la factibilidad técnica, económica y ambiental
- Implementación
- Control, seguimiento y mejoramiento continuo (García L, & Slocombe, D. 2019)

El enfoque de PML requiere la aplicación de un criterio jerárquico en las prácticas de gestión ambiental. El orden de preferencias en la toma de decisiones sobre diseño y explotación se expone en la Figura 1.2.

Prevención de la generación de residuos y emisiones

Reciclaje

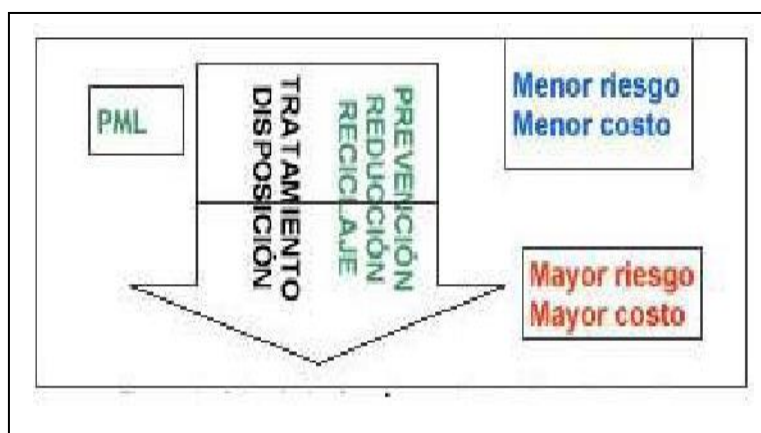
Tratamiento

Eliminación segura

Las alternativas de reciclaje interno se deben usar sólo cuando se hayan puesto en práctica plenamente las técnicas de prevención. El tratamiento de los residuos se debe considerar sólo cuando los residuos se hayan reciclado tanto como sea posible. El empleo del reciclaje externo y de las tecnologías al final del tubo sólo se debe emplear después de haber agotado los métodos de prevención de la contaminación o de PML.

## Capítulo I

Figura 1.3. Preferencias de la toma de decisiones.



(Fuente: García L, & Slocombe, D. 2019)

Otras prácticas de PML se muestran en el anexo 1. Al ser implementadas estas estrategias se puede recaer en las causalidades expuestas en el anexo 2.

### 1.2.2 Evolución de las Producción Más Limpia en Cuba

Específicamente en Cuba, la presencia de acciones relacionadas con la minimización, el reciclaje, o el aprovechamiento económico de los desechos, comienza a tener un carácter más organizado, a partir de los primeros años de la Revolución, como elemento vinculado al desarrollo de la salud pública y en particular a la higiene comunal. Posteriormente, como parte de las campañas de recogida de materias primas, aparecen los servicios de reciclaje de papel, cartón, metales ferrosos y no ferrosos, plásticos, textiles, entre otros, como funciones de la Empresa de Recuperación de Materias Primas (Díaz, 1999)

En la segunda mitad de los años ochenta se produjo un movimiento algo más significativo, como parte de la aplicación de una política de Economía Material, que posteriormente se vio limitada con las restricciones del Período Especial. En 1986 se realizó específicamente, a nivel de país, lo que se dio a llamar Estudio 63, el cual consistió en un levantamiento de todas las potencialidades de desechos económicamente aprovechables, que incluía tanto al sector industrial como al agropecuario, sin excepción de ningún tipo de actividad productiva (García, 1988).



## Capítulo I

Aunque la concepción de la prevención de la contaminación de los recursos naturales está formulada desde la promulgación de la Ley de Medio Ambiente, en 1997, y se han venido desplegando esfuerzos por parte de los diferentes sectores de la economía en función de ese objetivo, no es hasta el 14 de septiembre del 2001, que la Agencia de Medio Ambiente, a través del Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA), con el apoyo del PNUMA Regional, que se inaugura el Centro Nacional para la PML en las instalaciones del CIGEA. El 19 de septiembre del propio año, quedó constituida oficialmente la Red Nacional de Producción Más Limpia (RNP+L) de Cuba, creada como parte del Programa de Centros y Redes de PML de la ONUDI y en el marco de un proyecto rectorado por esta Agencia. De esta forma se comenzó la introducción del concepto de PML en el sector productivo y de servicios del país. Es importante destacar que la voluntad política nacional por el cuidado del medio ambiente está reflejada en la Constitución de la República y se ha materializado en los últimos años en diversas acciones y programas, que incluyen la presencia de Cuba en las principales convocatorias mundiales para concretar criterios y consensuar acciones relativas a la protección del medio ambiente, así como el fortalecimiento institucional logrado a partir de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en 1994 (Arellano, 2012).

El país da importancia relevante a la protección del medio ambiente, se establecen propósitos prioritarios y acciones puntuales para precisar el quehacer ecológico en: uso adecuado y conservación de los recursos naturales, impacto ambiental, agua, aire, desechos y residuos sólidos, educación, participación social y cooperación internacional, entre otros (Bigorito, S. 2015).

En estos momentos y como parte de la política de Gestión Ambiental, liderada por el CITMA, se busca una reanimación de esta última actividad, con una participación directa y decisiva del sector productivo y de los servicios. Sin embargo, aun cuando se conocen las potencialidades existentes en cuanto a residuos aprovechables, no se puede afirmar que estén totalmente a punto y disponibles las tecnologías necesarias, quedando entonces un amplio campo de actuación a disposición de la interfaz (García L, & Slocombe, D. 2019)

## Capítulo I

Cuba cuenta actualmente con potencialidades para aplicar las PML en el sector alimenticio, pero para cumplir este propósito se hace necesario definir estrategias que le permitan mejorar la calidad de sus servicios y aumentar su competitividad. Para llevar a cabo este objetivo se debe partir de la aplicación y el control de la Gestión Ambiental en sus instalaciones a partir de lo que esta legislado y las normas ISO, especialmente en aquellas que se ocupan de brindar servicios productivos, por la importancia que tiene este sector para el país. (Anexo 3)

Las empresas cubanas involucradas en un proceso de perfeccionamiento de su gestión deben establecer políticas ambientales acordes a los requerimientos de su actividad y a las expectativas de la sociedad. La aplicación de PML juega un importante papel ante los retos que se enfrenta.

### **1.3. Aplicación de Las Producciones Más Limpias a Nivel Mundial y en Cuba**

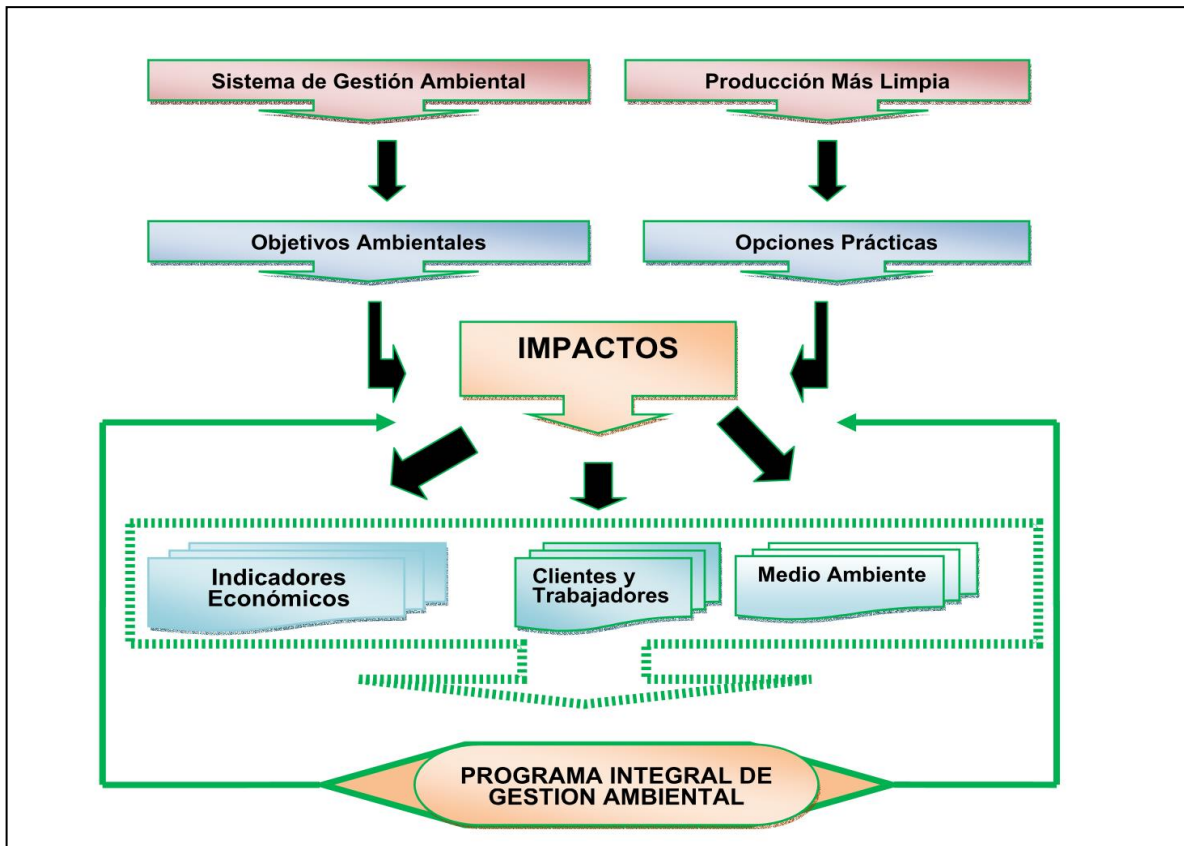
Existen internacionalmente diferentes instrumentos de gestión que han propiciado medir y mejorar la calidad ambiental y la Gestión Ambiental en países, organizaciones, espacios urbanos y ecosistemas naturales, entre los cuales se destacan: la certificación Bandera Azul, implementado en Europa y otras regiones del mundo, es un galardón otorgado por la Fundación Europea de Educación Ambiental; algunos de los cuales lo reflejan en sus análisis de mercado [Reyes, 2017].

Entre los Instrumentos de la Gestión Ambiental se declara el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, el que ha jugado un rol protagónico, fundamentalmente en la regulación de los procesos y en la prevención y/o seguimiento de los impactos ambientales generados desde la proyección, y hasta la explotación de las obras. (Díaz, J. 2013).

