

**Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas
Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial
Departamento de Ingeniería Industrial**



TRABAJO DE DIPLOMA

TÍTULO: MODELO CONCEPTUAL Y PROCEDIMIENTO GENERAL Y ESPECÍFICOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PyMITH CUBANAS

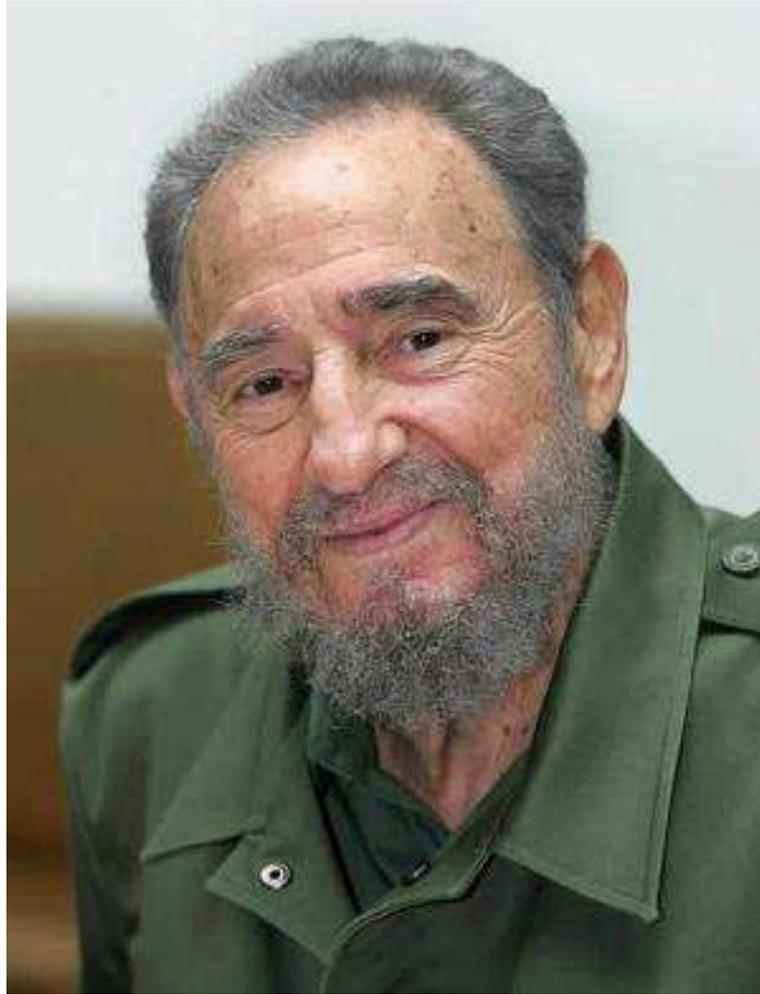
Autor: Laura Isabel Lagunilla González

Tutora: MsC. Ing. Yaleny Broche Fernández

Santa Clara

Curso: 2016-2017

Pensamiento:



...una importante especie biológica está en riesgo de desaparecer por la rápida y progresiva liquidación de sus condiciones naturales de vida: el hombre. Hágase más racional la vida humana. Aplíquese un orden económico internacional justo. Utilícese toda la ciencia para un desarrollo sostenido sin contaminación. Páguese la deuda ecológica y no la deuda externa. Desaparezca el hambre y no el hombre.

Fidel Castro Ruz

Agradecimientos:

A mi Tutora, MS.c Yaleny Broche Fernández por transmitirme sus conocimientos y experiencias, y brindarme siempre la ayuda solidaria requerida en estos estudios.

A mis padres y hermano, que siempre soñaron con este día tan especial y por fin pueden verlo hecho realidad y por abrirme los caminos para formarme profesionalmente y prepararme para enfrentar los retos del futuro.

A mi familia, que es lo más grande para mí y que son un fuerte incentivo para andar los caminos de mi vida profesional, en especial a mis tías Fátima y Leticia por transmitirme esa carga positiva que las caracteriza y mis primas Lillana, Dorena, Dorella y Ana Beatriz por su paciencia, comprensión y apoyo incondicional en todos los momentos.

A mis compañeros (as) de la localidad y de la vida universitaria, por compartir tantos momentos juntos y por el apoyo que siempre me han manifestado.

Al Colectivo de Profesores, que durante estos años de estudio han sido partícipes de mi formación académica.

A todo aquel que de una forma u otra me brindó su ayuda,

Gracias!!!

Dedicatoria:

*A mis padres,
que constituyen la fuente de inspiración
para alcanzar metas y sueños como el propuesto con esta titulación.*

*A mi hermano,
que ha estado presente en muchos momentos dándome apoyo.*

*A mi tías Fátima y Leticia,
que gracias a ellas esta tesis ha sido un hecho.*

*A mis primas Lillana, Dorena, Dorella y Ana Beatriz,
por estar presentes cuando las necesitaba.*

*A mi familia,
por ser lo que más amo en esta vida y por brindarme su ayuda incondicional y
reconocer el valor y alcance de mi carrera.*

RESUMEN

La presente investigación realiza un análisis y verificación de las variables y factores que componen el modelo conceptual para la gestión de los residuos sólidos generados en PyMITH cubanas propuesto por Broche Fernández (2012) así como la modificación del procedimiento general y específicos de Broche Fernández (2009), los cuales están asociados a dicho modelo conceptual. Los métodos utilizados partieron de un análisis teórico de las concepciones más actuales de la literatura internacional y nacional disponible. Para el desarrollo de la investigación se aplicaron técnicas de obtención de información tales como observación directa, encuestas, entrevistas individuales, técnicas de trabajo en grupo, análisis de documentos y registros.

El estudio verifica que el modelo conceptual tiene en cuenta todas las variables y factores necesarios para la aplicación del procedimiento general y específicos para la gestión de residuos sólidos generados en PyMITH cubanas.

El trabajo se estructuró en dos capítulos que incluyen en orden de aparición: revisión bibliográfica y descripción del modelo conceptual y procedimiento general y específicos para la gestión de residuos sólidos generados en PyMITH cubanas.

SUMMARY

The present research carries out an analysis and verification of the variables and factors that compose the conceptual pattern for the administration of the solid residuals generated in Cuban PyMITH proposed by Broche Fernández (2012) as well as the modification of the general and specific procedure of Broche Fernández (2009), which are associated to this conceptual model. The methods used left of a theoretical analysis of the most current concepts in the available international and national literature. Techniques for obtaining information such as direct observation, questioners, individual interviews, group work techniques, analysis of documents and records were applied for the development of the research. .

The study verifies that the conceptual pattern keeps in mind all the variables and necessary factors for the application of the general and specific procedure for the administration of solid residuals generated in Cuban PyMITH.

The work was structured in two chapters that include in appearance order: bibliographical revision and description of the conceptual pattern and general and specific procedure for the administration of solid residuals generated in Cuban PyMITH.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Introducción.....	3
1.2. La empresa y el medio ambiente	3
1.3. Medio ambiente, la gestión medioambiental y los sistemas de gestión medioambiental.....	4
1.4. Herramientas para la evaluación de la gestión medioambiental en las empresas	8
1.4.1. Indicadores ambientales	8
1.5. Relación de la logística con la GMA.....	11
1.5.1. Conceptos generales sobre logística y logística inversa.....	12
1.5.1.1. Logística. Concepto.....	12
1.5.1.2. Logística inversa. Concepto	13
1.5.2. Actividades de la logística inversa	13
1.5.3. Estrategias para la logística inversa	15
1.6. Modelos y procedimientos para el desarrollo de la logística inversa de residuos sólidos. Concepto y características.....	16
1.7. Características generales del turismo en Cuba.....	18
1.7.1. El turismo y el medio ambiente en PyMITH cubanas.....	19
1.8. Conclusiones parciales.....	22
CAPÍTULO II MODELO CONCEPTUAL Y PROCEDIMIENTO GENERAL Y ESPECÍFICOS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS PyMITH CUBANAS	24
2.1. Introducción.....	24
2.2. Desarrollo del modelo conceptual para la gestión de los residuos sólidos en PyMITH cubanas.....	24
2.3. Desarrollo teórico-metodológico del procedimiento general y específicos para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas.....	29

2.3.1. Diseño del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos	30
2.3.1.1. Introducción.....	30
2.3.1.2. Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos.....	30
2.3.1.2.1. FASE I: Preparación.....	31
2.3.1.2.2. FASE II: Diagnóstico del comportamiento medioambiental.....	32
2.3.1.2.3. Fase III: Análisis de los residuos	39
2.3.1.2.4. FASE IV: Gestión de los residuos sólidos	40
2.3.1.2.5. Fase V: Control.....	44
2.4. Conclusiones parciales	45
CONCLUSIONES GENERALES	46
RECOMENDACIONES	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48
ANEXOS.....	

INTRODUCCIÓN

La contaminación del medio ambiente constituye uno de los problemas más críticos en el mundo y es por ello que ha surgido la necesidad de tomar conciencia sobre la búsqueda de alternativas para su solución.

Actualmente existe un deterioro importante del medio ambiente, provocado en su mayoría por la acción humana, donde las industrias juegan un rol trascendente en este ámbito, debido a la emisión de sustancias que afectan tanto al aire, suelo y agua. Como consecuencia de esto, se ve directamente afectado todo el sistema natural que compone a dichos medios, como lo son la flora y fauna, los cuales sustentan la economía y biodiversidad del país.

El depósito incontrolado de los residuos sólidos, trae consigo una elevada contaminación de la tierra y de las aguas superficiales y subterráneas, la inseguridad para la vida humana por la aparición de focos infecciosos que hacen que proliferen vectores transmisores de enfermedades transmisibles que compromete la existencia del hombre. La combustión que se deriva de la propia descomposición de estos recursos incrementa los niveles de gases con efecto invernadero, además de la afectación al ornato y belleza paisajística de donde se acumulan estos desechos (Albernas, 2014).

El sector turístico puede contribuir a los tres pilares de la sostenibilidad (económico, social y del medio ambiente). Además de encabezar el crecimiento económico, el turismo propicia una mejor calidad de vida, el fortalecimiento de la protección del medio ambiente, la defensa del patrimonio cultural diverso y la promoción de la paz en el mundo. No obstante, persisten numerosos problemas, como la susceptibilidad del sector a las influencias del mercado, el hacinamiento, la eventual creación de una dependencia excesiva, las inquietudes respecto de las condiciones laborales, las emisiones de gases y la contaminación que inducen al cambio climático, y los eventuales efectos adversos sobre la biodiversidad, el patrimonio y las comunidades. Se estima que es el responsable del 5% de las emisiones mundiales de CO₂. El sector consume grandes cantidades de recursos, por ejemplo, algunos complejos turísticos utilizan mucha más agua dulce que la mayoría de las poblaciones (entre 100 y 2.000 litros por huésped y noche) y pueden agotar esos recursos hídricos. El consumo de energía, los desechos de alimentos y la gestión general de los residuos también plantean problemas apremiantes. La adopción de medidas para que el sector sea más respetuoso con el medio ambiente, mediante la gestión eficaz de los recursos y la

obtención de suministros y servicios locales, en beneficio del empleo local, además de ser racional, conlleva la promesa de ahorros sustanciales (OMT, 2017).

Estudios preliminares en pequeñas y medianas instalaciones hoteleras (PyMITH) cubanas (Broche Fernández y Arteaga Veitía, 2004; Broche Fernández y De la Rosa López, 2005; Broche Fernández y Monteverde Bernal, 2006; Broche Fernández y García Sánchez, 2008; Broche Fernández y Díaz Rodríguez, 2008; Broche Fernández, 2009) evidencian la existencia de generación de residuos principalmente de tipo sólidos, los cuales no son gestionados adecuadamente por no existir estrategias que propicien su recuperación y reutilización, por lo que estas organizaciones muestran especial interés en garantizar una gestión adecuada de estos residuos con vistas a disminuir y/o eliminar los productos que una vez terminada su vida útil son vertidos al medio ambiente, generando así un impacto perjudicial al mismo. Por esto Broche Fernández (2009) diseña un herramental metodológico que permite primeramente diagnosticar cual es el comportamiento ambiental en este tipo de instalaciones, para posteriormente establecer estrategias de la logística inversa que permita reducir y/o eliminar la emisión de estos residuos sólidos al ambiente, el cual se encuentra desactualizado proporcionado por los cambios del entorno y las condiciones de las PyMITH cubanas, lo cual constituye la **situación problemática** a resolver.

El **problema científico** de la investigación está dado por la necesidad de gestionar adecuadamente los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas teniendo en cuenta todas las variables y factores que afectan el tratamiento de estos bajo las condiciones tanto externas como internas de dichas organizaciones.

Por lo que el **objetivo general** de la investigación consiste en el rediseño del herramental metodológico propuesto por Broche Fernández (2009) para la gestión de residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas bajo las condiciones actuales.

Los **objetivos específicos** que se plantean son los siguientes:

- 1- Realizar un análisis derivado de la literatura nacional e internacional sobre las nuevas tendencias en la gestión de residuos sólidos.
- 2- Analizar que el modelo conceptual propuesto por Broche Fernández (2012) se adecúe a las características actuales de las PyMITH cubanas para garantizar la gestión adecuada de los residuos sólidos generados en las mismas.
- 3- Rediseñar el procedimiento general propuesto por Broche Fernández (2009) que permita contar con herramientas factibles para su aplicación en las PyMITH cubanas.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La revisión de las fuentes bibliográficas y referenciales consultadas, se organizó y estructuró para realizar un análisis del “estado del arte y de la práctica”, sentando las bases teórico-prácticas sobre el tema investigado. El hilo conductor seguido para la confección del marco teórico-referencial de la investigación, se expone en la Figura 1.1.

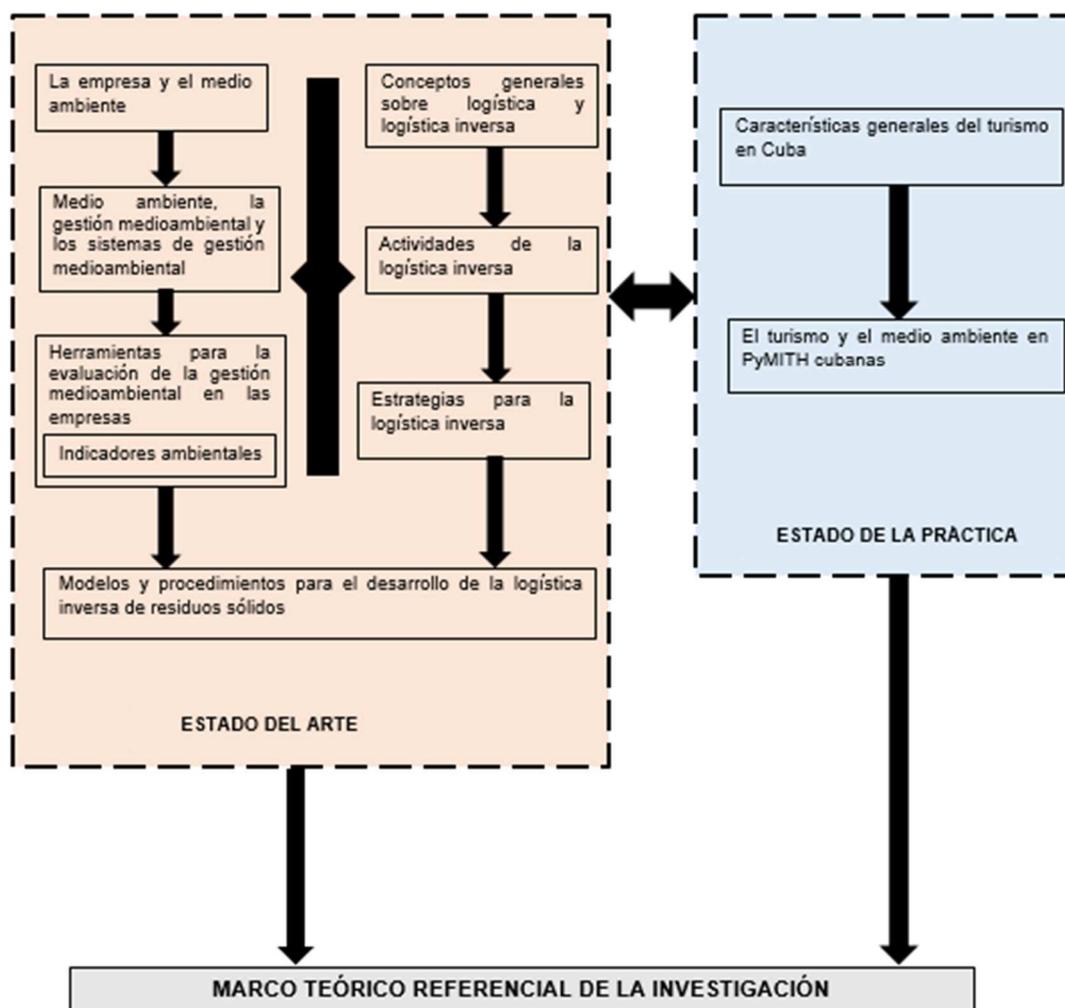


Figura 1.1. Hilo conductor del marco teórico referencial de la investigación.

1.2. La empresa y el medio ambiente

La empresa actualmente tiene una responsabilidad crucial en la tarea de la mejora medioambiental, y esta responsabilidad debe ejercerse ante una perspectiva que supere el mero cumplimiento de la legalidad vigente al respecto. Para lo cual se dotan de medios técnicos y desarrollan métodos más eficaces para luchar contra la contaminación. De esta forma surge con fuerza la idea que las empresas son responsables no solo de aquello que pasa dentro de sus instalaciones, sino también de su medio. La gestión del riesgo mueve las primeras acciones ambientales de las empresas muy contaminantes o peligrosas.

La innovación tecnológica aplicada a la mejora de procesos y al diseño de productos puede implicar un mejor aprovechamiento de recursos no renovables, menos contaminación y desarrollo de nuevos mercados, la idea es que, cuando la empresa considera las cuestiones ambientales como una oportunidad, valoriza la utilización de recursos y, en consecuencia, ve en la contaminación materiales y tiempo desperdiciados. La innovación, aplicada al uso de materias primas menos contaminantes, a cambios en la matriz energética o al rediseño de los procesos productivos, contribuye a la competitividad, optimizando el uso de recursos y reduciendo los desperdicios.

El tema medioambiental en la empresa es una obligación para con la sociedad y para con las generaciones de seres humanos venideras, y puede, incluso contemplarse en los últimos días como un vehículo más que puede mejorar el balance económico particular, siempre y cuando trascienda a la sociedad una buena política medioambiental trazada dentro de los planes de actuación generales de la empresa.

Cuba es miembro permanente de la Organización Internacional de Estandarización (ISO) desde su fundación y mantiene una efectiva participación en su Comité Técnico de Gestión Ambiental desde su constitución en 1993. La Organización Internacional para la Normalización (ISO) es la entidad responsable para la normalización a nivel internacional, que agrupa a más de 90 países con el objetivo de fomentar el intercambio de bienes y servicios y para el desarrollo de la cooperación en actividades económicas, intelectuales, científicas y tecnológicas.

1.3. Medio ambiente, la gestión medioambiental y los sistemas de gestión medioambiental

El medio ambiente (MA) tiene tres funciones económicas fundamentales: como proveedor de factores productivos en forma de materiales o de energía, como fuente de servicios de ocio y bienestar (mejorando la calidad de vida, permitiendo el disfrute de parajes naturales, agua y aire limpios, etc.) y como sumidero de residuos generados por la actividad económica (André y Cerdá, 2006).

En Cuba, la ley que establece los principios que rigen la política ambiental y las normas para regular la gestión ambiental es la Ley 81 del Medio Ambiente, la cual plantea que el MA es un conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos con los que interactúa el hombre; a la vez que se adapta a aquél, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades (ANPP, 1997).

Según Espinoza, se puede entender por MA como el sistema natural o transformado en que vive la humanidad, con todos sus aspectos sociales y biofísicos y las relaciones entre ellos. Es un entorno biofísico y sociocultural que condiciona, favorece, restringe o permite la vida (Espinoza, 2001).

El MA comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata solo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos intangibles como la naturaleza (Anónimo, 2014).

Hoy en día el concepto de MA está ligado al de desarrollo; esta relación permite entender los problemas ambientales y su vínculo con el desarrollo sustentable, el cual debe garantizar una adecuada calidad de vida para las generaciones presente y futura. El MA se refiere a todo lo que rodea a los seres vivos, está conformado por elementos biofísicos (suelo, agua, clima, atmósfera, plantas, animales y microorganismos), y componentes sociales que se refieren a los derivados de las relaciones que se manifiestan a través de la cultura, la ideología y la economía. La relación que se establece entre estos elementos es lo que, desde una visión integral, conceptualiza el MA como un sistema (Arango, 2015).

América Latina y el Caribe posee países con territorios, poblaciones, economías y ecosistemas de una gran diversidad, lo cual hace que resalten los principales aspectos de deterioro ambiental como son: la pérdida de biodiversidad, la deforestación, pérdida de suelos y desertificación; el deterioro de las costas y el medio marino; los recursos hidrológicos y la contaminación de agua por fuentes industriales, agrícolas y domiciliarias; la creciente generación e inadecuada disposición de residuos sólidos; el deterioro en la calidad del aire en las grandes ciudades; y los desastres naturales y la vulnerabilidad ambiental de la población.

La Gestión Medioambiental (GMA) se ha convertido en uno de los aspectos más relevantes de las sociedades modernas preocupadas del deterioro y agotamiento de los recursos naturales. Dentro del concepto del desarrollo sustentable, la GMA se convierte en el principal instrumento de desarrollo, concebido en términos de beneficio social, igualdad y equidad y no únicamente en términos económicos.

En Cuba, la Ley 81 del Medio Ambiente considera la GMA como un conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación,

mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del MA y el control de la actividad del hombre en esta esfera. La gestión ambiental aplica la política ambiental establecida mediante un enfoque multidisciplinario, teniendo en cuenta el acervo cultural, la experiencia nacional acumulada y la participación ciudadana (ANPP, 1997).

Según Rodríguez-Becerra y Espinoza, se puede entender por GMA como el conjunto de acciones emprendidas por la sociedad, o parte de ella, con el fin de proteger el MA. Es un proceso permanente y de aproximaciones sucesivas en el cual diversos actores públicos y privados y de la sociedad civil desarrollan un conjunto de esfuerzos específicos con el propósito de preservar, restaurar, conservar y utilizar de manera sustentable el MA. Parte de la necesidad de la sociedad de conservar y mejorar la “oferta y calidad ambiental”, es decir, de los recursos que sirven para satisfacer las necesidades de los seres humanos, y que son fundamentales como soporte de la vida en la tierra. Ello conlleva el reto de detener y reversar el deterioro del MA con el fin de preservar y mejorar su calidad para las futuras generaciones (Rodríguez-Becerra y Espinoza, 2002).

La GMA hace referencia a todas las actuaciones que contribuyen a: cumplir los requisitos de la legislación medioambiental vigente, mejorar la protección ambiental y reducir los impactos de la propia organización sobre el MA, al controlar los procesos y actividades que los generan (CETMO, 2004).

En los hoteles, la GMA se define como aquella que fomenta un uso eficiente de todos los recursos (energía, agua, materias primas, insumos y equipos en general) y se refleja en una operación más limpia y servicios cada vez más amigables con el ambiente (De Burgos y Céspedes, 2004; Guzmán, 2005).

Según Silva da Rosa (2012), se puede entender por GMA como una actividad compleja que necesita de planificación y control, indicadores e información eficiente (Silva da Rosa y João Lunkes, 2012).

Ochoa Ávila (2014) recoge varios de los conceptos de GMA publicados en los últimos años por la literatura especializada (Ochoa Ávila, 2014), los cuales se presentan de manera resumida en el **Anexo #1**.

Los Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA) se complementan con el tratamiento y reciclaje de residuos, las auditorías ambientales, los análisis de ciclo de vida y riesgo, la contabilidad ambiental, los estudios de impacto, los ecobalances, las tecnologías limpias o las evaluaciones del desempeño y los indicadores ambientales (Negrao, 2000; OEA, 2003).

Un SGMA es, pues, un sistema estructurado de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procesos, los procedimientos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día los compromisos en materia de protección medioambiental que suscribe la organización, es decir, su política medioambiental. La finalidad principal del SGMA es determinar qué elementos deben considerar las organizaciones en materia de protección medioambiental para asegurar que en el desarrollo de sus actividades se tiene en cuenta la prevención y la minimización de los efectos sobre el entorno. Se basan en la idea de integrar actuaciones potencialmente dispersas de protección medioambiental en una estructura sólida y organizada, que garantice que se tiene en cuenta el control de las actividades y operaciones que podrían generar impactos medioambientales significativos (CETMO, 2004).