La Gestión Ambiental es un elemento clave en el desarrollo de los procesos, específicamente en aquellos países que dependen de sus recursos naturales para el éxito de su desempeño. Al desarrollar este tipo de actividad se hace necesaria la aplicación de herramientas, como las PML, que contribuyan a lograr la competitividad de la organización y al desarrollo sostenible de sus producciones de ahí la importancia de su integración.

## Capítulo I

Fig. 1.4 Integración de prácticas de “Producción Más Limpia” a los Sistemas de Gestión Ambiental.



Fuente: Martín, G 2018.

El objetivo de contribuir a mejorar la productividad en el uso de los recursos y el desempeño ambiental de las empresas y otras organizaciones para fomentar el desarrollo industrial, así como una producción y un consumo sostenible. Desde la perspectiva del ciclo de vida y de la cadena de valor, garantizando así que los recursos sean producidos, procesados y consumidos y consumidos de manera sostenible.

Esto se traduce en la aplicación de estrategias preventivas integradas a procesos, productos y servicios para lograr avances en: Eficiencia productiva: mediante la optimización del uso productivo de los recursos naturales (agua, energía y materiales) en todas las etapas del ciclo productivo. Mejor gestión ambiental: Mediante la minimización de los impactos negativos que provocan las industrias sobre la naturaleza y el medio ambiente. Desarrollo humano: mediante la minimización de los riesgos al hombre y a las comunidades, así como apoyo para su desarrollo.

## Capítulo I

La PML tiene gran significado y alcance. El mejoramiento de la calidad de las producciones y los servicios, cuyo denominador común es la mejora continua; significa integrar los objetivos ambientales al proceso de producción o servicio para lograr aumentar la productividad y reducir el consumo de agua, materias primas y energía, a la vez que se eliminan los materiales tóxicos y la empresa obtenga beneficios económicos considerables que puedan ser revertidos en el propio desarrollo ulterior de la entidad y en el bienestar de la comunidad. Para un mayor entendimiento de las ventajas de aplicar este enfoque preventivo, veremos las diferencias de pensamiento al abordar la solución de los problemas ambientales de manera preventiva y correctiva. Independientemente de las ventajas de aplicar el enfoque preventivo, la solución a los problemas de contaminación con acciones correctiva es importante, solo que debe ser tomada en cuenta una vez agotada todas las posibilidades para prevenir y reducir los impactos ambientales durante todo el proceso productivo o de servicio, lo cual se detallará más adelante en alternativas para la protección ambiental preventiva integrada.

Para la sociedad, la aplicación de prácticas de PML propicia las oportunidades de mejoras, bienestar, y calidad de vida de la población.

Específicamente en Cuba, la presencia de acciones relacionadas con la minimización, el reciclaje, o el aprovechamiento económico de los desechos, comienza a tener un carácter más organizado, a partir de los primeros años de la Revolución, como elemento vinculado al desarrollo de la salud pública y en particular a la higiene comunal. Posteriormente, como parte de las campañas de recogida de materias primas, aparecen los servicios de reciclaje de papel, cartón, metales ferrosos y no ferrosos, plásticos, textiles, entre otros, como funciones de la Empresa de Recuperación de Materias Primas (Díaz, 1999).

En la segunda mitad de los años ochenta se produjo un movimiento algo más significativo, como parte de la aplicación de una política de Economía Material, que posteriormente se vio limitada con las restricciones del Período Especial. En 1986 se realizó específicamente, a nivel de país, lo que se dio a llamar Estudio 63, el cual consistió en un levantamiento de todas las potencialidades de

## Capítulo I

desechos económicamente aprovechables, que incluía tanto al sector industrial como al agropecuario, sin excepción de ningún tipo de actividad productiva (García, 1988).

Aunque la concepción de la prevención de la contaminación de los recursos naturales está formulada desde la promulgación de la Ley de Medio Ambiente, en 1997, y se han venido desplegando esfuerzos por parte de los diferentes sectores de la economía en función de ese objetivo, no es hasta el 14 de septiembre del 2001, que la Agencia de Medio Ambiente, a través del Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA), con el apoyo del PNUMA Regional, que se inaugura el Centro Nacional para la PML en las instalaciones del CIGEA. El 19 de septiembre del propio año, quedó constituida oficialmente la Red Nacional de Producción Más Limpia (RNPML) de Cuba, creada como parte del Programa de Centros y Redes de PML de la ONUDI y en el marco de un proyecto rectorado por esta Agencia. De esta forma se comenzó la introducción del concepto de PML en el sector productivo y de servicios del país. Es importante destacar que la voluntad política nacional por el cuidado del medio ambiente está reflejada en la Constitución de la República y se ha materializado en los últimos años en diversas acciones y programas, que incluyen la presencia de Cuba en las principales convocatorias mundiales para concretar criterios y consensuar acciones relativas a la protección del medio ambiente, así como el fortalecimiento institucional logrado a partir de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en 1994 (Arellano, 2012).

El país da importancia relevante a la protección del medio ambiente, se establecen propósitos prioritarios y acciones puntuales para precisar el quehacer ecológico en: uso adecuado y conservación de los recursos naturales, impacto ambiental, agua, aire, desechos y residuos sólidos, educación, participación social y cooperación internacional, entre otros (Bigorito, S. 2015).

En estos momentos y como parte de la política de Gestión Ambiental, liderada por el CITMA, se busca una reanimación de esta última actividad, con una participación directa y decisiva del sector productivo y de los servicios. Sin embargo, aun cuando se conocen las potencialidades existentes en cuanto a residuos aprovechables, no se puede afirmar que estén totalmente a punto y

## Capítulo I

disponibles las tecnologías necesarias, quedando entonces un amplio campo de actuación a disposición de la interfaz (García L, & Slocombe, D. 2019).

Cuba cuenta actualmente con potencialidades para aplicar las PML en el sector eléctrico, pero para cumplir este propósito se hace necesario definir estrategias que le permitan mejorar la calidad de sus servicios y aumentar su competitividad. Para llevar a cabo este objetivo se debe partir de la aplicación y el control de la Gestión Ambiental en sus instalaciones, especialmente en aquellas que se ocupan de brindar servicios productivos, por la importancia que tiene este sector para el país.

Las empresas cubanas involucradas en un proceso de perfeccionamiento de su gestión deben establecer políticas ambientales acordes a los requerimientos de su actividad y a las expectativas de la sociedad. La aplicación de Producciones más limpias (PML) juega un importante papel ante los retos que se enfrenta.

### **Conclusiones Parciales**

La Gestión Ambiental es un reto que se impone ante la actual coyuntura que vive el país, es la posibilidad de demostrar que las instalaciones de las instalaciones eléctricas en Cuba pueden preservar su entorno, que es un factor clave en su desempeño. La detección de oportunidades de PML en instalaciones, está enmarcada en la competitividad y el desarrollo, para detectar opciones en la organización que contribuyan a la búsqueda de la productividad en armonía con la naturaleza. La consulta de la literatura permitió analizar un grupo de procedimientos que están enfocados en la búsqueda de PML, que responden a la dinámica del mercado mundial, el redimensionamiento económico del país y el agotamiento de las reservas de recursos naturales y que pueden ser aplicados en empresas del territorio.

## Capítulo II

### **Capítulo II: Caracterización de la Empresa Eléctrica de Matanzas y procedimiento metodológico para la integración de prácticas de “Producción Más Limpia” a los sistemas de gestión ambiental.**

Para dar solución al problema científico planteado en la investigación se expone una caracterización de la Empresa Eléctrica de Matanzas y un procedimiento metodológico para la integración de prácticas de “Producción Más Limpia” a los SGA, a partir de la consideración de aportes y/o desarrollos teórico-metodológicos y prácticos de la gestión ambiental, de manera coherente con los objetivos estratégicos de la organización y con el resto de las funciones y estrategias ambientales. Esta integración busca una mejora de la gestión ambiental de la UPVE de la Empresa Eléctrica de Matanzas.

#### **2.1. Antecedentes del procedimiento para detectar oportunidades de Producción Más Limpia.**

La bibliografía consultada demuestra los beneficios que se obtienen de la aplicación de las PML, dejando claro la necesidad de utilizar métodos científicos para contribuir al logro de los objetivos propuestos. La búsqueda de opciones para aplicar PML no debe ser un proceso pasivo de arriba-abajo exclusivamente, sino una actividad dinámica en la que se identifiquen continuamente los fallos en hábitos y procedimientos, que deben revisarse, actualizarse y darse a conocer de forma sistemática con la participación de todos los niveles dentro de la estructura de la institución, es por eso que la secuencia lógica de sus pasos es un elemento importante en esta actividad.

En este tema se han realizado varias investigaciones, según aparece en la literatura especializada referida al tema, aunque gran parte de los procedimientos a los que se tuvo acceso en otros sectores de la sociedad, considerándose que pueden ser utilizados en estos centros por tener un enfoque general. Un resumen de esta información se puede apreciar en la tabla 2.1 de este epígrafe.

La autora de este estudio considera que se hace necesario, debido al redimensionamiento económico que vive el país, las condiciones del mercado mundial y el agotamiento de las reservas de recursos naturales; contar con un procedimiento que permita detectar oportunidades de PML en la empresa

## Capítulo II

eléctrica cubana, que tenga implícita una conceptualización más abarcadora que los consultados en la literatura. Esta propuesta debe ser considerada un elemento fundamental para poder perfeccionar el desempeño de las OBET, por su influencia directa en un término tan importante como es la sustentabilidad de los servicios eléctricos, factor clave para el desarrollo de la economía cubana. Actualmente se hacen grandes esfuerzos para que este sector tenga un máximo de eficiencia, por eso es fundamental la aplicación de un procedimiento que permita detectar oportunidades de PML en las instalaciones con un enfoque más abarcador, esto debe ser la alternativa correcta ante las dificultades existentes con las salidas del sistema que dañan al medio ambiente.

Tabla 2.1. Resumen de los procedimientos de PML consultados en la bibliografía.