EL SGMA según la NC ISO 14001:2015, es la parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, abordar los riesgos y oportunidades y cumplir los objetivos ambientales. La implementación de un SGMA basado en ella, está en coherencia con la política ambiental de la organización y sus resultados incluyen la mejora del desempeño ambiental, aunque no establece criterios de desempeño ambiental específicos. Permite un enfoque estructurado para: fijar objetivos y metas ambientales, alcanzarlos demostrar que han sido alcanzados. El éxito depende del compromiso de todas las funciones y niveles de la organización, bajo el liderazgo de la alta dirección. Las organizaciones pueden aprovechar las oportunidades de prevenir o mitigar impactos ambientales adversos e incrementar los impactos ambientales beneficiosos, particularmente los que tienen consecuencias estratégicas y de competitividad (ISO, 2015).

Muchas empresas han emprendido auditorías ambientales para evaluar su actuación. Sin embargo estas auditorías por si misma pueden no ser suficientes para proporcionar a una empresa la garantía de que su actuación no solo cumple sino que continuará cumpliendo los requisitos de la legislación y su política con relación al MA. Para ser efectivas deben ser incluidas dentro de un SGMA estructurado e integrado con la totalidad de las actividades de gestión de la empresa.

1.4. Herramientas para la evaluación de la gestión medioambiental en las empresas

Una de las herramientas de gestión más usadas para obtener un control medioambiental en las empresas lo constituyen los indicadores. Estos indicadores se emplean como una herramienta de control por parte de la dirección para facilitar información relevante, resumida en forma de declaraciones concisas e ilustrativas, en la toma de decisiones. Los indicadores medioambientales son, en consecuencia, un importante instrumento para medir cómo se reduce continuamente la contaminación y plantear medidas para su mejora, también gestiona los impactos ambientales de las organizaciones.

La Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA) es un proceso y una herramienta de gestión interna diseñada para proporcionar continuamente a la dirección información fiable y verificable para determinar si el desempeño ambiental de una organización está cumpliendo con los criterios establecidos por la dirección de dicha organización. En contraste, las auditorías ambientales se realizan periódicamente para verificar la conformidad con los requisitos definidos.

Otros ejemplos de herramientas que la dirección puede utilizar para la evaluación de la GMA en las empresas son las revisiones ambientales y el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) como técnica para detectar los impactos potenciales asociados con los sistemas producto y sistemas servicio.

1.4.1. Indicadores ambientales

Los indicadores ambientales resumen extensos datos ambientales en una cantidad de información clave significativa, que permite asimilar, interpretar y utilizar como referencia de cara a posibles actuaciones de mejora (Ihobe, 2009). Los indicadores medioambientales son, en consecuencia, herramientas de control ambiental, de verificación y comunicación por parte de la dirección para facilitar información relevante, resumida en forma de declaraciones concisas e ilustrativas, en la toma de decisiones.

La empresa debe implementar un sistema de indicadores medioambientales que respondan a lo establecido en la serie 14000 de las normas ISO, por la Oficina Nacional de Normalización (NC ISO 14001: 2001) relacionado con el tratamiento de la organización ambiental.

Ormazabal & Larrañaga (1999) plantean que los indicadores medioambientales asumen extensos datos medioambientales en una cantidad limitada de información clave significativa, por lo tanto, aseguran una rápida evolución de las principales mejoras y de los puntos débiles en la protección ambiental de la empresa para aquellas que han de tomar decisiones; además, permiten determinar objetivos medioambientales cuantificables que pueden utilizarse para medir el éxito de las actuaciones (Ormazabal y Larrañaga, 1999).

Estos autores clasifican los indicadores medioambientales en tres grandes grupos: **(ver Anexo #2)**.

- Indicadores de comportamiento medioambiental.
- Indicadores de GMA.
- Indicadores de situación medioambiental.

Cualquier empresa puede usar los indicadores de comportamiento medioambiental como punto de partida. Dividido en las áreas de indicadores de materiales y energía, además de los indicadores de infraestructura y transporte que se centran en la planificación, control y seguimiento del impacto medioambiental de la empresa.

Los indicadores de materiales y energía se encuentran a su vez divididos en indicadores de entrada e indicadores de salida. Los indicadores de entrada permiten observar los flujos de materiales importantes, agua y energía dentro de una empresa. Por consiguiente, permiten que se persigan los objetivos principales y que se obtengan medidas apropiadas de optimización. Estas medidas son:

1. El uso eficiente de materias primas, agua y energía.
2. La reducción de los costos de productos reduciendo el mercado.
3. La reducción de los residuos y las emisiones por medio de una protección medioambiental integrada.
4. La reducción de la degradación medioambiental en etapas preliminares de la producción.
5. El desarrollo de productos más seguros para el MA.

Los indicadores de salida pueden usarse para supervisar las emisiones y los flujos de residuales, así como para controlar aspectos de los productos relevantes para el MA.

Por consiguiente, apoyan la consecución de las metas siguientes:

1. Identificar las principales fuentes de emisiones y residuos.
2. Reducir los flujos y los costos de los residuos, las emisiones atmosféricas, las aguas residuales.

3. Optimizar los aspectos medioambientales de los productos.
4. Reducir los impactos medioambientales locales.

Los indicadores de infraestructura y transporte se refieren a los impactos medioambientales causados por el equipo de fabricación y la logística de producción.

Emplear estos indicadores puede ayudar a alcanzar las metas siguientes:

- Utilización eficiente en cuanto al MA del equipo y del área de producción.
- Optimización de la logística y los costos de transporte.
- Supervisión de los impactos medioambientales locales.

Los indicadores de GMA reflejan las acciones organizativas que la dirección está emprendiendo para minimizar el impacto medioambiental de la empresa, en esencia, muestra el comportamiento de las medidas organizativas. Sus objetivos son:

1. Medir hasta qué punto están integrados los aspectos medioambientales en las actividades de la empresa.
2. Mostrar conexiones entre los impactos medioambientales y las actividades de la GMA.
3. Evaluar el costo de su implantación.
4. Controlar y supervisar las políticas medioambientales.
5. Posibilitar la integración de las variables de costo medioambiental en la GMA.

Los indicadores de situación medioambiental describen la calidad real del entorno medioambiental de la empresa.

La ISO 14031 establece una serie de indicadores para la EDA (ISO, 2003).

Esta Norma Internacional describe dos categorías generales de indicadores de la EDA:

- Indicadores del desempeño ambiental (IDAs): los cuales incluyen los indicadores del desempeño de gestión (IDGs) que proporcionan información sobre el esfuerzo de la dirección para influir en el desempeño ambiental de las operaciones de la organización; y los indicadores del desempeño operacional (IDOs) que proporcionan información sobre el desempeño ambiental de las operaciones de la organización.

-Indicadores de la condición ambiental (ICAs): proporcionan información sobre la condición ambiental. Ayuda a la organización a comprender el impacto real o potencial de sus aspectos ambientales, y así apoyar la planificación e implementación de la EDA.

Por otra parte, González Hernández (2008) propone una serie de principios para diseñar un sistema de indicadores que integre la relación Turismo-MA (González Hernández, 2008), los cuáles son:

1. Los recursos se deben utilizar de manera eficiente, sin superar el ritmo de renovación de los recursos renovables y sustituyendo progresivamente los no renovables.
2. El desarrollo de la zona turística no debe propiciar la contaminación ambiental, no debe poner en peligro la salud de las personas ni afectar los servicios de salud.
3. La actividad turística debe garantizar el valor y protección de la biodiversidad.
4. El fortalecimiento de la relación Turismo-MA fomenta el establecimiento de una alianza global con otras ciudades encaminadas a preservar los sistemas naturales y garantizar la seguridad de vida.

Cada uno de estos principios genera un conjunto de indicadores que abarcan las dimensiones fundamentales del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental. En el **Anexo #3**, se relacionan algunos ejemplos de estos principios (González Hernández, 2008).

1.5. Relación de la logística con la GMA

Un papel primordial en el desempeño de la logística residual lo están jugando las Normas ISO 14000 que se fueron concibiendo a partir de la Conferencia de Río 92 como expresión de la tendencia globalizadora del mundo actual y como necesidad de asumir un enfoque más integral sobre el MA y cuyas definiciones aparecieron en el año 1996 (Gómez País, 2004).

El creciente reconocimiento de la importancia de la protección ambiental y los posibles impactos asociados con los productos fabricados y consumidos, ha aumentado el interés en el desarrollo de métodos para comprender y reducir esos impactos. Una de las técnicas que se están desarrollando para este propósito es el ACV. Esta Norma Internacional describe los principios y la estructura para dirigir y presentar estudios del ACV e incluye ciertos requisitos mínimos.

El ACV es una técnica para evaluar los aspectos ambientales y los impactos potenciales asociados con un producto, mediante:

1. La recopilación de un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema del producto.
2. La evaluación de los impactos potenciales ambientales asociados con estas entradas y salidas.

3. La interpretación de los resultados de las fases de análisis de inventario y evaluación de impacto de acuerdo con los objetivos del estudio.

La logística inversa supone para la empresa ventajas significativas, en cuanto a:

-Consideraciones costo-beneficio: maximiza el valor agregado a los productos y materiales que han retornado a la empresa, aprovechando al máximo los recursos reciclados. Por lo que permite la disminución del costo de producción.

-Requerimientos legales y ambientales: minimizar el impacto negativo de estos productos y materiales al MA. Derivados de la protección a la salud y al MA, las empresas se ven obligadas a realizar consideraciones acerca de costos debido al procesamiento de sus residuos, etcétera.

-Responsabilidad social: cuando mediante las acciones de la logística inversa, se logra responder a algún tipo de solicitud de la comunidad. Como el empleo siempre que sea posible de materiales biodegradables, más seguros y ambientalmente amigables.

La logística inversa ayuda a preservar el MA mediante reciclaje de materiales que ponen en peligro los ecosistemas terrestres. Por tal motivo se muestra especial interés en establecer mecanismos que permitan integrar los elementos que componen la GMA con la logística inversa, con vistas a establecer estrategias de la logística inversa que permitan mejorar el comportamiento medioambiental en las organizaciones.

1.5.1. Conceptos generales sobre logística y logística inversa

1.5.1.1. Logística. Concepto

La logística es la encargada de la distribución eficiente de los productos de una determinada empresa con un menor costo y un excelente servicio al cliente determinando correctamente el producto, el cliente, el lugar y el tiempo. Es un mecanismo de planificación para enfrentar el futuro que se avecina y no se conoce.

Algunas definiciones otorgadas por varios autores en las últimas décadas se muestran en el **Anexo #4**, que precisamente de una manera u otra constituyen las bases de los enfoques actuales.

En resumen se puede afirmar que la logística en el contexto empresarial es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección para gestionar los flujos materiales e informativos de materias primas, las existencias en proceso, los productos terminados y servicios desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar

demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del MA, destacando que en los últimos años se ha adicionado al término de logística el análisis del canal inverso de los productos una vez terminada su vida útil.

1.5.1.2. Logística inversa. Concepto

Es el proceso de planificación, desarrollo y control eficiente del flujo de materiales, productos e información desde el lugar de origen hasta el de consumo, de manera que se satisfagan las necesidades del consumidor, recuperando el residuo obtenido y gestionándolo de modo que sea posible su reintroducción en la cadena de suministro, obteniendo un valor agregado y/o consiguiendo una adecuada eliminación del mismo (Cure Vellojín et al., 2006).

Existen múltiples definiciones del concepto de logística inversa, de función inversa de la logística, retrologística o, la logística de la recuperación y el reciclaje. Varios autores la definen desde sus distintos puntos de vistas, como se muestra en el **Anexo #5**.

En alguna medida los diferentes autores revisados concuerdan al conceptualizar la logística inversa, es decir, que es el proceso de movimiento de bienes desde su típico destino final con el propósito de recuperar valor, asegurar su correcta eliminación o como herramienta de marketing (Anónimo, 2011).

En esencia, a criterio de este autor, todos coinciden en que la logística inversa abarca el retorno al punto de partida de los productos una vez que estos han sido utilizados, con vista a su reutilización para disminuir costos, y por ende, prevenir la contaminación y el deterioro del MA.