Fuente bibliográfica	Etapas del procedimiento					
	1	2	3	4	5	6
PNUMA (1995)	Iniciar	Análisis de las etapas del proceso	Generación de oportunidades de minimización de residuos	Implementación de las soluciones de minimización	Mantenimiento de la minimización de residuos	
CPTS. Bolivia (2005)	Creación de la base del programa de PML	Preparación del diagnóstico de PML	Diagnóstico	Diagnóstico. Evaluación técnica y económica	Implementación seguimiento y evaluación final	
CONAM. Perú (2005)	Planeamiento y organización	Auditoría de PML	Estudio de factibilidad	Implementación y seguimiento	Mantenimiento	
CNP+L. Costa Rica (2005)	Reconocer la necesidad de aumentar la competitividad con PML	Planificación y organización	Evaluación en planta	Estudio de factibilidad	Implementación	
Espinosa (2009)	Inicio	Análisis de las etapas del proceso	Generación de oportunidades de PML	Estudio de factibilidad	Implementación de soluciones de PML	Mantenimiento
Vanderputten (s/f)	Preliminar	Balace de masa y energía	Síntesis			
Stanziola (s/f)	Evaluación inicial	Balace de materiales	Acciones de intervención			

Fuente. Elaboración propia.

### 2.2. Caracterización de Empresa Eléctrica de Matanzas.

La Empresa Eléctrica de Matanzas se ubicada en el municipio del mismo nombre, en la calle Bonifacio Byrne No. 70 entre Ayuntamiento y Santa Teresa, en el Centro Histórico de dicha ciudad, fue creada a partir de la Organización



## Capítulo II

Básica Eléctrica Matanzas (OBEP Matanzas), en enero del 2001 como parte de las transformaciones del Perfeccionamiento Empresarial. Esta Empresa pertenece al Ministerio de Energía y Minas (MINEM) y es una Empresa de la Unión Nacional Eléctrica (UNE).

### **Objeto social**

El Objeto Social de la Empresa Eléctrica Matanzas es Transmitir, Distribuir y Comercializar Energía Eléctrica con carácter mayorista tanto en moneda nacional como en moneda libremente convertible y minorista en moneda nacional; brindar los servicios de construcción de líneas hasta 33 Kw, montaje eléctrico-industrial y de consultoría y ejecución de proyectos para, acomodo y control de carga, correcciones o mejoras del factor de potencia. Prestar además a terceros, en ambas monedas, los servicios de asesoría energética y de electrificación; estudios de iluminación, tanto interiores como exteriores y su montaje; reparación y mantenimiento de instalaciones eléctricas aéreas y soterradas, subestaciones, equipos rotatorios, equipos de comunicación, metros contadores y la calibración y certificación de estos últimos, así como la comprobación de las capacidades dieléctricas de medios de protección de trabajo con electricidad y brindar servicio de comunicación a las entidades del sistema del Ministerio de Energía y Mina radicadas en la provincia, por los canales de comunicación propios.

Una vez definido el objeto social se define la **Misión**, siendo esta: Garantizar la transmisión, distribución, comercialización de la energía eléctrica en la provincia de Matanzas de forma confiable, estable, con eficiencia, seguridad, calidad y en armonía con el medio ambiente, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes, con capital humano capacitado y comprometido, contribuyendo así al desarrollo del país.

Este encargo social debe cumplirse en el territorio de la provincia de Matanzas, el cual abarca 11978 km<sup>2</sup> de extensión, siendo sus límites geográficos: al norte, el Estrecho de la Florida; al sur, el Mar Caribe; al este, las provincias de Villa Clara y Cienfuegos, y al oeste, las provincias de Artemisa, Mayabeque y La Habana.

## Capítulo II

La Visión, o sea, hacia aquello que se proyecta esta empresa es:

- La Empresa Eléctrica Matanzas cuenta con una red mejorada, amplia y flexible cuya descapitalización se ha reducido significativamente, por lo que se han minimizado los tiempos de interrupciones.
- Se cuenta con un personal altamente calificado y profesional que siente un adecuado clima laboral y se encuentra plenamente implicado en la gestión de la entidad.
- La capacitación constituye una ventaja competitiva pues los directivos la asumen como una inversión de recursos humanos (RRHH) en tanto los trabajadores la consideran una oportunidad para mejorar sistemáticamente su desempeño, por lo que la relación costo / beneficio es muy alta.
- La calidad tanto intrínseca como percibida del servicio ha aumentado notablemente por lo que los clientes se sienten satisfechos del servicio que se les brinda.
- La eficiencia en la gestión del Capital Humano ha logrado incrementar el capital intelectual de la entidad, cuyo personal homologa los niveles de desempeño nacional en el negocio.
- La eficiencia en la administración de los recursos, ha permitido minimizar los costos de operación e incrementar la utilidad neta y el aporte a la economía del país.

Y para dar cumplimiento a la estrategia de trabajo la empresa se trazan los siguientes objetivos estratégicos:

1. Disminuir el grado de descapitalización de la red mediante una política de modernización e inversiones sistemática y la consolidación de un trabajo de ingeniería que garantice el desarrollo constante del servicio.
2. Contribuir a la modificación de la matriz energética del país, con la construcción de parques fotovoltaico en la provincia.
3. Lograr una gestión del capital humano que garantice el bienestar de los trabajadores.
4. Lograr la certificación del sistema de gestión de la calidad por la NC ISO 9001:2015, mediante el perfeccionamiento continuo del servicio.
5. Satisfacer las necesidades de los clientes externos.

## Capítulo II

6. Desarrollar las comunicaciones internas de la empresa como vía para lograr una gestión más eficiente y un estilo de dirección más efectivo y flexible.

7. Lograr un sistema de control interno efectivo y eficaz que permita elevar los niveles de desempeño de la organización.

La intensa labor a desarrollar por la entidad tiene que sustentarse en un conjunto de valores organizacionales, que han sido redefinidos en el presente ejercicio estratégico. Siendo los más relevantes:

- Bienestar de los Trabajadores: Lograr un clima laboral de los trabajadores de la entidad, en sus necesidades fundamentales de trabajo y de vida, de forma tal que aumente su sentido de pertenencia, sean felices y logren una mejor inserción en el entorno social.
- Líderes del Sector: Ser los mejores en la UNE. Los resultados que se alcanzan en los indicadores de eficiencia y calidad y en todos aquellos nombrados por el sector eléctrico, serán superiores en esta empresa al resto de las organizaciones del mismo tipo.
- Eficientes: Satisfacer las necesidades del cliente interno y externo cumpliendo con los parámetros establecidos en cada uno de los servicios, logrando el uso racional de recursos.
- Eficaces: Es la capacidad de dar una respuesta adecuada a cada problema presentado, en el momento preciso, satisfaciendo las expectativas del cliente.
- Estabilidad: Brindar o prestar un servicio continuo y con sus parámetros en norma, de forma tal que el servicio eléctrico mantenga en buen funcionamiento todos aquellos equipos y redes que de él dependen.
- Calidad: Lograr la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes internos y externos, mediante un servicio, eficiente, eficaz e ininterrumpido, en los tiempos y parámetros establecidos en cualquiera de los procesos fundamentales de inversión, generación, mantenimiento, operación y comercialización de la energía. Atender correctamente al cliente.
- Seguridad: Cumplimiento consciente de las medidas de protección de seguridad y salud del trabajo establecidas por la empresa, en aras de lograr la preservación de los recursos humanos de que dispone.

## Capítulo II

- **Confiable:** Capacidad de la organización, reunida en un conjunto de cualidades que satisface todas las expectativas del cliente que lo hace sentirse seguro del trabajo. (Dar confianza, no miedo).
- **Honradez:** Es la capacidad de los trabajadores del sector, de no apropiarse de recursos materiales y financieros que se utilizan o se recaudan por la acción colectiva o individual a partir de la función estatal de la empresa.

### **Caracterización del Capital Humano de la Empresa Eléctrica Matanzas.**

Entre los recursos con que cuenta la Empresa, el más valioso es su Capital Humano (Anexo 5). De una plantilla aprobada de 1879, se encuentra cubierta 1624, lo que significa el 87,5% de la plantilla concebida. El promedio de trabajadores de un plan de 1671, hasta finales de septiembre era 1659, es decir al 99.2%. Los trabajadores físicos ascendían a la cifra de 1685.

La composición por sexo de la fuerza de trabajo muestra un predominio de hombres, estos representan el 65,7% de la fuerza de trabajo (1099 hombre), el sexo femenino constituye el 34,2% (586). Esta desproporción se justifica por el objeto social de la entidad.

**Gráfico 2.1** Distribución de trabajadores por sexo



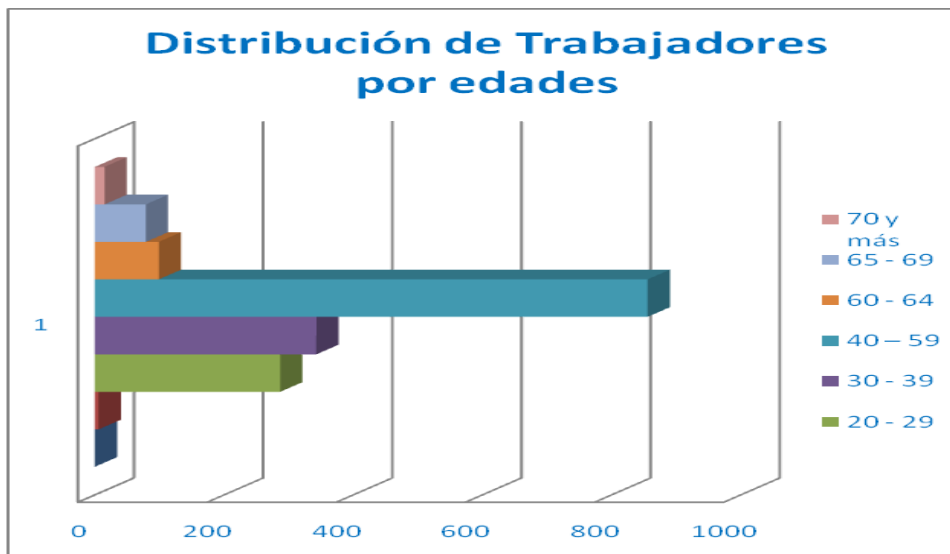
**Fuente:** Modelo P-14 del Departamento de RRHH de la Empresa Eléctrica de Matanzas

Según la estructura por edad que caracteriza la fuerza de trabajo de nuestra Empresa: Menos de 30 años 17,4% (293), De 31 a 65 años 77% (1298), Más de + 65 años 5,5% (94), por lo que puede considerarse una fuerza de trabajo

## Capítulo II

relativamente joven con tendencia al envejecimiento. Como se muestra a continuación:

**Gráfico 2.2** Distribución de los trabajadores por edades



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos de la empresa.

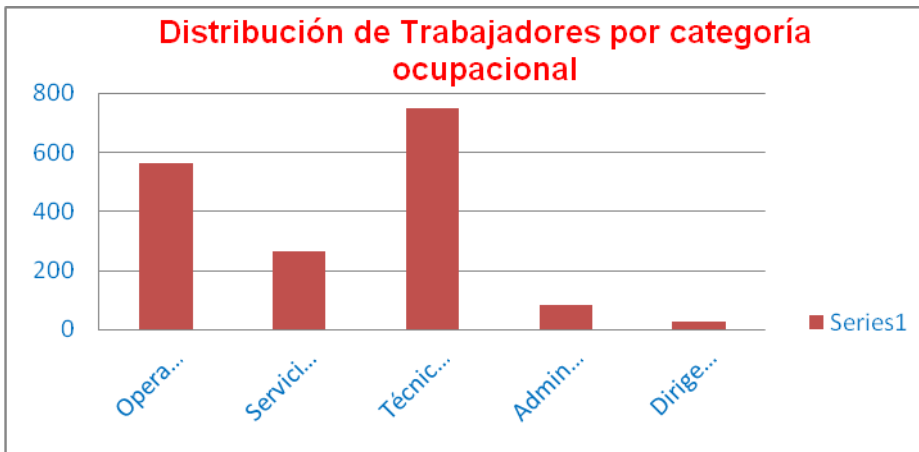
La distribución del Capital Humano según el nivel ocupacional, el 76,5% de la fuerza de trabajo está contemplada entre los Técnicos de Nivel Superior (TNS) (370- 22%) y Técnicos de Nivel Medio (TNM) (914 – 54,2%). De ellos 554 son mujeres que significa el 32,8% de la fuerza laboral calificada. En el primer caso constituye el 11,9% (TNS 201) y en el segundo el 21% (TNM 353). Este comportamiento de fuerza de trabajo relativamente joven, con un alto nivel cultural, constituye sin dudas, una de las principales fortalezas con que cuenta nuestra Empresa.

La estructura ocupacional de la fuerza laboral se comporta de la siguiente forma: operarios (33.5 %) (564), técnicos (44.4%) (748), dirigentes (1.5%) (26), servicios (15.6%) (263) y administrativos (4.9%) (84).

Como puede apreciarse, el peso fundamental recae sobre los operarios y técnicos, en su conjunto representan el 78% de la fuerza de trabajo (1312), siendo el porcentaje de dirigentes muy baja 1.5% (26). Lo que muestra el aplanamiento de estructura que existe en la Empresa a partir del proceso de Perfeccionamiento Empresarial.

## Capítulo II

**Gráfico 2.3.** Distribución de trabajadores por categoría ocupacional



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos de la empresa.

En la siguiente tabla se muestra como se distribuye la fuerza laboral vinculada a las actividades fundamentales:

**Tabla 2.2. Composición de la fuerza de trabajo en actividades fundamentales.**

	TOTAL DE TRABAJADORES		DÉFICIT
	PLAN	REAL	
Liniero Eléctrico Energizado (VIII)	88	68	20
Liniero Eléctrico Especializado (VI)	192	145	47
Liniero Eléctrico (IV)	98	60	38
<b>Total de Linieros Eléctricos</b>	<b>378</b>	<b>273</b>	<b>105</b>
Despachador Territorial SEN	43	41	2
Especialista Principal Despacho	4	4	0
Lector cobrador	143	140	3
Técnico Redes y Sistemas (residencial)	75	64	11
Técnico Redes y Sistemas (estatal)	1	1	0
<b>TOTALES</b>	<b>644</b>	<b>523</b>	<b>121</b>

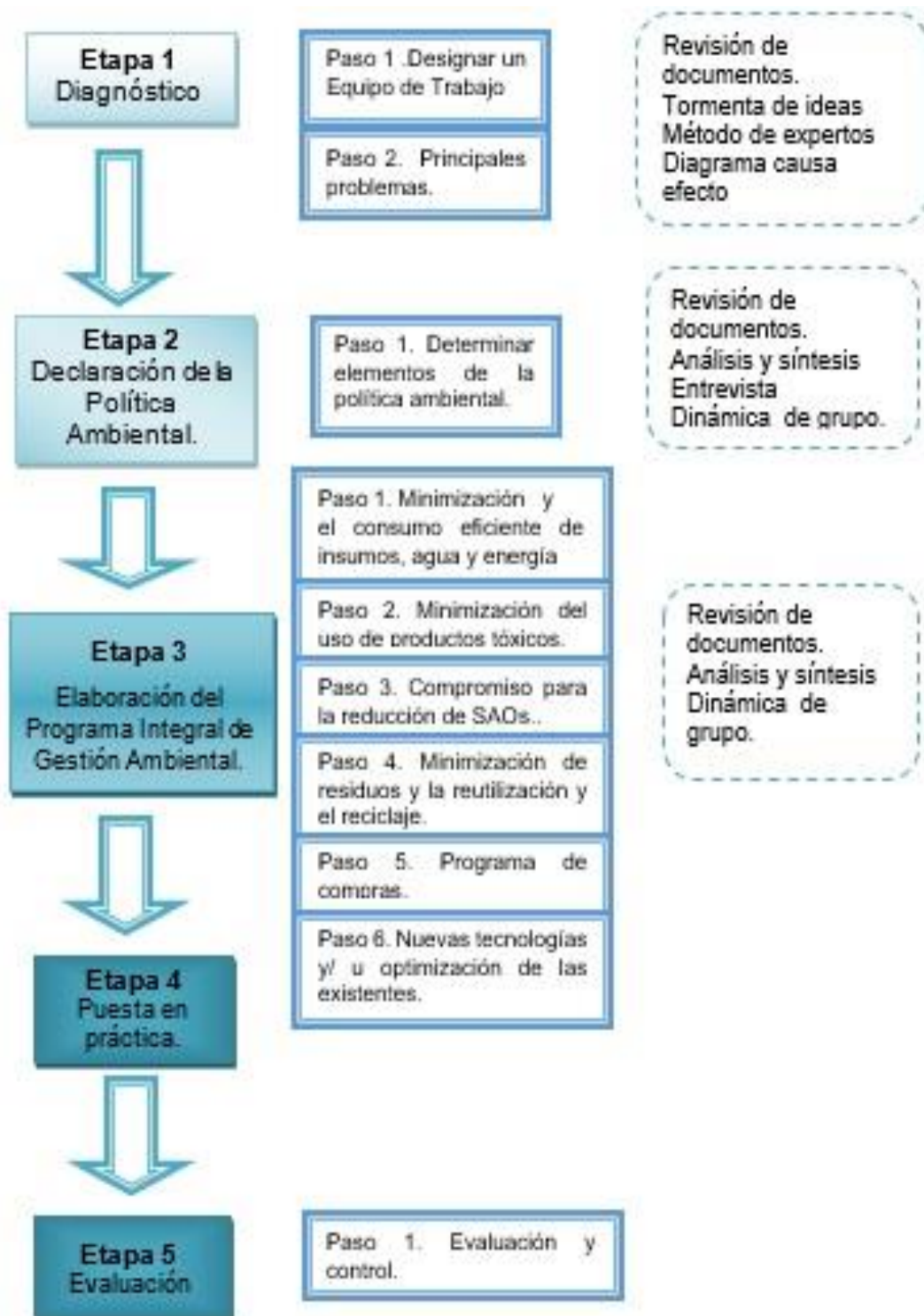
**Fuente:** Modelo P-14 del Departamento de RRHH de la Empresa Eléctrica de Matanzas.

## Capítulo II

### 2.3. Etapas y pasos del procedimiento metodológico.

Diagrama 2.1 Procedimiento metodológico.

#### Paso I. Designar un Equipo de Trabajo



Fuente: Elaboración propia.

## Capítulo II

Se realiza la propuesta siguiente como un proceso para ser aplicado en cinco etapas como se describe a continuación:

### **Etapa I Diagnóstico.**

#### **Objetivo: conocer la situación ambiental de la entidad.**

Se realiza con el objetivo de conocer la situación ambiental de la entidad, identificar los aspectos e impactos ambientales que causan su nivel de levantamiento de la información sobre la base de indicadores y criterios de medidas en todas las OBET, según las características de la empresa. Como parte del diagnóstico es indispensable el chequeo del cumplimiento de la legislación ambiental, regulaciones y normas técnicas aplicables en el desarrollo de las actividades que en cada área se ejecuta.

Para la identificación de opciones de "Producción Más Limpia" y como parte del diagnóstico se hacen una evaluación y se analiza si dentro de los procesos se llevan a cabo acciones preventivas en la gestión ambiental. Este análisis permite formular recomendaciones para alcanzar un consumo sustentable en la utilización de materias primas e insumos, agua y energía, fundamentalmente y a partir de los resultados obtenidos se establecen medidas o acciones, que ordenados de acuerdo al nivel de prioridad formarán parte del Programa de Gestión Ambiental.

#### **Paso I. Designar un Equipo de Trabajo**

Como primer paso de la etapa inicial de este estudio es conformar el equipo de trabajo. Esta etapa es de vital importancia debido al valor que aporta a la investigación. Dicho equipo de trabajo ofrece su experiencia y conocimientos además exhortan a la participación del personal en la toma de decisiones. Para la selección de dicho equipo, se propone utilizar el método de expertos.

#### **Paso 2. Principales problemas.**

Se determinarán los problemas principales mediante una tormenta de ideas y se elaborará el diagrama causa efecto para determinar las principales causas que inciden en la gestión ambiental con un grupo de implicados.