La logística inversa aparece, cuando el énfasis al MA y las presiones sociales obligan a la empresa a considerar el retorno y sus costos, tanto por sus productos de desecho o por los que están en desuso. Así, muchos fabricantes se ingenian la forma de traer de vuelta sus celulares, baterías, televisores, botellas, pallets, entre otros productos. En parte porque se crea toda una industria paralela de reciclaje que permite la consecución de materia prima, y por otro lado para crear una mejora de imagen en los distintos mercados sobre el rol social y ambiental de la misma. Muchas empresas se dan cuenta ya que esto no es un gasto, sino una verdadera inversión al impulsar políticas relacionadas con la logística inversa.

1.5.2. Actividades de la logística inversa

En la logística inversa, el uso, la transformación o disposición de los productos recuperados son críticos para medir su desempeño en cuanto a factores económicos,

legales, ambientales y operacionales. Por este motivo, cuando las empresas han ejecutado procesos (recolección, inspección, selección y clasificación) deben tomar la decisión del proceso de transformación o tratamiento (actividades de transformación) a realizar a los productos, con el fin de reducir costos y no afectar el MA.

La logística inversa es un importante sector de actividad dentro de la logística que engloba multitud de actividades. Algunas de estas actividades tienen connotaciones puramente ecológicas, como la recuperación y el reciclaje de los productos, evitando así un deterioro del MA. Otras buscan, de alguna manera, mejoras y mayores beneficios en los procesos productivos y de abastecimiento de los mercados. Así, procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos, inventarios sobrantes de demandas estacionales y actividades de retirada, clasificación, reacondicionamiento y reenvío al punto de venta o a otros mercados secundarios, son algunas de las operaciones que pueden enmarcarse dentro de la función inversa de la logística.

La logística inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales. Incluso se adelanta al fin de vida del producto, con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación. En resumidas cuentas, los diferentes autores concuerdan de alguna forma a la hora de listar las actividades de la logística inversa, las cuales se muestran y se explican brevemente a continuación (Anónimo, 2011).

Reutilización

Consiste en recuperar el producto en sí para darle un nuevo uso. Por ejemplo, la reutilización de los recipientes cristal de bebidas alcohólicas en los hoteles, obsoleto en cuanto a prestaciones, para volver a envasarlos. En general, la reutilización es la forma que menor impacto produce en el entorno (excepto cuando se utilizan tecnologías consumidoras de mucha energía o que sean muy contaminantes). Por otro lado, la reutilización está limitada a determinados tipos de productos. Es difícil su aplicación de forma generalizada, en gran parte a causa de la rápida obsolescencia de los productos en una época de fuerte cambio tecnológico.

Reparación, restauración, remanufactura y canibalización

Las tres primeras opciones implican un reacondicionamiento y mejora de la calidad del producto. Estas opciones se diferencian por la complejidad del tratamiento, de manera que la reparación supone un menor esfuerzo que la restauración, y ésta, a la vez,

menor que la remanufactura. La canibalización se basa en la recuperación de determinados componentes o partes para ser incorporados a otros productos.

Reciclaje

Comúnmente se entiende por reciclaje el reaprovechamiento de materiales, es decir, la recuperación de materiales para ser de nuevo utilizados como materia prima en otro proceso de fabricación. Existe cierto consenso en que el reciclaje es una de las opciones más prometedoras en un futuro para resolver el problema de los productos al final de su vida útil.

Vertido

Aunque realmente no sería una alternativa válida de recuperación, éste sería el último recurso en la eliminación de los productos al final de su vida útil. Y no sólo porque se ha de intentar no desestimar materiales que pueden ser susceptibles de reutilización o reciclaje, sino también por los crecientes requerimientos, dificultades y costos que suponen los vertederos.

En general, a medida que aumenta la complejidad del tratamiento del producto, también aumentan los costos. Así, es en la gestión de la recuperación donde se han de realizar los mayores esfuerzos, ya que es posible que los ingresos que se puedan obtener por la venta de materiales no superen los costos asociados al tratamiento requerido. En cualquier caso, aunque resulte económicamente desventajoso realizar dicho tratamiento, éste se ha convertido en una necesidad social y legislativa.

Como se ha indicado, cuando el producto (o sus partes y componentes) no puede ser reacondicionado de ningún modo por su baja calidad, implicaciones legales, restricciones medioambientales o inviabilidad técnico-económica, las opciones serían el reciclaje de los materiales y, finalmente, la disposición en vertedero controlado (Anónimo, 2011).

1.5.3. Estrategias para la logística inversa

El incremento de los estudios sobre estrategias de logística inversa en el mundo, se debe esencialmente a su incidencia positiva en la obtención de ventajas competitivas en las organizaciones.

Para definir estrategias de la logística inversa es necesario considerar la empresa y su entorno. Su incremento se debe esencialmente a su incidencia positiva en la obtención de ventajas competitivas en las organizaciones. Autores como Tibben-Lembke (2002),

Hevia Lanier (2008), (AD21L, 2011a) definen las estrategias de la logística inversa así como su clasificación mostrado en el **Anexo #6**.

1.6. Modelos y procedimientos para el desarrollo de la logística inversa de residuos sólidos. Concepto y características

Un modelo es la representación abstracta de un sistema real, el cual permite estudiar, predecir o explicar un fenómeno, proceso o metodología con un grado de precisión determinado. El grado de precisión del modelo está asociado a factores como la definición de las variables relevantes que explican el sistema, la interrelación de estas en el modelo y el nivel en que el modelo representa al sistema real. En términos generales, un modelo debe ser una representación aceptable de la realidad, es decir, debe existir una buena correlación entre lo que predice el modelo y lo que sucede en la realidad.

Por consiguiente un modelo conceptual es definido por varios autores de la siguiente forma:

David (1997), expone en este mismo sentido que es más fácil estudiar y aplicar el proceso de administración estratégica cuando se usa un modelo. Todos los modelos representan algún tipo de proceso. El modelo no garantiza el éxito, pero representa un enfoque claro y práctico para formular, poner en práctica y evaluar estrategias.

Smith y otros (2002), plantean que el modelo es un elemento de ayuda para entender una dinámica específica. Los modelos son una representación simplificada de la realidad, y el nivel de modelación debe ser definido por el decisor ya que es él quien usará los resultados del modelo en su proceso de toma de decisiones. Los modelos solo ilustran ciertas dinámicas, ayudan a entender pero en todo caso no son ellos los que toman las decisiones y mucho menos responsables de las mismas, son los decisores.

Blanco y Fajardo (2003), afirman “como la complejidad de los sistemas reales es generalmente muy grande, es necesario construir un modelo simplificado del sistema real, que tenga en cuenta los parámetros, variables y relaciones que sean de interés para la persona que quiere simular la realidad, con el fin de experimentar en dicho modelo las alternativas probables de solución al problema. Es importante que el modelo refleje muy bien el sistema real, porque los conocimientos que se obtengan de la experimentación se aplicarán posteriormente en él”.

Un buen modelo conceptual:

1. Presenta un cuadro de la situación en el sitio del proyecto.
2. Muestra supuestos vínculos entre los factores que afectan a la condición de interés.
3. Muestra las principales amenazas directas e indirectas que afectan a la condición de interés.
4. Presenta sólo factores relevantes.
5. Está basado en datos e información sólidos.

Para el proceso de diseño, implementación y evaluación del desempeño, se han realizado aplicaciones en varios sectores de la economía cubana, mediante modelos conceptuales y sus respectivos procedimientos desarrollados para este fin. A continuación se mencionan algunas de estas aplicaciones:

- Matos Rodríguez (1997). Modelo conceptual para el diseño o mejoramiento del sistema de reciclaje de residuos de E+E en zonas turísticas. La tesis de Matos se centra en el diseño de un modelo que permita el diseño y/o mejoramiento del sistema de reciclaje de residuos de Envases y Embalajes E+E en zonas turísticas, estableciendo las variantes más significativas de utilización de residuos de envases metálicos y la proposición técnico-económicamente más conveniente para el país (Matos Rodríguez, 1997).

Los principales resultados esperados de esta investigación son los siguientes:

1. El desarrollo de un modelo conceptual para el mejoramiento o diseño del sistema de reciclaje de residuos de E+E en zonas turísticas.
2. La propuesta de acciones necesarias para el mejoramiento del sistema de reciclaje de residuos de E+E en Varadero.
3. La evaluación y propuesta de utilización de los residuos de envases metálicos reflejan un aprovechamiento técnico - económicamente más conveniente para el territorio ya que estos se emplean en la fabricación de materiales de bajo costo para la construcción de viviendas.

- Knudsen González (2005), para el caso de la industria azucarera cubana, establece un modelo conceptual y un procedimiento general para el diseño de las cadenas de suministros inversas, enfocado hacia el aprovechamiento de los residuos agrícolas cañeros para la producción de alcohol, tableros de bagazo y energía. Se destaca en este estudio el haber abarcado no solo el nivel estratégico, sino además el táctico y el operativo, con lo cual logró un desglose integral de las estrategias de retorno obtenidas (Knudsen González, 2005).

- Hevia Lanier (2008), desarrolla una metodología que cuenta con cinco fases: diagnóstico y diseño de la Cadena de Suministro Inversa, implantación del diseño, control y mejora; donde cada fase se apoya en un conjunto de procedimientos, el control y la mejora se fundamentan en el sistema de documentación, cumplimiento y análisis de los indicadores. Se desarrollaron métodos particulares de análisis y síntesis, inducción y deducción, analogía e hipótesis y el método histórico comparativo. Como resultado del trabajo se obtiene la metodología general de diseño de Cadena de Suministro Inversa que logre mejorar su desempeño, eficiencia, eficacia, su nivel de integración y la reducción del impacto ambiental adverso; además de la clasificación morfológica de los residuos y el procedimiento para la aplicación de la metodología (Hevia Lanier, 2008).

- Feitó Cespón (2015), presenta un modelo multiobjetivo para el rediseño de la cadena de suministro sostenible de reciclaje de múltiples productos, tomando como caso de estudio, la cadena de recuperación de plásticos, a través de la Empresa de Recuperación de Materias Primas. Incluye la integración de objetivos económicos y ambientales, con un enfoque de sostenibilidad fuerte, y el soporte de varias decisiones, tácticas y estratégicas, como la localización de instalaciones, el diseño del flujo material y la asignación de transporte. Los resultados de la optimización del modelo propuesto y el análisis de todos los escenarios proyectados, demostraron que existen configuraciones de la cadena de suministro de reciclaje de plásticos, que posibilitan mejoras notables a su desempeño actual y que contribuyen a la sostenibilidad de la misma (Feitó Cespón, 2015).

No obstante, en los modelos y procedimientos encontrados no existe evidencia de estudios presentados en las instalaciones hoteleras cubanas, específicamente las de tipo pequeñas y medianas, que permita establecer estrategias de la logística inversa para los residuos generados, y que permita analizar en primera instancia, el comportamiento ambiental que presentan dichas instalaciones hoteleras medido a través de un indicador global.

1.7. Características generales del turismo en Cuba

El turismo ha representado durante muchos años un fuerte contribuyente al estado económico de las distintas ciudades o países, sobre todo para aquellos que dependen casi en su totalidad del mismo o están buscando la diversificación de ingresos, reconociendo a esta área como fuente excepcional de inversión que indica una de las

principales columnas de abastecimientos para muchos países en desarrollo, crea el empleo y las oportunidades de progreso que tanto se necesitan.

A principios de la década del 50, Cuba se convirtió en el primer destino turístico del Caribe con más de 6500 habitaciones y una capacidad de alojamiento de 12 067 plazas en 1951, recibiendo ese año 188 000 turistas lo que representaba el 26,4% del total de visitantes del Caribe.

En 1990 se produce un nuevo enfoque del desarrollo de este sector, se crean las primeras empresas mixtas y corporaciones con capital foráneo, y el turismo lideró durante los últimos tiempos la inversión extranjera en Cuba. Esto genera un crecimiento acelerado en los arribos de visitantes y en los ingresos. Desde 1996, cuando se logró por primera vez sobrepasar el millón de visitantes, se propuso consolidarse como destino mundial y del Caribe.

En 2016, el sector del turismo rompió récords de visitantes al país con un total de 4 035 577, ello representó un crecimiento de un 14.5% con respecto al 2015 y un 9% por encima de lo previsto para el año. Hubo un crecimiento significativo de los tradicionales mercados emisores al país, que abarcan naciones como Alemania, Reino Unido, Francia y España; por América Latina sobresalen México y Argentina (**ver Anexo #7**) (ONEI, 2016).