## Capítulo II

### **Etapa 2. Declaración de la Política Ambiental.**

**Objetivo: elaborar la política ambiental de la empresa acorde a sus características.**

Realizado el diagnóstico ambiental inicial y conjuntamente con la identificación de los aspectos ambientales y la evaluación de los impactos negativos y positivos, se elabora la declaración por la organización de sus intenciones y principios en correspondencia con su desempeño ambiental, o sea se establece la política con relación al medio ambiente. Este paso es importante pues su definición y planteamiento va a reflejar el compromiso de la Dirección en cuanto a cumplir los requisitos legales aplicables.

La política va a compulsar la implementación y mejora del Sistema de Gestión Ambiental de la instalación, la misma debe ser apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales, ser clara para las partes internas y externas y deberá ser controlada y revisada periódicamente, además debe incluir el compromiso con el mejoramiento continuo y la prevención de la contaminación. Define el alcance del Sistema de Gestión Ambiental y a partir de su declaración se establecen objetivos y metas ambientales; entre los que se debe insertar el compromiso de aplicar las prácticas de “Producción Más Limpia”.

### **Paso 1. Determinar elementos de la política ambiental.**

En este paso se identificarán los posibles criterios que pudieran servir para determinar la política ambiental acorde con los elementos de PML a incorporar. Se realizará a partir del estudio de la política ambiental de la UNE y la ya existente en la empresa (anexo 4) y la aplicación de una entrevista a directivos y trabajadores. Una vez identificados, se deberán seleccionar los criterios más relevantes, dependiendo de las características del objeto de estudio para lo cual se puede apoyar en el grupo de expertos.

### **Etapa 3. Elaboración del Programa Integral de Gestión Ambiental.**

**Objetivo: elaborar el Programa de Gestión Ambiental que incluye la “Producción Más Limpia”.**

## Capítulo II

Al elaborar el Programa de Gestión Ambiental que incluye la “Producción Más Limpia” se debe partir de los compromisos propuestos en la política ambiental, trazar los objetivos y las metas ambientales, vinculadas a los indicadores de desempeño ambiental; especialmente dirigidas al uso racional de los recursos (materias primas e insumos, agua y energía) con el fin de controlar el cumplimiento de los mismos. Además, debe considerarse el uso de la mejor tecnología disponible al establecer los objetivos y metas; siempre teniendo en cuenta que sea económicamente realizable y efectiva en relación con el costo y las opiniones de las partes interesadas. Tanto los objetivos como las metas deben ser revisados periódicamente.

Dentro del Programa de Gestión Ambiental se debe aplicar una estrategia ambiental preventiva en la empresa; en este sentido se deben considerar las opciones de prácticas de PML fundamentales.

### **Paso 1. Minimización y el consumo eficiente de insumos, agua y energía.**

En este paso se analiza el comportamiento eficiente de insumos, agua y energía. Entre las medidas más importantes para la minimización del consumo de agua están: el mantenimiento preventivo y correctivo de las redes, la detección, control y reparación de fugas, la utilización de válvulas reductoras de presión y en general la adquisición de tuberías, dispositivos y accesorios de bajo consumo. Es requisito indispensable controlar los gastos de agua, especialmente en las áreas de mayor consumo, mediante la instalación de metros contadores en las mismas.

Entre los dispositivos que contribuyen al uso eficiente del agua se destacan: muebles sanitarios de bajo consumo, llaves monomando, llaves con cierre temporizado en baños públicos, llaves de cierre automático, fregaderos de pedal, llaves de cierre por palanca y micro aspersores para el riego de áreas verdes; los cuales se reportan como los que mejores resultados están aportando. Para el riego de las áreas verdes y la jardinería se propone el horario entre las 4 y 8 de la mañana, ya que a estas horas la presión en la red es más alta, la dispersión provocada por el viento más baja y las pérdidas por evaporación no son significativas.

## Capítulo II

Para los residuales líquidos, valorar dónde existen condiciones para la posible recirculación del agua y su reutilización ya tratada, siempre que se garantice el cumplimiento de las normas higiénico-sanitarias aplicables; para lo cual se establece como requisito el monitoreo permanentemente.

En el caso de la energía es necesario identificar las áreas claves que más deciden en el logro de los objetivos y metas que se tracen relacionadas con este recurso. Es imprescindible llevar a cabo la medición de los consumos (electricidad, combustible, vapor, etc.) vinculados a la eficiencia energética; y dentro de las posibilidades económicas la introducción de nuevas tecnologías.

Dentro de las medidas se pueden señalar: el mantenimiento preventivo y correctivo, así como el control de reportes de roturas de equipos eléctricos y las fechas de reparación; la ejecución sistemática de auditorías energéticas, el mantenimiento de alumbrado con bombillos compactos de bajo consumo en todas las áreas donde sea factible su uso, la instalación de interruptores horarios en el alumbrado, mecanismos de desconexión automática en las oficinas para la iluminación y la climatización, instalación de secadores de mano con desconexión por detector de presencia, mayor aprovechamiento en las diferentes áreas de la iluminación y ventilación natural, la sustitución de energía convencional por energía limpia que minimice la contaminación ambiental: ejemplo instalación de paneles solares. Todas estas medidas están entre las prácticas más reconocidas y que garantizan beneficios significativos.

### **Paso 2. Minimización del uso de productos tóxicos.**

En este paso se analizan los productos tóxicos. Es preciso informarse sobre los productos e insumos y sustancias peligrosas. Evitar sus compras, así como tener conocimiento de las características de los mismos y de los desechos que generan. Se debe exigir que los productos reflejen en sus etiquetas su contenido y que haya correspondencia con éstas e identificar productos sustitutos en aquellos casos que sean necesarios.

### **Paso 3. Compromiso para la reducción de SAOs.**

Es importante lograr el cumplimiento del compromiso para la reducción gradual de sustancias agotadoras de la capa de ozono para lo cual se debe fortalecer el desarrollo de la conciencia sobre este problema y dar

## Capítulo II

cumplimiento al programa que se lleva en Cuba como signatario del Protocolo de Montreal. Lograr que las OBET se comprometan voluntariamente a cumplir de forma acelerada con el cronograma establecido, empleando sustancias y tecnologías alternativas que no afecten la capa de ozono. Aplicar métodos innovadores para promover actividades en las instalaciones que contribuyan al cumplimiento del cronograma de eliminación de estas sustancias.

### **Paso 4. Minimización de residuos y la reutilización y el reciclaje.**

Con el propósito de lograr la minimización de residuos sólidos deben realizarse prácticas destinadas a la reducción en origen y del concepto de darle valor económico a los desechos; comprende la clasificación y separación diferenciada desde el punto donde se originan los diferentes tipos de residuos que se generan en la empresa, el aseguramiento de las condiciones para el almacenamiento de los mismos, la recuperación de materias primas y residuos orgánicos y el adecuado manejo hasta su disposición final.

Integrar a trabajadores y clientes en una estrategia de reducción en la fuente que propicie la reutilización y el reciclaje de: papel y cartón, envases plásticos, de cristal y aluminio.

Implica desde la identificación de los puntos de emisión de residuales, su caracterización cuantitativa y cualitativa, monitoreo sistémico y verificación de índices generados por unidad de producto o servicios prestados, 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, hasta la reducción de los volúmenes y costos de manejo.

### **Paso 5. Programa de compras.**

Todo lo expuesto anteriormente está muy relacionado con la política ambiental de compras, la cual requiere una atención especial para que pueda responder a los objetivos y metas aprobados en el Programa de Gestión Ambiental. En este sentido es determinante lograr la adquisición de insumos amigables con el medio ambiente; propiciar la reducción de los residuos generados y sustituir en algunos casos las tecnologías obsoletas por

## Capítulo II

tecnologías más limpias; es por ello que en la planificación económica con vista a la compra de insumos y a la ejecución de inversiones para soluciones ambientales se exige que se lleve a cabo el análisis colegiado de especialistas de las diferentes OBET con el especialista de compras.

Debe tenerse en cuenta el cumplimiento de las normas de almacenamiento para cada tipo de materiales y productos, las condiciones de los locales, la compra de materiales cuando se necesite y en las cantidades suficiente, 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.

### **Paso 6. Nuevas tecnologías y/ u optimización de las existentes.**

La implementación de opciones de “Producción Más Limpia” como práctica empresarial se realiza a partir de las tecnologías existentes, siempre que se perfeccione la gestión interna; aunque puede determinarse, si es necesario, la introducción de nuevas tecnologías que sean más eficientes, que incrementen la productividad y las utilidades económicas y al mismo tiempo minimicen los impactos ambientales negativos.

La toma de medidas internas puede ir acompañada por cambios tecnológicos en la actividad de servicios para promover la reutilización del agua, la sustitución de algunos materiales usados en el proceso y la recuperación de determinadas sustancias que previamente se vertían en los afluentes y que a partir de los cambios se pueden utilizar dentro del mismo proceso. Este aspecto contempla:

- Cambios en el proceso: consiste en cambiar uno o más procesos o el equipamiento usado en ellos. Lo importante es tener como resultado la reducción en volumen y/o toxicidad del residual generado.
- Sustitución de materiales: Comprende los cambios de la materia prima, decomposición o uso de un producto intermedio o final o de productos y sustancias tóxicas que se usan en un proceso o en la prestación de un servicio, con el objetivo de reducir la generación de contaminantes en la fuente.

## Capítulo II

### **Etapa 4. Puesta en práctica.**

**Objetivo: aplicar las medidas resultantes del estudio realizado.**

Para poner en práctica el procedimiento propuesto es necesario la participación activa de todos los implicados, observar siempre el cumplimiento de los requisitos legales, políticas, normas y procedimientos; mantener la documentación requerida y capacitar de forma dirigida y consciente a todos los trabajadores, teniendo en cuenta en la misma los resultados de los estudios de percepción ambiental. Resulta fundamental también analizar con periodicidad las oportunidades de aplicar las opciones posibles de "Producción Más Limpia".

### **Etapa 5. Evaluación.**

**Objetivo: Evaluar la ejecución de las actividades de ventas.**

#### **Paso 1. Evaluación y control.**

Se debe establecer un sistema de evaluación y del cumplimiento de los objetivos, metas y acciones propuestas y analizar con periodicidad los éxitos y deficiencias del Programa de Gestión Ambiental. En este punto no solo debe controlarse el cumplimiento del plan de acción, sino que además se debe realizar una valoración sistemática del impacto de estas acciones, lo que posibilitará conocer los beneficios generales de las acciones integradas.

Es esencial monitorear el mejoramiento y el cumplimiento de los requisitos legales, conducir auditorías internas y programar estas sobre la base de los riesgos ambientales que están presentes, revisar la política, los objetivos, el cumplimiento de las metas, la evolución del sistema cuando sea necesario, para asegurar la eficacia del procedimiento y su integralidad con vista a lograr la mejora continua del desempeño ambiental.

#### **2.4. Métodos y técnicas**

Para poder desarrollar con éxito el procedimiento metodológico se debe profundizar en las técnicas y herramientas que sirvan de base para el desarrollo del mismo.

Los métodos de investigación que se utilizan se agrupan primeramente los teóricos, luego los empíricos y por último las técnicas y herramientas que se utilizan en el desarrollo del tema en cuestión.

## Capítulo II

Métodos teóricos.

Análisis–síntesis: el análisis es la identificación y separación de los elementos fundamentales. Se descomponen, se desintegran las ideas. La síntesis de un texto conduce a su interpretación holística, tener una idea íntegra del texto como un todo. Este método tiene la ventaja de disciplinar al investigador para poder escoger los diferentes elementos o partes de un fenómeno y está relacionado con nuestra capacidad sensorial. La síntesis es un esfuerzo psicológico mayor que requiere resumir, concentrar y por lo tanto abstraer de esas partes los elementos comunes que le permita expresar en una sola categoría o expresión lingüística. Es la capacidad de síntesis la que pone a prueba todo el razonamiento lógico que el investigador debe desarrollar para educar sus propios pensamientos. El presente método se utiliza en toda la investigación a partir del análisis de la información obtenida y su síntesis para la presentación de la misma en cada uno de los capítulos.

Inducción–deducción: es el proceso que va de lo particular, específico hacia lo más general o universal también significa, de lo más simple a lo más complejo. Como procedimiento es también recomendable porque el ser humano más rápidamente percibe los hechos captados sensorialmente y como tal puede señalar como se inicia un determinado fenómeno. Es el fenómeno universo por el cual se parte de lo general o universal para llegar a lo más específico, pero de una manera lógica que tiene en cuenta la secuencia y el orden para ir desglosando sus diferentes elementos. De esta manera se aplica el método ya que se presenta la investigación partiendo de las ideas generales hasta llegar a lo particular, la misma se presenta de manera ordenada siguiendo un hilo conductor.

Histórico–lógico: está vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica. Para conocer la evolución y desarrollo del objeto o fenómeno, es necesario revelar su historia, las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales. Investiga las leyes generales del funcionamiento y desarrollo del fenómeno. Lo lógico reproduce, en el plano teórico, lo más importante del fenómeno histórico, lo que constituye su esencia. Se utiliza en toda la investigación a partir del estudio de la evolución y

## Capítulo II

desarrollo de cada uno de los elementos teóricos abordados, así como de las informaciones requeridas para el estudio.

Enfoque de sistema: posibilita la interpretación del proceso investigativo como un conjunto de componentes interrelacionados con carácter armónico e integral y posibilita profundizar en las relaciones esenciales y las cualidades fundamentales de los procesos. Los diferentes elementos que lo integran se interrelacionan y actúan coherentemente de manera que permitan la integración de todas las acciones, para el alcance de un fin común. Durante la investigación posibilitó la interpretación del proceso investigativo como un conjunto de componentes interrelacionados y facilitó la profundización en las relaciones esenciales y las cualidades fundamentales de los procesos, así como para elaboración del procedimiento por la interrelación entre cada una de las fases y etapas del mismo.

### **Métodos empíricos.**

Análisis de documentos: permite analizar de la información a partir de la documentación consultada. En el desarrollo de la investigación este método se utilizó desde la consulta de bibliografía actualizada para la elaboración del marco teórico, consulta de las resoluciones y decretos vigentes, así como verificación de los documentos de la entidad. Se destacan los documentos primarios asociados al proyecto.

Observación: es el examen atento de los diferentes aspectos de un fenómeno a fin de estudiar sus características y comportamiento dentro del medio en donde se desenvuelve éste. La observación directa de un fenómeno ayuda a realizar el planteamiento adecuado de la problemática a estudiar. Adicionalmente, entre muchas otras ventajas, permite hacer una formulación global de la investigación, incluyendo sus planes, programas, técnicas y herramientas a utilizar. Se utilizó en la investigación a partir del examen visual de la organización donde se lleva a cabo el proyecto, visitas a las áreas donde se ubica el proyecto y las actividades vinculadas con el medio ambiente.



## Capítulo II

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

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

En la investigación se empleó la modalidad de entrevista semiestructurada en la cual la guía de preguntas puede ser modificada o adaptada con flexibilidad según el caso, para poder repreguntar y obtener la información necesaria, de acuerdo con los objetivos del estudio.

La entrevista: es una conversación de carácter planificado entre el entrevistador y el (o los) entrevistado(s), en la que se establece un proceso de comunicación en el que interviene de manera fundamental los gestos, las posturas y todas las diferentes expresiones no verbales tanto del que entrevista como del que se encuentra en el plano de entrevistado. En síntesis, la entrevista como instrumento de investigación, tiene una gran importancia pues permite obtener determinadas conclusiones sobre el tema investigado. Este método se utilizó para recolectar información a partir de entrevistas a trabajadores y directivos de la entidad, así como a profesores con experiencia en los temas relacionados con el medio ambiente y la estrategia ambiental como parte de un Sistema de Gestión Ambiental.

La guía básica para esta entrevista se sintetiza a continuación: preguntas de conocimientos sobre la gestión ambiental y su relación con la PML en la empresa:

1. ¿Cuál es su visión en general sobre la gestión ambiental?
2. ¿Cree usted que las acciones de PML mejoran la gestión ambiental de la entidad?

## Capítulo II

3. Según sus experiencias, podría citar ejemplos de impactos ambientales nocivos que se observan en la empresa.

4. Si tuviera que valorar el nivel en que se percibe la gravedad económica que le ha costado a tu empresa. ¿Cómo la calificarías?

Alta Media Baja No sabe

5. Tiene su institución algún organismo estructurado que sea responsable de la gestión ambiental empresarial. Si No

En caso afirmativo muestre evidencia.

6. ¿Tienen definido la política ambiental y los objetivos estratégicos preventivo en las acciones?

7. ¿Qué elementos considera que deberían incluirse en la política ambiental de la empresa?

7. ¿Considera usted que es de conocimiento de todo el personal y se encuentran vinculado?

Atención a aspectos e impactos ambientales específicos:

1. ¿Existe programas o proyectos de enfrentamiento de reducción de desastre en su entidad?

2. ¿Conoce usted los resultados de peligro vulnerabilidad y riesgo de carácter natural y tecnológico? Si No

En caso afirmativo diga cuales:

Penetración del mar Afectaciones por fuertes vientos Sanitarias Intensa Sequía Incendios forestales Tecnológicos Inundaciones por fuertes lluvias

3. ¿Recibe usted capacitación del punto de vista ambiental? ¿Funciona de forma sistemática y es eficiente ese órgano de gestión ambiental?

4. ¿Se identifica en el plan de la economía inversiones o mantenimientos dirigidos a mejorar su desempeño ambiental? Si No

Muestre evidencia en caso positivo

5. Diga las vías en que la empresa recibe información sobre gestión ambiental y PML.

Televisión Radio Prensa Gobierno Otros ¿Cuáles?

6. En una escala del 1 al 5 hasta qué punto su empresa se encuentra vulnerable ante problemas ambientales.

7. En caso de identificación de impactos la empresa acude a la implementación de estrategias para mitigar o erradicar los efectos. Si No

## Capítulo II

En caso afirmativo cuáles son:

8. ¿La entidad conoce los proyectos de enfrentamientos que se han llevado a cabo en el país?      \_Si   \_No

En caso afirmativo cuáles son:

10. ¿La entidad promueve la necesidad de implementación de estrategias ambientales con las comunidades cercanas?

11. En su opinión personal, podría citar propuestas de mejoras para su organización en cuanto a la reducción de los cotos ambientales.

Perfil del entrevistado: Sexo:   \_Masculino   \_Femenino

Edad:   \_Menos de 30 años   \_31-59 años   \_Más de 60 años

Nivel de escolaridad:   \_Primaria   \_Secundaria   \_Medio superior   \_Universitario

Categoría ocupacional:   \_Obrero      \_Trabajador de servicio      \_Técnico  
\_Trabajador administrativo   \_Dirigente

Tiempo de trabajo en el centro:   \_Menos de 1 año   \_Entre 1 y 3 años   \_Más de 3 años.

Ciudad natal y el lugar donde reside actualmente:

Y finalmente para la conformación de las propuestas de medidas se aplicó una variante de la técnica “lluvias de ideas”, que permitió la conformación de nuevas ideas.      Poco \_1   \_2   \_3   \_4   \_5   Mucho

Tormenta de ideas o Brainstorming: es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. Es un método que se utiliza cuando la fuente de información son las personas y puede aplicarse de manera presencial, semipresencial o no presencial.

Para aplicar la tormenta de ideas se realizan los pasos siguientes:

1.      Inicio de la sesión. Establecer un límite de tiempo para la sesión. Designar uno o más registradores, cuya tarea consiste en anotar todas las ideas que se emitan, donde todo el mundo pueda verlas, a medida que las mismas sean enunciadas.

2.      Determinar el método de Brainstorming a utilizar.

Brainstormingaleatorio: los integrantes del grupo enuncian todas las ideas a medida que se le van ocurriendo.

## Capítulo II

Brainstormingsecuencial: cada uno va emitiendo sus ideas por turno, todas las ideas son enumeradas a medida que son emitidas.

Al finalizar se deben priorizar las ideas de manera que lo ayuden a decidir por dónde comenzar e ir agrupándolas de acuerdo con temas comunes. Para realizar el análisis de la información se utilizará la técnica del análisis de frecuencia, escogiendo aquellas que representen mayor frecuencia. Este método se utiliza en el cuerpo de la tesis para determinar los impactos ambientales que afectan directamente a la empresa.

Técnicas y herramientas.

La lista de Chequeo, Checklist u Hojas de Verificación, son formatos creados para realizar comprobaciones de actividades repetitivas, controlar así el cumplimiento de una lista o recolectar datos ordenadamente y de forma sistemática. En este caso se hizo uso para levantar información e identificar los problemas en la entidad.