Para llevar adelante el desarrollo integral del turismo en Cuba se ha estructurado un sistema formado por entidades hoteleras y extrahoteleras, así como otras de carácter autónomo e independiente, que asumen funciones de apoyo al resto, las cuales se muestran en el **Anexo #8** según (Rubén1919, 2017).

1.7.1. El turismo y el medio ambiente en PyMITH cubanas

Hay preocupación creciente sobre el impacto de las instalaciones hoteleras sobre las comunidades locales y el MA. En gran medida, la degradación de estos destinos es una consecuencia de las inadecuadas e impropias prácticas de GMA.

La industria del turismo constituye una parte importante de la vida urbana. Mientras se diseñan modernas instalaciones hoteleras y extrahoteleras para satisfacer las necesidades de sus huéspedes y ofrecer una estancia cómoda, ellos también provocan un impacto significativo en el ambiente, independiente del tamaño y nivel de funcionamiento.

Estas instalaciones aumentan la demanda en el alcantarillado existente, agua, disposición de desperdicios, y energía, por lo que pueden causar un serio deterioro en

el ambiente físico y/o social. Las emisiones de las chimeneas, de las calderas, provocan problemas de contaminación aérea, mientras los desperdicios de comida y otros desperdicios orgánicos pueden causar problemas de malos olores. Ellos consumen una cantidad sustancial de agua fresca y descargan al ambiente una cantidad correspondiente de aguas residuales.

Como con otros sectores industriales y de servicios, los gobiernos han enfrentado los problemas medioambientales creados por la actividad turística de sus instalaciones haciendo más exigente la legislación y normas sobre las descargas de contaminantes, mediante el cobro de altas tasas por el consumo de recursos como el agua y la energía, buscando un uso racional de estos recursos.

Además de las expectativas gubernamentales, ha habido expectativas crecientes de los clientes sobre la GMA como legítima práctica en las instalaciones, especialmente en áreas ecológicamente sensibles, pues en los últimos años los turistas abogan por el disfrute de un entorno lo menos contaminado posible, exigiendo un turismo ecológicamente sostenible.

Dentro de los problemas significativos medioambientales que se presentan en el contexto del funcionamiento diario de las instalaciones turísticas se encuentran:

1. El consumo de energía, electricidad y vapor, y el costo asociado incluyendo calefacción, ventilación, aire acondicionado y cocinas.
2. El consumo de agua y la generación de aguas residuales.
3. La gestión de los desechos sólidos.
4. La calidad del aire, dentro y fuera de la instalación.
5. Sustancias destructoras del ozono.
6. La contaminación sónica.
7. Impactos en modificaciones del medio natural y urbano del entorno.
8. Incorrectos hábitos de seguridad e higiene del trabajo.

La implantación de SGMA en instalaciones hoteleras y extrahoteleras responde generalmente a las metodologías de las normas ISO 14000 y su adecuación para Cuba, explicadas anteriormente, aunque debido a particularidades de estas se deben dar preferencia a los siguientes aspectos:

1. Cumplir plenamente con toda la Legislación Nacional sobre MA.
2. Minimizar el uso de energía, agua y materiales.
3. Minimizar los desperdicios y reciclar o reutilizar todo lo que sea posible.

4. Reducir al mínimo la polución, tratando adecuadamente los residuales líquidos donde sea posible.
5. Participar en el manejo y protección de los recursos naturales: suelos, aguas y la vida que hay en ellos.
6. Asegurar la salud del personal y de los turistas durante su estancia.
7. Instar a los proveedores de productos y clientes hospedados a participar en el esfuerzo por proteger el MA.
8. Sensibilizar y entrenar a los empleados hoteleros para lograr el cumplimiento de los objetivos trazados.
9. Transmitir las políticas, prácticas y experiencias a partes interesadas.
10. Chequear y cuantificar los impactos logrados sobre el MA mediante la aplicación de políticas, objetivos y metas.

El Ministerio del Turismo (MINTUR) actualiza su Estrategia Ambiental en el período del 2012-2015, la cual plantea que se deben considerar los instrumentos y regulaciones vigentes que se disponen en el país, por lo que deben tenerse presente los aspectos mostrados en el **Anexo #9**.

Dicha estrategia identifica los principales problemas ambientales que impactan el desarrollo de la actividad turística. Entre estos se encuentran la contaminación (residuos líquidos y residuos sólidos), carencia y dificultades con la disponibilidad y calidad del agua, degradación de la calidad de las playas y sus zonas costeras, insuficiente gestión para desechos peligrosos e impactos del cambio climático (MINTUR, 2011).

Según la Organización Mundial del Turismo (OMT) en el resumen del documento de análisis sobre turismo sostenible para el desarrollo plantea que el sector turístico ha de ser más riguroso al realizar el seguimiento de las emisiones y del consumo de recursos, reducirlos y rendir cuentas al respecto. Es necesario adoptar un enfoque de “reducción, reutilización y reciclado” y poner en marcha en los destinos los servicios adecuados para hacerlo y llevar a cabo la eliminación ecológica de los desechos. Las instalaciones turísticas deben tratar adecuadamente los residuos sólidos y líquidos y eliminarlos (OMT, 2017).

La generación de residuos sólidos en los hoteles es un tema de gran importancia por el marcado impacto perjudicial que estos producen, por ello diferentes investigaciones se han realizado aplicando métodos para su cuantificación, tal es el caso de Botero y García (2011) los cuales identifican los principales residuos sólidos que se podrían

encontrar en la playas turísticas del Distrito de Santa Marta en costa Caribe norte de Colombia, identificando 9 categorías que agrupan un total de 19 tipos de residuos. La categoría que contiene más tipos de residuos sólidos es la de plásticos, con el 36,84%, seguido por la categoría de papel y cartón, con un 21,05% (Botero y Garcia, 2011).

Por otra parte, López Moreda (2002) plantea que la gestión de los residuos sólidos constituye un problema ambiental que afecta el entorno de la instalación, debido a que la afluencia de los turistas en las instalaciones hoteleras trae consigo la generación de considerables volúmenes de residuos, fundamentalmente, vidrio, plástico, aluminio y cartón, convirtiéndose esto en un proceso difícil y muy costoso, no obstante se debe considerar como un aspecto esencial para mantener la salud humana, necesaria para conservar las características que atraen los visitantes. Por lo que dicho autor propone una metodología que permite conocerlos, cuantificarlos y gestionarlos adecuadamente (López Moreda et al., 2002).

Las PyMITH cubanas no están alejadas de los casos anteriormente explicados, en ellas, como instalación hotelera, se genera una gran cantidad de residuos fundamentalmente de tipo sólidos sin ser clasificados en la gran mayoría de los casos, ni separados por tipo, siendo en su mayoría embalajes y/o envases de vidrio, cartón y papel, latas, plásticos y además los desechos orgánicos, los cuales terminan siendo residuos contaminados por lo que no se reutilizan, ni reciclan y terminan vertiéndose en los basureros o rellenos sanitarios de la ciudad e incluso propiciando la existencia de microvertederos internos en la propia instalación. Para ello, Broche Fernández (2009) propone una herramienta racional, efectiva, pertinente que propicia el mejoramiento de las condiciones ambientales y permite establecer estrategias que para la gestión adecuada de los residuos sólidos generados en este tipo de instalaciones; no obstante dicha metodología necesita ser modificada de manera tal que permita evaluar cuantitativamente algunas de las variables que componen el indicador global propuesto en el procedimiento general realizando así una valoración objetiva del comportamiento ambiental en el hotel.

1.8. Conclusiones parciales

1. La GMA tiene como objetivo preservar el MA, prevenir la contaminación y los riesgos medioambientales en las empresas, su función es la gestión de las actividades de la empresa que producen, han producido o puedan producir un impacto sobre el MA. Esto ha traído como consecuencia que las organizaciones

cubanas centren sus acciones en mitigar los efectos perjudiciales que las mismas provoquen al MA con vistas a lograr ventajas competitivas.

2. La bibliografía nacional e internacional reconoce la importancia de la logística inversa en el marco empresarial actual, destacando la necesidad de establecer estrategias que permitan lograr la recuperación de los residuos que son vertidos al MA y que ponen en peligro los ecosistemas terrestres.
3. En el análisis del “estado del arte” se detectaron varios modelos conceptuales y sus respectivos procedimientos asociados, siendo el propuesto por Broche Fernández (2009), el que permite a las PyMITH gestionar adecuadamente los residuos sólidos que en ellas se generan, sin embargo, se presenta la necesidad de actualizar dicho procedimiento de manera tal que permita evaluar cuantitativamente algunas de las variables que componen el indicador global propuesto en el procedimiento general realizando así una valoración objetiva del comportamiento ambiental en las instalaciones hoteleras.

CAPÍTULO II MODELO CONCEPTUAL Y PROCEDIMIENTO GENERAL Y ESPECÍFICOS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS PyMITH CUBANAS

2.1. Introducción

El presente capítulo muestra los elementos fundamentales que integran el modelo conceptual propuesto por Broche Fernández (2012) para el diseño de una herramienta que permita el establecimiento de estrategias de la logística inversa de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas, así como su procedimiento general y específicos asociados.

2.2. Desarrollo del modelo conceptual para la gestión de los residuos sólidos en PyMITH cubanas

El modelo propuesto permite establecer una base conceptual que fundamenta el proceso de gestión de los residuos sólidos generados en la PyMITH cubanas con enfoque ambiental y preventivo, cuyo valor metodológico consiste en integrar coherentemente un conjunto de conceptos objetivamente interrelacionados, el cual constituye la base para el desarrollo de “estrategias de la logística inversa”, y está dirigido a apoyar al empresario en la difícil tarea de la toma de decisiones (**ver Anexo #10**). Como es característico a todo modelo de este tipo, se le definen premisas, objetivos, estructura o arquitectura, procedimientos, entradas, salidas y controles.

El **modelo conceptual** analizado muestra las diferentes variables, factores y condición de interés con un enfoque integrado de GMA y logística inversa, que posibilite a las PyMITH cubanas obtener beneficios medioambientales, sociales y económicos con un enfoque preventivo, el cual se logra al definirse acciones que propician el establecimiento de estrategias de disminución del impacto ambiental a partir de la selección de alternativas para la gestión adecuada de los residuos sólidos que se generan, con el objetivo de minimizar y/o eliminar el impacto que produce la emisión de estos al MA. Todos estos elementos contribuyen a elevar la imagen competitiva en este tipo de instalaciones así como sentar las bases para lograr alcanzar en las mismas un turismo ecológicamente sostenible.

Modelo conceptual: Premisas

Las **premisas fundamentales del modelo** se refieren a continuación:

1. Reconocimiento por parte de los directivos y del personal de la instalación hotelera de la necesidad de gestionar los residuos sólidos generados en la misma para contribuir al mejoramiento de su comportamiento ambiental.
2. Compromiso de los directivos de fomentar un ambiente interno favorable para el logro de los objetivos propuestos en el modelo.
3. Se precisa de la existencia en las organizaciones del enfoque de la Dirección Estratégica. Esto contribuye a que los objetivos, estrategias y planes de acción definidos para la mejora continua de la gestión de los residuos sólidos estén en correspondencia con la misión, los objetivos, las estrategias y acciones generales de las PyMITH.

Modelo conceptual: Objetivos

El **objetivo general del modelo** consiste en proporcionar un marco conceptual y metodológico que permita el diseño de una herramienta para el desarrollo de estrategias de la logística inversa de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas, con un enfoque ambiental y preventivo.

Modelo conceptual: Estructura o arquitectura

La concepción teórica del modelo propuesto consta de cuatro factores interrelacionados entre sí, estos son: *condición de interés, amenaza directa e indirecta y factores condicionantes*.

La **condición de interés** del modelo está compuesto por varios elementos: el diagnóstico ambiental, el programa de logística inversa, la gestión de los residuos sólidos y el seguimiento y control, constituyen una serie de conceptos que al interrelacionarse permiten visualizar un camino efectivo con vistas a seleccionar la estrategia adecuada para la gestión de los residuos sólidos.

1. El *diagnóstico ambiental* permite a los empresarios conocer cuáles son sus principales debilidades y efectos negativos que provocan sus empresas al MA, para ello necesitan incluir el análisis de indicadores ambientales.
2. El *programa de la logística inversa* permite establecer las adecuadas estrategias a tener en cuenta para la toma de decisiones al identificar en las organizaciones los principales residuos generados identificados en el diagnóstico, permitiendo la selección de alternativas adecuadas para la recolección y almacenamiento de los mismos a partir de las características propias de cada instalación hotelera.

3. La *gestión de los residuos sólidos* como elemento final que integra la condición de interés permite llevar a cabo la(s) estrategia(s) seleccionadas en el programa de la logística inversa.

Las **amenazas directas** son los factores que afectan a la condición de interés de forma inmediata o que ocasionan su destrucción. Las amenazas directas del modelo son: preparación del personal, estrategia ambiental, condiciones para el tratamiento de los residuos sólidos y las características de los clientes.

1. *Preparación del personal*: es importante que el personal que participara en el estudio se encuentre preparado de manera que permita que los elementos que integran la condición de interés del modelo puedan cumplir con los objetivos para el cual fue creado.
2. *Estrategia ambiental*: influye directamente como amenaza al procedimiento atendiendo al criterio de que la organización cuente o no en su estrategia de dirección con una estrategia ambiental diseñada, o que la misma se encuentre mal orientada o mal formulada, que no garantice los elementos fundamentales que debe contemplar la misma.
3. *Condiciones para el tratamiento de los residuos sólidos*: en este caso, se plantea que la gran mayoría de las instalaciones turísticas no contemplaron en su diseño, áreas destinadas al almacenamiento de residuos o no disponen de los medios de evacuación (contenedores) para el almacenamiento de los mismos (Matos Rodríguez, 1997).
4. *Características de los clientes*: este factor se refiere a la capacidad de compra de los residuos, las formas de manipulación de los mismos, los medios de transporte y que influyen directamente en el proceso de toma de decisiones sobre las estrategias de logística inversa establecidas en la condición de interés de dicho modelo.

Las **amenazas indirectas** son aquellos que yacen detrás o que conducen a las amenazas directas. Estas amenazas indirectas en el modelo son: disponibilidad de recursos financieros, exigencias gubernamentales del territorio y país, relación Unidad educativa-Empresa.

1. La *disponibilidad de recursos financieros* se refiere directamente a la capacidad financiera con que cuenta el sector turístico para resolver los problemas de capacitación, formación, inversiones en instalaciones y tecnologías de almacenamiento.

2. Las *exigencias gubernamentales del territorio y país* consideran el cumplimiento de las leyes, regulaciones, normas medioambientales a clientes, proveedores y entidades hoteleras.
3. Las *relaciones Unidad educativa-Empresa* representa las relaciones como su nombre lo indica entre las instituciones generadoras, depositarias y/o diseminadoras de conocimientos y tecnologías (Unidad educativa) así como el conocimiento con que cuenta su capital humano que puedan ser transferidos al capital de la empresa como nuevas competencias, aptitudes o habilidades.

Los **factores condicionantes** son los que ejercen influencia directa tanto sobre la condición de interés del modelo, como sobre las amenazas directas y las indirectas. Afectan en este caso el desarrollo de las estrategias de logística inversa de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas y pueden además condicionar o determinar el éxito o fracaso del proceso de gestión de los residuos sólidos.

Estos *factores condicionantes* son: educación ambiental, formación, compromiso, valores sociales y cultura, los cuales se explican a continuación:

1. *Educación ambiental* representa en este caso las características en la educación referida al aspecto ambiental que tienen los clientes internos y externos, el personal de la entidad hotelera, los proveedores y el gobierno del territorio.
2. *Formación* por su parte determina la existencia de los conocimientos, las habilidades y aptitudes necesarias para llevar a cabo el diagnóstico del impacto ambiental y el desarrollo de estrategias de logística inversa que propicien la gestión adecuada de los residuos sólidos.
3. *Compromiso* establece el grado de compromiso que existe entre los trabajadores y la instalación, su desempeño y la disposición de integrar equipos de trabajo necesarios para el desarrollo de este proceso.
4. *Valores sociales* representan el conjunto de pautas e información que sugiere una adecuada conducta para la oportuna y satisfactoria relación entre los individuos que intervienen en el modelo, referido a su respeto, responsabilidad, ayuda y trabajo en función de la protección y cuidado del MA.
5. *Cultura* se refiere en lo fundamental al grado de escolaridad, conocimientos, desarrollo científico, cultural y artístico en cuanto a su actitud (positiva o negativa) hacia el MA.

El análisis de los factores antes descritos, permite identificar en primera instancia, la situación actual en la que se encuentra la instalación hotelera permitiendo sentar las

bases para la toma de decisiones en la gestión adecuada de los residuos sólidos con un enfoque ambiental y preventivo.

Modelo conceptual: Principios

Los **principios en los que se sustenta el modelo** se plantean a continuación:

- **Consistencia lógica:** a partir de la estructura, secuencia lógica, interrelación de aspectos y coherencia interna.
- **Flexibilidad:** capacidad de asimilar de manera rápida los cambios provenientes tanto del entorno como de los procesos internos para la adaptación de estos, sin que se produzcan cambios significativos en su estructura, métodos y procedimientos de trabajo.
- **Mejoramiento continuo:** capacidad de mejorar en relación a la retroalimentación de sus resultados en cada período que se evalúe.
- **Transparencia y parsimonia:** la estructuración del procedimiento y su consistencia lógica, a la vez que permite cumplir los objetivos para los cuales fue diseñado, es sencillo, comprensible y práctico, permitiendo su rápida asimilación por parte de las personas que se inician en su explotación.
- **Racionalidad:** posibilidad de implementación a un presupuesto razonable, conduciendo, asimismo, a la obtención de beneficios ambientales y competitividad para la instalación hotelera.
- **Sistematicidad:** permite el mantenimiento de un control y vigilancia sistemático sobre el proceso de mejora y evolución del desempeño de las unidades de producción, facilitando, a su vez, un proceso de retroalimentación efectivo que constituye la base para la mejora continua del sistema.
- **Perspectiva:** posibilidad de hacer extensible su aplicación como instrumento metodológico a todas las instalaciones hoteleras de las pequeñas y medianas, por su capacidad de adaptación y consistencia metodológica.

Modelo conceptual: Entradas-Salidas-Controles

Las **entradas** al modelo lo constituyen el diagnóstico ambiental que incluye el análisis de los indicadores ambientales a través de un indicador global.

Las **salidas** del modelo lo constituyen los resultados de las estrategias seleccionadas para la gestión de los residuos sólidos y las acciones de mejora.

Los **controles** se realizan a través del indicador global que permite evaluar el comportamiento ambiental de la instalación.

2.3. Desarrollo teórico-metodológico del procedimiento general y específicos para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas

Derivado del modelo conceptual mostrado en el Anexo #10 se concibió y desarrolló un procedimiento metodológico general que incluye varios procedimientos específicos, como instrumento de apoyo a la toma de decisiones, con el objetivo de llevar a cabo las propuestas conceptuales reflejadas en dicho modelo.

Las **premisas** del procedimiento general son las siguientes:

Su **objetivo** es concretar, a nivel operacional, el modelo conceptual elaborado, para llevar a cabo la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH. Para su cumplimiento, el procedimiento contempla, en general, los elementos siguientes:

1. Un diagnóstico ambiental en la organización, así como la evaluación de su comportamiento ambiental medido a través de un indicador global propuesto.
2. La identificación, clasificación y análisis de los residuos sólidos generados en la instalación hotelera que producen impacto ambiental, así como el establecimiento de estrategias que permiten su gestión con un enfoque de logística inversa, que permite a la organización alcanzar resultados superiores a los actuales, en un marco de mejoramiento continuo.
3. El establecimiento de alternativas adecuadas para la gestión de estos residuos.

Los **principios en los que se sustenta el procedimiento** se plantean a continuación:

1. **Consistencia lógica:** a partir de la estructura, secuencia lógica, interrelación de aspectos y coherencia interna.
2. **Flexibilidad:** capacidad de asimilar de manera rápida los cambios provenientes tanto del entorno como de los procesos internos para la adaptación de estos, sin que se produzcan cambios significativos en su estructura, métodos y procedimientos de trabajo.
3. **Mejoramiento continuo:** capacidad de mejorar en relación a la retroalimentación de sus resultados en cada período que se evalúe.
4. **Transparencia y parsimonia:** la estructuración del procedimiento y su consistencia lógica, a la vez que permite cumplir los objetivos para los cuales fue diseñado, es sencillo, comprensible y práctico, permitiendo su rápida asimilación por parte de las personas que se inician en su explotación.

5. **Racionalidad:** posibilidad de implementación a un presupuesto razonable, conduciendo, asimismo, a la obtención de beneficios ambientales y competitividad para la instalación hotelera.
6. **Sistematicidad:** permite el mantenimiento de un control y vigilancia sistemático sobre el proceso de mejora y evolución del desempeño ambiental en las instalaciones hoteleras, facilitando a su vez, un proceso de retroalimentación efectivo que constituye la base para la mejora continua del sistema.
7. **Perspectiva:** posibilidad de hacer extensible su aplicación como instrumento metodológico a todas las instalaciones hoteleras de las pequeñas y medianas, por su capacidad de adaptación y consistencia metodológica.

2.3.1. Diseño del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos

2.3.1.1. Introducción

Considerando lo analizado en el Capítulo I se evidencia la necesidad de garantizar una gestión adecuada de los residuos sólidos generados en las PyMITH's cubanas. Tomando como herramienta de evaluación y control del comportamiento medioambiental de la organización el diagnóstico medioambiental, que facilite la proyección de estrategias que permitan establecer la logística inversa de los residuos sólidos generados en las PyMITH, coherentes con la estrategia empresarial que conduzcan a la creación de competencias distintivas como un medio para lograr la ventaja competitiva que las instalaciones turísticas hoteleras requieren, así como la necesidad de desarrollar un instrumental metodológico en las condiciones en que se desarrollan dichas instalaciones. En este capítulo, dando cumplimiento a los objetivos específicos de la investigación, se utiliza como base el procedimiento (**ver Anexo #11**) metodológico propuesto por Broche Fernández (2009), que ofrece información precisa y suficiente como apoyo al proceso de toma de decisiones, que sirva como instrumento de trabajo para dar solución al problema científico planteado, aspecto central que se expone en el presente.

2.3.1.2. Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos

El procedimiento a aplicar para la logística inversa de los residuos sólidos generados en el turismo se muestra en el Anexo #11. A continuación se explican detalladamente el procedimiento general y los procedimientos específicos que lo componen.

2.3.1.2.1. FASE I: Preparación

Etapas 1: Selección y preparación del personal

En esta primera etapa se selecciona el personal que va a ser el encargado de realizar el estudio en la instalación hotelera dada la importancia que tiene revelar los problemas que afectan al MA así como detectar cuáles son los principales impactos ambientales que provocan los procesos y servicios que se brindan, con el objetivo de alcanzar una mejora en el comportamiento ambiental. El personal que estará enfocado en el estudio debe tener conocimientos sobre los elementos fundamentales que componen la GMA y cuáles son los principales problemas ambientales que se producen en los procesos que se ejecutan en el hotel. Se debe comprometer en primera instancia al director del hotel así como al responsable de la GMA. Para ellos se les explica detalladamente cada uno de los pasos contenidos en el diagnóstico y se les revela la importancia de la adecuada ejecución del mismo con vistas a establecer compromisos para mejorar el estado del MA en la instalación. Luego se transmite con la ayuda de las personas seleccionadas, a los demás trabajadores, cada uno de los elementos que integran el estudio con el objetivo de establecer un elevado nivel de compromiso en los trabajadores, vinculando así todas las categorías ocupacionales en la búsqueda de problemas que afecten al MA.

Etapas 2: Caracterización general del hotel

El objetivo fundamental que se persigue en esta etapa consiste en realizar una caracterización general del hotel objeto de estudio. Para ello es necesario obtener información sobre los elementos más importantes que lo identifican:

Factores externos:

1. Principales clientes hacia los que se orientan. Características generales y exigencias particulares.
2. Principales proveedores. Características y poder de negociación.
3. Posición de la organización respecto a la competencia.

Factores internos:

1. Tamaño de la empresa.
2. Plantilla del personal.
3. Principales servicios que oferta.
4. Estructura organizativa de dirección.
5. Situación financiera.

6. Clima y motivación laboral.
7. Estrategia empresarial.
8. Estrategia medioambiental e impactos ambientales de la organización.