Mediante el mapa de actores se conformó el grupo focal de la investigación, se define como un grupo de individuos seleccionados por los investigadores para discutir y elaborar, desde la experiencia personal de cada uno. Esta técnica es un espacio de opinión donde los individuos se expresan librementeobteniéndose datos cualitativos. El trabajar en grupo facilita el debate y motiva a los participantes a opinar aún en los temas que se consideran como tabú, lo que permite generar una gran riqueza de testimonios.

Los métodos de expertos se basan en la consulta a personas que tienen conocimientos sobre el entorno en el que la organización desarrolla su labor. Estas personas exponen sus ideas y finalmente se redacta un informe en el que se indican cuáles son, en su opinión, las posibles alternativas que se tendrán en el futuro.

Este método consiste en seleccionar a 7 o más expertos con conocimiento del tema, recabando de ellos sus opiniones científicas acerca del tema a investigar, previa entrega de cuestionario a responder por ellos. Para esto, es necesario como precedente, investigar si esas personas cumplen con los requisitos o evaluaciones pertinentes que a esos efectos se conciban, o se tomen como

## Capítulo II

referentes los establecidos y aplicados por organizaciones que se les considere confiables.

En este caso, se utilizará un currículum de expertos para categorizarlos y un cuestionario para determinar la competencia del experto y el grado de influencia de las fuentes.

### **Currículum de los expertos.**

Nombre\_\_\_\_\_

Edad\_\_\_\_\_

Especialidad\_\_\_\_\_ Año de Graduado\_\_\_\_\_

Centro de trabajo\_\_\_\_\_

Ocupación\_\_\_\_\_ Años de experiencia\_\_\_\_\_

Participación en eventos: No\_\_\_\_\_ Sí\_\_\_\_\_ ¿Cuáles?:

---

---

---

---

---

Investigaciones realizadas: No\_\_\_\_\_ Sí\_\_\_\_\_ ¿Cuáles?:

---

---

---

---

---

Publicaciones: No\_\_\_\_\_ Sí\_\_\_\_\_ ¿Cuáles?:

---

---

---

---

**Fuente:** Elaboración propia.

## Capítulo II

### Cuestionario para determinar la competencia del experto y el grado de influencia de las fuentes.

El siguiente cuestionario tiene como objetivo: determinar su competencia como experto en la temática y el nivel de incidencia de las fuentes.

Para conocer su valoración acerca de la problemática analizada, es necesario que marque con una (x) en la casilla que responda a su grado de conocimiento sobre el tema. El valor más alto indica mayor grado de conocimiento.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Marque con una (X) el grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios teniendo en cuenta la fuente de argumentación que se le presenta:

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	Alto	Medio	Bajo
1. Análisis teóricos realizados por usted.			
2. Su experiencia obtenida.			
3. Trabajos de autores nacionales.			
4. Trabajos de autores extranjeros.			
5. Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero.			
6. Su intuición.			

**Fuente:** Elaboración propia.

La evaluación para determinar si el especialista cumple los requisitos para ser clasificado como experto, se establece a partir de la norma cubana y utilizando un coeficiente de competencia donde se incluye el conocimiento de la temática y su experiencia aplicando la escala propuesta por Ferrer, 2010.

Este coeficiente, denotado por  $K$ , se calcula de acuerdo a la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento acerca del problema que se está tratando, y a las fuentes que le permiten argumentar sus criterios. El coeficiente  $K$  se obtiene con la siguiente expresión:  $K = 1/2(Kc + Ka)$ .

## Capítulo II

Donde,  $K_c$  es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, calculado sobre valoraciones propias del experto en una escala del 0 a 10 y multiplicada por 0.1, como se muestra en la Tabla 1. Cada experto debe marcar, con una cruz, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tiene sobre el tema de estudio.

Tabla 2.4. Coeficiente de conocimiento.

Ex/Co	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										

**Fuente:** Adaptado de Ferrer, 2010. Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental para la instalación parque turístico “Río Canímar”.

Por su parte  $K_a$  es el coeficiente de argumentación del experto, obtenido como resultado de la suma de los puntos de acuerdo a la tabla patrón.

Primero, se les pedirá a los expertos su autoevaluación sobre sus niveles de argumentación o fundamentación sobre el tema de estudio. Se procede solicitándoles el llenado individual de la Tabla 2.5.

Al experto se le presenta esta tabla sin cifras, y él debe marcar con una cruz en las casillas correspondientes a aquellas fuentes que él considere hayan influenciado en su conocimiento de acuerdo al grado Alto, Medio o Bajo.

A partir de los valores que se muestran en la tabla y la autoevaluación realizada por cada uno de los expertos se calcula  $K_a$ .

Como resultado obtenido de  $K$ , se tiene que:

Si  $0.80 \leq K \leq 1$  el coeficiente de competencia es alto.

Si  $0.50 \leq K < 0.8$  el coeficiente de competencia es medio.

Si  $0.50 > K$  el coeficiente de competencia es bajo.

Es conveniente utilizar aquellos expertos cuyo coeficiente de competencia sea alto o en algunos casos medio.

## Capítulo II

Tabla 2.5. Patrón de valores para el Coeficiente de Argumentación.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	Alto	Medio	Bajo
1. Análisis teóricos realizados por usted.	0.3	0.2	0.1
2. Su experiencia obtenida.	0.5	0.4	0.2
3. Trabajos de autores nacionales.	0.05	0.05	0.05
4. Trabajos de autores extranjeros.	0.05	0.05	0.05
5. Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero.	0.05	0.05	0.05
6. Su intuición.	0.05	0.05	0.052

**Fuente:** Adaptado de Ferrer, 2010. Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental para la instalación parque turístico “Río Canímar”.

Diagrama causa-efecto El método de diagrama causa-efecto es la identificación con mayor probabilidad de las posibles causas que dieron origen a los efectos, donde contribuye de manera más fácil darles solución a los problemas mediante la información obtenida de la misma.

### Conclusiones Parciales

Procedimiento paraintegrar PML y la gestión ambiental obedece a una secuencia lógico, en el sentido de que cada uno de los componentes de su estructura y función, una vez aplicados operativamente, generan la posibilidad de emergencia consecuente de los restantes que le suceden.

La selección y aplicación de los métodos científicos adecuados a las demandas epistémicas de esta investigación, gestionados en los niveles teórico y empírico del conocimiento; es lo que garantiza que todos los componentes del procedimiento propuesto y resultante, sean los oportunos, pertinentes y útiles para la funcionalidad sostenible de esa organización y del entorno en el cual ella se asienta.



## Conclusiones

### Conclusiones

1. El estudio bibliográfico realizado para la construcción del marco teórico-referencial de la investigación, confirma la existencia de una amplia base conceptual sobre la Tecnologías Limpia, sin embargo, son escasos los precedentes sobre el tratamiento en las empresas eléctricas cubanas.
2. El procedimiento diseñado compuesto por cinco etapas y 10 pasos permitira a la empresa la detección de oportunidades de PML, se enmarca en la competitividad, la oportunidad económica, el control legislativo estricto y el desarrollo sostenible, para detectar opciones en la organización que contribuyan al crecimiento de la productividad, pero aparejado con la conservación ambiental.

## Recomendaciones

### **Recomendaciones**

1. Concluir la aplicación del procedimiento, considerando todos los aspectos que se proponen en la metodología, que no se pudieron llevar a cabo por la situación especial provocada por la COVID 19.
2. Extender el estudio a las demás OBETS de este tipo a fin de contribuir con la detección de oportunidades de PML, pues serviría para la mejora del desempeño ambiental y económico de la misma.

## Bibliografía

### Bibliografía

Arango, C., & Tobón M, 2007. Aplicación de la metodología de Producción Más Limpia. Corporación Autónoma Regional De Los Valled del Sinu del San Jorge: Nueva Era.

Arellano, D. et. al. (2012). Prácticas de Producción Más Limpia. Módulo de Formación Ambiental Básica, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Ciudad de la Habana

Bigorito, S. 2015. Presentación de casos ejemplos de producción limpia. Environmental insurance and liability for damages to the environment in Argentina/ L'assurance de l'environnement et de la responsabilité pour les dommages environnementaux en Argentine. Observatorio Medioambiental, 19

Charpin, J, Freppel, C. 2016. Évaluation des procédures d'évaluation socio-économique des projets d'investissements publics. Paris: Ministere de L'Economie et des Finances.

Coca, S. 2017 Pasado, presente y futuro de la Agenda 21 Local [En línea] disponible en: <http://www.comunidadism.es/blogs/pasado-presente-y-futuro-de-la-agenda-21-local> [citado 22 de junio de 2017 ]

CONAM. 2003. Guía de implementación de P+L. Lima, Perú: CONAM, Comisión Nacional de Medio Ambiente; CET, Centro de Eficiencia Tecnológica; Centro Nacional de Producción Más Limpia.

. \_\_\_\_\_. 2005. Guía de Producción Más Limpia, Lima, Perú. CONAM, Comisión Nacional de Medio Ambiente; CET, Centro de Eficiencia Tecnológica; CNP+L, Centro Nacional de Producción Más Limpia; USAID, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional.

CPTS. 2003. Guía Técnica General de Producción Más Limpia. Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles. Bolivia

Correa , A ,et al 2016.Energías renovables y medio ambiente. Su regulación jurídica en Ecuador. Revista Universidad y Sociedad, vol 8 , num 3

Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (1999). Estrategia Ambiental Nacional. Reimpresión. Ciudad de La Habana. 54p.