Es importante destacar que los elementos antes mencionados tienen como objetivo brindar una noción de las características generales de la entidad y que las mismas no constituyen un patrón rígido a seguir. En caso de considerar que existen otros elementos imprescindibles a tener en cuenta, estos pueden agregarse a la información acorde a las características propias de la entidad.

2.3.1.2.2. FASE II: Diagnóstico del comportamiento medioambiental

Etapas 3: Búsqueda y precisión de los problemas que afectan el comportamiento medioambiental de la entidad

Dicha etapa del procedimiento general incluye un procedimiento específico que se muestra en el **Anexo #12** y que posteriormente se explican cada uno de los pasos que lo componen.

Paso 3.1. Aplicación de la encuesta

Primeramente, es necesario sensibilizar al personal que va a estar vinculado directamente en la aplicación de la encuesta (mostrada en el **Anexo #13**) por la importancia que tiene la ejecución del diagnóstico, y por ende, la necesidad de su disposición, compromiso, sinceridad y participación activa en el estudio con vistas a detectar las principales deficiencias que presenta la organización en esta esfera para posteriormente establecer las medidas de mejoras pertinentes.

Para determinar el tamaño de la muestra del personal que va a estar implicado en el estudio, se utiliza la ecuación **[2.1]** propuesta por (Calero Viñelo, 1976), la cual permite que de la información obtenida de la muestra, se pueda inferir acerca del conocimiento de la población y de los problemas existentes en el lugar bajo estudio.

Esta expresión es la siguiente:

$$n = \frac{p(1-p)\left(\frac{Z_{1-\alpha/2}}{d}\right)^2}{1 + \frac{1}{N}p(1-p)\left(\frac{Z_{1-\alpha/2}}{d}\right)^2 - \frac{1}{N}} \quad [2.1]$$

Donde:

n : Tamaño de la muestra.

N : Población.

$Z_{1-\alpha/2}$: Percentil de la distribución normal.

p : Proporción de la población.

d : Error absoluto.

Antes de aplicar la encuesta, se le debe explicar a la muestra de trabajadores seleccionada cada uno de los aspectos que se analizan, con vistas a eliminar cualquier mal interpretación o duda a la hora de responder las preguntas.

Paso 3.2. Procesamiento de los resultados

El objetivo fundamental de esta etapa consiste en obtener una primera versión de los aspectos contenidos en la encuesta, ya sean positivos y/o negativos siendo estos últimos los problemas que afectan el comportamiento medioambiental de la entidad.

Paso 3.3. Realización de entrevistas individuales

Partiendo del procesamiento de la encuesta aplicada al personal se obtiene una primera versión de los posibles problemas de la entidad. Luego se realizan entrevistas individuales al personal con el objetivo de validar y profundizar en los resultados obtenidos. Un requisito indispensable en este paso lo constituye la experiencia y conocimiento del personal sobre el tema que se está investigando.

Paso 3.4. Agrupamiento de los problemas detectados

Para alcanzar el objetivo de este paso es necesario utilizar técnicas de trabajo en grupos, siendo la tormenta de ideas o “Brainstorming” (Gálvez Hernández., et al., 1987) una de las más usadas, participando en él un grupo de expertos seleccionado de acuerdo a su conocimiento en la actividad. El procedimiento que se sigue parte de pedirles a los expertos que a partir de la lista de problemas ya detectados que expongan otros problemas existentes que no hayan sido revelados. Una vez generadas nuevas ideas de problemas, los expertos proceden a realizar un agrupamiento de los mismos de acuerdo a la similitud que tengan. La cantidad de expertos que se necesitan se determina a partir de la ecuación siguiente:

$$M = \frac{p(1-p)k}{i^2} \quad [2.2]$$

Donde:

M : Número de expertos.

i : Nivel de precisión.

p : Porcentaje de error que como promedio se tolera.

k: Constante cuyo valor está asociado el nivel de confianza.

Etapa 4: Cálculo del Indicador de Comportamiento Medioambiental (ICMA)

Establecer indicadores medioambientales es un proceso que resume datos para validar información clave y los hace comparables año tras año. Sólo poniendo al día los indicadores y desarrollándolos de forma periódica pueden usarse como un instrumento eficaz de gestión. Desde el punto de vista interno, los indicadores medioambientales seleccionados deben referirse a áreas en que la empresa pueda ejercer una influencia directa y mejorarlas: ¿Cuáles son los principales problemas medioambientales de la empresa?, ¿Dónde pueden las mejoras medioambientales originar también reducciones de costos o aumento de beneficio? y ¿Dónde están los mayores potenciales de optimización?

Los indicadores medioambientales establecidos se emplean para el análisis de series temporales (comparación con los indicadores de períodos previos) y para una comparación entre empresas (con los indicadores de otras empresas o departamentos de la propia empresa).

El ICMA constituye un indicador que refleja el comportamiento medioambiental de toda organización y facilita disponer de un patrón de comparación del estado actual respecto a períodos anteriores y de comparación con la excelencia. Para cumplimentar esta etapa del procedimiento general se propone el procedimiento específico mostrado en el **Anexo #14**.

Paso 4.1. Conformar el grupo de expertos

En este primer paso del procedimiento específico se debe conformar el grupo de los expertos que realizarán el análisis del ICMA. La determinación del número de éstos se realiza a partir de la ecuación **[2.2]**. Estos expertos seleccionados deben cumplir los requisitos siguientes:

1. Tener al menos dos años de experiencia de trabajo en hoteles.
2. Haber cursado estudios superiores.
3. Tener conocimiento de los elementos que integran la GMA, además de conocer las ventajas que el mismo aporta a las organizaciones.

Paso 4.2. Calcular el peso de las variables que componen el ICMA

Para realizar el cálculo del ICMA se deben tener en cuenta un grupo de variables mostradas en la **Tabla 2.1**, estas variables fueron seleccionadas a partir de las diseñadas por Broche Fernández (2009) las cuales se modifican en relación a las

nuevas condiciones en que se encuentran las instalaciones hoteleras, partiendo fundamentalmente de poder realizar un análisis cuantitativo de algunos de los elementos que componen el análisis del comportamiento medioambiental. El grupo de variables que se proponen a tener en cuenta para dicho análisis son las mostradas en la tabla siguiente:

Tabla 2.1. Variables a tener en cuenta para el análisis del ICMA

Nº	VARIABLES QUE COMPONEN EL ICMA (UM)
1	Consumo total de materiales (kg)
2	Cantidad total de embalajes (kg)
3	Consumo total de energía (kw-h)
4	Consumo total de agua (m ³)
5	Cantidad total de residuos sólidos (kg)
6	Cantidad de residuos sólidos reciclables (kg)
7	Cantidad de residuos sólidos no reciclables (kg)
8	Cantidad total de aguas residuales (m ³)
9	Cantidad de combustibles consumidos (lts)

[Fuente: Modificado a partir de (Broche Fernández, 2009)]

Una vez analizadas cada una de las variables anteriores se trabaja con el grupo de expertos para que procedan a determinar el peso de cada una de ellas atendiendo al grado de importancia e influencia que presentan dentro de la organización.

Para determinar el peso específico de cada variable o criterio se utiliza el método de comparación por pareja (triángulo de Füller), para ello se procede de la siguiente forma: Se les plantea a los expertos realizar la comparación por parejas, tomando en consideración las modificaciones planteadas por (Marrero Delgado, 2001), con respecto al método de Füller, referidas a los aspectos siguientes:

1. $E_{ij} = 1$ El criterio i es más importante que el j .
2. $E_{ij} = 0$ El criterio i es menos importante que el j .

3. $E_{ii} = 0$ Un criterio no es preferible sobre sí mismo.
4. $E_{ij} = 1/2$ El criterio i tiene igual importancia que el j .

Posteriormente se realizan iteraciones sucesivas hasta llegar a un consenso, sobre si un criterio tiene mayor, menor o igual importancia que otro. Por último, se procede a determinar el peso de cada criterio utilizando la ecuación [2.3].

$$W_j = \frac{\sum_{j=1}^n E_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n E_{ij}} \quad [2.3]$$

Donde:

W_j : Peso del criterio j .

n : Número total de criterios.

E_{ij} : Nivel de importancia del criterio i sobre el j .

Paso 4.3. Análisis de la concordancia entre los expertos

Una vez determinado el peso de cada variable es necesario ver si existe concordancia o no en el juicio de los expertos. Para ello se utiliza una prueba de hipótesis que se muestra en el **Anexo #15**, la cual debe ser procesada en el software SPSS.

En caso de que no exista concordancia entre el criterio emitido por los expertos en cuanto al peso otorgado a las variables analizadas se debe regresar al **Paso 4.2** con el objetivo de que los expertos vuelvan a hacer un análisis de las variables y lleguen a un consenso sobre la valoración que le realizan a cada una de ellas. Una vez que la prueba de hipótesis demuestre que existe concordancia entre el criterio de los expertos se procede a la ejecución del **Paso 4.4**.

Paso 4.4. Evaluación de las variables que componen el ICMA

El grupo de expertos procede a darle una puntuación a cada una de las variables que componen el ICMA de la forma siguiente:

1. Al grupo de expertos se les muestra cada una de las variables a las cuales ya se les había definido su peso demostrando así su orden de prioridad o grado de importancia según las características que presenta el hotel objeto de estudio.
2. Luego proceden a evaluar cada una de las variables según su comportamiento en la empresa a partir de los niveles siguientes:

Tabla 2.2. Niveles de comportamiento para dar puntuación a las variables

NIVELES DE COMPORTAMIENTO	PUNTOS (Zj)
Muy Bien	10 - 9
Bien	8 - 7
Regular	6 - 5
Mal	4 - 3
Muy Mal	2 - 1

[Fuente: (Broche Fernández, 2009)**]**

Una vez conocida la información cualitativa y cuantitativa por los expertos se podrá realizar esta evaluación. Donde cada uno, por rondas expondrá su valoración acerca de cada variable, tratándose siempre de llegar a un consenso y cuando no se obtenga este, se realizará una votación obteniéndose un valor promedio de las puntuaciones otorgadas que permitirá definir el comportamiento de la misma.

El análisis realizado por los expertos de las variables que integran el ICMA como: consumo total de energía, consumo total de agua, consumo total de combustible; se realizará de manera cuantitativa (en caso que estas sean medidas en la instalación), a partir de analizar el por ciento de cumplimiento (% cump.) del plan trazado en las instalaciones hoteleras para cada una de las variables en función del real:

$$\%Cump. = \frac{Real}{Plan} * 100$$

La **Tabla 2.3** muestra los niveles de comportamiento que se deben otorgar a cada variable mencionada anteriormente a partir de los resultados del por ciento de cumplimiento del plan trazado en la instalación hotelera en relación con los valores reales alcanzados.

Tabla 2.3. Niveles de comportamiento a partir del por ciento de cumplimiento del plan

% CUMPLIMIENTO	NIVELES DE COMPORTAMIENTO	PUNTOS (Zj)
% ≤ 85	Muy Bien	10 - 9
85 < % ≤ 100	Bien	8 - 7
100 < % ≤ 110	Regular	6 - 5

110 < % ≤ 120	Mal	4 - 3
% > 120	Muy Mal	2 - 1

[Fuente: Elaboración propia]

Paso 4.5. Cálculo del ICMA

El indicador propuesto para evaluar el comportamiento ambiental de la instalación hotelera se determina a partir de la ecuación siguiente:

$$ICMA = \frac{\sum_{j=1}^n (W_j * Z_j)}{n} * 100 \quad [2.4]$$

Donde:

ICMA : Indicador de Comportamiento Medioambiental.

W_j : Peso relativo de la característica del patrón de excelencia.

Z_j : Puntuación dada a la característica del patrón de excelencia.

n : Cantidad de variables.

Etapas 5: Evaluación del ICMA

Una vez determinado el ICMA se procede a evaluar el mismo partiendo de la escala mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 2.4. Escala de evaluación del ICMA

EVALUACIÓN	RANGO (%)
Excelente	100 ≥ ICMA ≥ 85
Bien	85 > ICMA ≥ 65
Regular	65 > ICMA ≥ 45
Deficiente	45 > ICMA ≥ 30
Grave	30 > ICMA ≥ 1

[Fuente: (Broche Fernández, 2009)]

Para la confección de dicha escala se consultó la opinión de diferentes expertos, entre ellos especialistas en GMA del CITMA, investigadores de esta rama en la UCLV y especialistas encargados de analizar los elementos medioambientales en instalaciones turísticas. Este grupo de expertos define los rangos de evaluación del ICMA tomando como base la puntuación que se otorga a cada variable en función de su nivel de

comportamiento mostrado en la **Tabla 2.2**. Se realizó además en conjunto con el grupo de expertos para la confección de la escala, el análisis de todos los posibles escenarios en los que se puede presentar el ICMA, utilizando para ello el software Microsoft Excel.