Diaz, J. 2013 Enfoque de sostenibilidad en el sector empresarial cubano. Revista Normalizacion, vol1, num 5

## Bibliografía

- Durruthy, M. 2012. *Técnicas de producción limpia y aseguramiento de la calidad*. [En línea] disponible en: <https://www.gestiopolis.com/tecnicas-de-produccion-limpia-y-aseguramiento-de-la-calidad> [citado 29 mayo 2015]
- Estévez, R. 2013. El análisis del ciclo de vida. [En línea] disponible en: <https://www.ecointeligencia.com/2013/02/analisisciclo-vida-acv/> [citado 22 de noviembre de 2017 ]
- Fonseca, L .2014. Aplicación de un procedimiento para detectar oportunidades de Producciones Más Limpias en la UEB Dos Ríos de Chambas (trabajo de diploma) Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas
- Ferrer, 2010. Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental para la instalación parque turístico “río Canímar”. (trabajo de diploma) Universidad de Matanzas
- Gaceta Oficial de la República de Cuba. (1997) Ley No. 81, del Medio Ambiente. La Habana, No. 7, año XCV.
- García L, & Slocombe, D. 2019. Procedimiento metodológico para la gestión de proyectos de inversión en producción más limpia. *Revista Universidad y Sociedad*, vol11, num1
- Gil, U. et al 2018. Procedimiento de producción más limpia en el matadero Obdulio Morales en la provincia Sancti Spíritus, Cuba. *Revista Universidad y Sociedad*, vol10, num 5
- Gómez, M. 2008 Gestión ambiental empresarial. . [En línea] Disponible en: <http://www.gaereferentes.blogspot.com> [Citado: 2 diciembre, 2017.]
- Hens, L., et al. 2018. Ontheevolution of «Cleanerproduction» as a concept and a practice. *Journal of CleanerProduction*, 172(20). [En línea] disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/321755246> [citado 11 junio 2019]
- Herminia, J. et. al. 2006. Protección ambiental y producción + limpia. *Tabloide Parte 1 y 2*. Agencia del Medio Ambiente del CITMA.
- IRG & CNP+LH. 2009. Guía de Producción más Limpia para el cultivo de tilapia. International Resources Group y Centro Nacional de Producción más Limpia de Honduras. Tegucigalpa, Honduras.
- Ley No. 81 del Medio Ambiente. Gaceta Oficial de la República de Cuba. La Habana : s.n., 1997.
- Martin, G 2018. Intregración de prácticas de producción más limpia. Camaguey, Cuba. *Revista investigaciones del mar*. vol 29, num.1.

## Bibliografía

- Mendoza, S. 2003. Criterio de expertos, su procesamiento a través del método Delphy. Consultado el 18 de febrero de 2011 en el sitio [www.monografia.com](http://www.monografia.com)
- Muñiz, S. 2013. Rediseño del sistema de tratamiento de los residuales líquidos en el matadero-empacadora de la Empresa Pecuaria Macú.n (Tesis doctoral). Santa Clara: Universidad Central" Marta Abreu" de Las Villas.
- NC ISO 14004. Sistemas de gestión ambiental – Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. 2004
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2014). Manual de producciones más limpias. Recuperado de <http://www.un.org/es/development/progareas/dsd.shtml>
- Pahl-Wost, J. World Commission on Environment and Development. United Nation : s.n., 2017
- Peralta,L. 2016. Propuesta de matadero modelo y salubre en la ciudad de Ferreñafe. (Trabajo de diploma). Ferreñafe: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Red Nacional de Producción Más Limpia. Plan de Negocios 2001-2004,17 p.
- Resolución 421/2012. La Habana: MFP. Cuba. Oficina Nacional de Normalización. (1999). NC 27:99. Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado. Especificaciones. La Habana: ONN.
- Reyes, Z. 2017. Sistema de Indicadores para evaluar la Gestión Ambiental en Polos Turísticos. Caso estudio: Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental en Holguín, Cuba.. Revista de la Agencia de Medio Ambiente. vol 6, num. 10
- Rubio, L 2002. La gestión ambiental en la pequeña y mediana empresa. [En línea] Disponible en: <http://www.ces.gva.es/pdf/conferencias/02/3.pdf>. [Citado: 28 enero 2015.]
- Sant Pau Recinte modernista. 2017 Ventajas de producción más limpia. Pavello de nostra senyora de la merce carrer de sant Antoni maria claret,. Barcelona, Cataluña, España. [En línea] Disponible en:[www.cprac.org](http://www.cprac.org) . [Citado: 3 enero 2018.]
- Otras fuentes consultadas:
- Modelo P-14. Departamento de Recursos Humanos de la Empresa Eléctrica de Matanzas

## Bibliografía

## Anexos

### Anexo 1: Prácticas de Producciones Más Limpias. (Fuente: Chang, F. 2009)

<b>1. Buenas prácticas operativas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procedimientos de Organización y Métodos</li><li>• Prácticas de gestión</li><li>• Segregación de residuos</li><li>• Mejor manejo de materiales</li><li>• Cronograma de producción</li><li>• Control de inventario</li><li>• Capacitación</li></ul>
<b>2. Substitución de insumos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Insumos menos tóxicos</li><li>• Materiales renovables</li><li>• Materiales auxiliares que aporten un tiempo de vida más largo en producción</li></ul>
<b>3. Mejor control de los procesos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Procedimientos operativos e instrucciones de los equipos disponibles y redactados en forma clara de manera que los procesos se ejecuten más eficientemente y produzcan menos residuos y emisiones</li><li>• Registro de las operaciones para verificar cumplimientos de especificaciones de procesos</li></ul>
<b>4. Modificación del equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejor equipo</li><li>• Mejores condiciones de operación</li><li>• Equipo de producción e instalaciones de manera que los procesos se hagan con mayor eficiencia y se generen menores residuos y emisiones</li></ul>
<b>5. Cambio de tecnología</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cambios en la planta</li><li>• Mayor automatización</li><li>• Mejores condiciones de operación</li><li>• Tecnología nueva</li></ul>
<b>6. Reutilización, recuperación y reciclaje in situ</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reutilización de materiales residuales dentro del mismo proceso para otra aplicación en beneficio de la empresa</li></ul>
<b>7. Producción de subproductos útiles</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transformación del residuo en un subproducto que puede ser vendido como insumo para empresas en diferentes sectores del negocio</li></ul>
<b>8. Reformulación/rediseño del producto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño con menor impacto ambiental durante o después de su uso</li><li>• Diseño con menor impacto ambiental durante su producción</li><li>• Incremento de la vida útil del producto</li></ul>

## Anexo 2

<b>Siempre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reducen las responsabilidades a largo plazo que las empresas pudiesen enfrentar luego de muchos años de estar generando contaminación.</li></ul>
<b>Usualmente</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incrementan la rentabilidad.</li><li>• Reducen los costos de producción.</li><li>• Aumentan la productividad.</li><li>• Generan una rápida recuperación de capital sobre cualquier inversión que haya sido necesaria.</li><li>• Aumentan la competitividad y por ende el mercado de un producto.</li><li>• Conllevan un uso más eficiente de la energía y la materia prima.</li><li>• Mejoran la calidad del producto.</li><li>• Aumentan la motivación del personal.</li><li>• Motivan la participación activa del trabajador, quien aporta ideas y contribuye en su implementación.</li><li>• Reducen los riesgos del consumidor.</li></ul>
<b>A menudo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Evitan los costos por incumplimiento de las leyes.</li><li>• Disminuyen el costo de los seguros.</li><li>• Hacen más factible recibir financiamiento de instituciones financieras y otros prestamistas.</li><li>• Son rápidas y fáciles de implementar.</li><li>• Requieren una mínima inversión de capital.</li></ul>



### **Anexo 3. Principales normas cubanas para la implementación y operación de los Sistemas de Gestión Ambiental**

(Fuente: [www.nc.cubaindustria.cu](http://www.nc.cubaindustria.cu))

- NC-ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso.
- NC-ISO 14004:--- Directivas Generales sobre principios, sistemas y técnica de apoyo.
- NC-ISO 14004:--- 14010 Auditorías Ambientales - Principios generales
- NC-ISO 14011: -- Procedimientos de auditorías, Auditorias de Sistemas de Gestión Ambiental
- NC-ISO 14012:--- Auditorías Ambientales - Criterios para certificación de auditores.
- NC-ISO 14031:--- Evaluación del desempeño ambiental – Lineamientos.
- NC-ISO 14032:--- Evaluación del desempeño ambiental - Ejemplos de Evaluación de Desempeño Ambiental.
- NC-ISO 4040:--- Análisis del ciclo de vida - Principios y marco general.
- NC-ISO 14041:--- Análisis del ciclo de vida - Definición del objetivo y ámbito y análisis del inventario
- NC-ISO 14042:--- Evaluación del impacto del Ciclo de vida
- NC-ISO 14043:--- Interpretación del ciclo de vida
- NC-ISO 14047:--- Ejemplos de la aplicación de ISO14042
- NC-ISO 14048:--- Formato de documentación de datos del análisis.
- NC-ISO 14020:--- Etiquetas ambientales - Principios generales
- NC-ISO 14024:--- Etiquetas ambientales Tipo I
- NC-ISO 14021:--- Etiquetas ambientales Tipo II
- NC-ISO 14025:--- Etiquetas ambientales Tipo III.
- NC-ISO 14050:--- Vocabulario

## **Anexo 4 Ambiental de la Empresa Eléctrica de Matanzas**

(Fuente: OM – ME 0001, 2014. Manual de Gestión Ambiental Empresa Eléctrica de Matanzas)

Nuestra Empresa reconoce sus responsabilidades respecto a la preservación del Medio Ambiente y su Dirección se compromete a minimizar el impacto ambiental de sus operaciones, productos y servicios, para evitar efectos adversos sobre sus trabajadores, clientes, contratistas, la Comunidad y el Medio Ambiente apoyados en los siguientes principios:

- Considerar a la gestión ambiental como una de las principales prioridades empresariales.
- Cumplir los requisitos de las regulaciones ambientales aplicables a la empresa.
- Prevenir o minimizar emisiones y descargas nocivas, al aire, agua o suelo.
- Reducir dentro de lo posible, la generación de residuos, reciclando todo cuanto sea razonable y asegurando un manejo responsable de los residuos peligrosos.
- Operar las instalaciones haciendo un uso racional del agua y la energía.
- Evaluar los impactos y riesgos ambientales en nuevos proyectos e inversiones.
- Desarrollar programas de prevención y control de emergencias ambientales.
- Capacitar y motivar al personal respecto del cuidado del medio ambiente. Evaluar periódicamente el desempeño ambiental de la empresa y el cumplimiento de la Política y los Objetivos Ambientales.
- Mantener informados a los trabajadores sobre la marcha del desempeño ambiental de la empresa.

# ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA ELECTRICA MATANZAS