2.3.1.2.3. Fase III: Análisis de los residuos

Esta tercera fase del procedimiento, considera el análisis de los residuos que producen un impacto ambiental, para ello se deben cumplimentar las etapas siguientes:

Etapas 6: Identificación de los residuos que producen impacto ambiental

El impacto ambiental lo constituye cualquier cambio en el MA, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización (ISO, 1998).

El impacto ambiental adverso produce contaminación en el MA. Para prevenir este es necesario el uso de procesos prácticos, materiales o productos que eviten, reduzcan o controlen la contaminación, que puede incluir el reciclado, tratamiento, cambios de procesos, mecanismos de control, uso eficiente de los recursos y sustitución de materiales.

Esta etapa identifica cuáles son los principales residuos generados en la producción y/o prestación de servicio en las instalaciones turísticas, para ello se parte de los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta en la segunda fase de este procedimiento referida a la identificación de los residuos generados en las áreas analizadas. Se realizan además entrevistas al personal de la entidad que pueda ofrecer información detallada sobre este aspecto.

Con el resultado obtenido de los tipos de residuos identificados se propone el modelo que se muestra en el **Anexo #16** en el cual se muestra una tabla en la que se deben plasmar los residuos identificados en cada área.

Etapas 7: Agrupamiento de residuos por tipo

Una vez identificados los residuos que se generan en la instalación turística, se agrupan según la literatura consultada (Hevia Lanier y Urquiaga Rodríguez, 2005; Ambiental y Ambiente, 2000) acorde a las características que presentan. Los grupos de residuos, son:

1. Residuos líquidos.

Los residuos de este tipo deben ser procesados en una planta de tratamiento de residuales líquidos como alternativa para evitar el vertimiento de los mismos al MA y evitar que sean una fuente de contaminación.

2. Residuos sólidos.

Los residuos sólidos son los que representan el mayor por ciento del total de los residuos generados y emitidos al MA en este tipo de instalación, además de ser los que logran descomponerse en un mayor período de tiempo.

3. Residuos gaseosos.

El control de la no emisión de este tipo de residuos al medio considera establecer nuevos mecanismos de producción y/o prestación de servicios, se deben obtener tecnologías más avanzadas que logren realizar producciones más limpias, además de establecer mecanismos que permitan la limpieza de gases emitidos al MA.

4. Otros tipos de residuos.

Este grupo de residuos incluye los residuos de tipo orgánicos, ya sea por los desechos de alimentos los cuales son destinados para el alimento de animales, como los residuos que se generan en las modificaciones constructivas en las instalaciones, por citar algunos.

En esta investigación solo se tendrán en cuenta los residuales clasificados dentro del grupo de los residuos sólidos, pues son los que en su mayoría terminan convirtiéndose en basura, cuyo destino final es el vertedero o los rellenos sanitarios, provocando así un impacto perjudicial al MA.

En dicho procedimiento propuesto por Broche Fernández (2009) se identifican cuatro grandes grupos de residuales sólidos generados en estas entidades, estos son:

1. Vidrio.
2. Plástico.
3. Papel y Cartón.
4. Aluminio y otros metales no ferrosos.

2.3.1.2.4. FASE IV: Gestión de los residuos sólidos

Esta fase del procedimiento tiene como objetivo fundamental la gestión de los productos clasificados para su recuperación (en este caso los residuos sólidos) desarrollando estrategias y/o alternativas para la logística inversa, que integrados al sistema logístico de la empresa, permita la recuperación económica de estos productos fuera de uso.

Etapas 8: Selección de la variante para la gestión de los residuos

La selección de la variante más favorable para la gestión de los residuos en la organización es un proceso de toma de decisiones que dependerá de las

características de desenvolvimiento económico de la entidad, pues en algunas de ellas requiere grandes inversiones, estas variantes son las siguientes:

1. Variante A: subcontratación del servicio de recogida de los residuos

La subcontratación de este servicio a otras empresas es una alternativa ventajosa para la empresa, pues implica la contratación de este servicio a una empresa especializada, lo que implica para la entidad turística el pago por este servicio, que en ocasiones no es factible de ejecutar. En este caso la empresa contratada es la encargada de realizar la recogida y almacenamiento de los residuos. En caso de seleccionar esta variante se procede directamente a ejecutar la **fase V** del procedimiento.

2. Variante B: esté a cargo del cliente la gestión de los residuos

Esta variante se caracteriza por ser la empresa que va a comprar el residuo, la encargada de realizar la recogida y almacenamiento de los residuos. Tiene como ventaja fundamental para la empresa turística que ésta no tiene la responsabilidad sobre su almacenamiento y transportación, pero pueden existir afectaciones al MA dado el nivel bajo de implicación, identificación y sentido de pertenencia del cliente con la instalación turística. En caso de seleccionar esta variante se procede directamente a la **fase V** del procedimiento.

3. Variante C: esté a cargo de la entidad turística la gestión de los residuos

Esta variante es la menos beneficiosa desde el punto de vista económico para la PyMITH's pues es la que debe encargarse de realizar la gestión del almacenamiento y el transporte de los residuos. Supone además, una inversión de capital monetario para en caso de no contar con los medios de transporte necesarios poder ejecutar la compra de los mismos o el alquiler de ellos a otras organizaciones que brindan este tipo de servicios.

4. Variante D: mixta

La variante mixta considera acciones tanto de la entidad como de la empresa que será la encargada de realizar la compra y transportación de los residuos. Las acciones de la entidad turística están referidas a la selección, agrupamiento y almacenamiento de los residuos.

Por las características de las empresas cubanas y el entorno de baja economía que estas presentan, la variante mixta es considerada la de mejores propósitos para la gestión de los residuos de manera que se beneficien ambas organizaciones.

Etapas 9: Organización del almacenamiento

Esta etapa parte de determinar cómo se almacenan estos residuos sólidos para su pronta recuperación en otros procesos.

Para establecer las alternativas de almacenamiento es necesario proponer cuáles serán los requisitos de selección y/o clasificación de cada uno de los grupos de residuos sólidos anteriormente identificados.

Grupos de residuos sólidos:

1. **Vidrio:** este grupo incluye todo tipo de producto que haya sido fabricado con vidrio.
 - Vidrio blanco
 - Vidrio ámbar
 - Vidrio verde
2. **Plástico:** se refiere a todos los productos que contengan plástico
 - Plástico PET
 - Plástico mixto (productos de polietileno y polipropileno)
 - Otros plásticos
3. **Papel y cartón:** incluye todos los desechos de papel y cartón generados en las oficinas, por el embalaje de los productos, etc.
4. **Aluminios y otros metales no ferrosos:** incluye todo desecho que contenga aluminio y otros materiales no ferrosos (como el cobre, bronce, plomo). En este caso se encuentran las latas de conserva, de bebidas, etc.

Alternativas para el almacenamiento de los desechos sólidos

Alternativa 1. Almacenamiento sencillo

1. **Vidrio:** almacenarlo en sacos de polipropileno de capacidad 15kg.
2. **Plástico:** almacenarlo en contenedores plásticos que identifique su contenido.
3. **Papel y cartón:** almacenarlo bajo techo en pacas.
4. **Aluminio y otros metales no ferrosos:** almacenarlo en contenedores plásticos que identifiquen su contenido.

Alternativa 2. Almacenamiento combinado

1. **Vidrio:** almacenarlo en sacos de polipropileno de capacidad 15kg.
2. **Plástico:** almacenarlo en contenedores plásticos que contengan en su interior una bolsa de nylon y que identifique su contenido.
3. **Papel y cartón:** almacenarlo bajo techo en pacas.
4. **Aluminio y otros metales no ferrosos:** almacenarlo en contenedores plásticos que contengan en su interior una bolsa de nylon y que identifique su contenido.

Alternativa 3. Almacenamiento en contenedores

1. **Vidrio:** almacenarlo en contenedores plásticos que identifique su contenido.
2. **Plástico:** almacenarlo en contenedores plásticos que contengan en su interior una bolsa de nylon y que identifique su contenido.
3. **Papel y cartón:** almacenarlo bajo techo y en estanterías.
4. **Aluminio y otros metales no ferrosos:** almacenarlo en contenedores plásticos que contengan en su interior una bolsa de nylon y que identifique su contenido.

Para garantizar una adecuada selección y almacenamiento de los mismos se coloca en los contenedores plásticos el logotipo del reciclaje y se señala en cada uno el tipo de residuo que contiene, para ello es necesario capacitar y sensibilizar al personal que labora en la entidad sobre la adecuada selección de los residuos en estos recipientes para su posterior venta.

Para el almacenamiento de las pacas de papel y cartón así como de las bolsas de nylon y los sacos de polipropileno, debe considerarse en dependencia de las características constructivas de cada organización, la existencia de un local que sea de fácil acceso para la ejecución tanto de su almacenamiento como la recogida de los mismos. En caso de no contar con un local que permita realizar tales acciones, la entidad turística debe construirlo.

Una vez seleccionada la alternativa, es necesario determinar el ciclo de recogida de estos residuos almacenados a partir de la determinación de la cantidad de medios de transporte necesarios para ello.

Etapa 10: Determinación del ciclo de recogida de los residuos

El ciclo de recogida de los desechos dependerá del tipo de medios de transporte con que cuente la empresa que será la encargada de transportar los residuos sólidos. La determinación de la cantidad de medios de transporte necesarios para la recogida de estos desechos ya almacenados se realiza a partir de datos históricos en cuanto a la cantidad de residuos que se han generado en las instalaciones, utilizando el procedimiento propuesto por (Cespón Castro y Amador Orellana, 2003) mostrado en el **Anexo #17**.

Los recipientes plásticos pueden estar bajo techo en algún lugar accesible al alcance de los medios de transporte o al aire libre, el lugar se seleccionará atendiendo a las características de cada instalación. La mejor alternativa es colocarla lo más cerca

posible de los lugares donde se genere la mayor cantidad de residuos de cada tipo en las áreas exteriores que no dañen las fachadas de las edificaciones.

Etapa 11: Venta de los residuos

Para la venta de los residuos (ya identificados y almacenados) es necesario establecer contacto con la empresa que será la encargada de realizar la compra de dichos residuos, para ello debe tomarse en cuenta la empresa que será la encargada de realizar la compra a partir de la variante de gestión seleccionada en la **etapa 8**.

2.3.1.2.5. Fase V: Control

Etapa 12: Cálculo del Indicador de Comportamiento Medioambiental de control (ICMAc)

El ICMAc es un indicador de control que permite evaluar si el comportamiento ambiental de la entidad logró mejorar o no una vez aplicada las estrategias y/o alternativas propuestas en el procedimiento, este indicador cuantifica importantes evoluciones en la protección medioambiental en la empresa y lo hace comparable no solo dentro de la empresa para valorar su comportamiento año tras año, sino también como patrón de comparación con otras instalaciones turísticas dentro del grupo de pequeñas y medianas. Para realizar el cálculo de este indicador ICMAc se procede siguiendo los mismos pasos planteados en la **etapa 4, fase II** de este procedimiento para el cálculo del ICMA.

Etapa 13: Comparación del ICMAc vs. ICMA

En esta etapa se compara el resultado obtenido en el ICMAc con el ya ICMA calculado en la **etapa 4** de la **fase II** del procedimiento.

Si ICMAc > ICMA:

Los resultados alcanzados con la gestión de los residuos sólidos logran mejorar el comportamiento medioambiental de la entidad turística obteniendo así resultados favorables ya sea tanto para la imagen de la organización como para la protección adecuada del MA. Entonces, proceder a la ejecución de la **fase II** para garantizar un mejoramiento continuo del procedimiento.

Si ICMAc = ICMA:

No se obtienen resultados satisfactorios en cuanto al mejoramiento del comportamiento medioambiental de la entidad, se procede a comenzar nuevamente la **etapa 3** de la **fase II**.

2.4. Conclusiones parciales

1. El procedimiento general para la gestión de los residuos sólidos generados en PyMITH's cubanas y sus procedimientos específicos asociados logra integrar los elementos de la GMA con la logística inversa, permitiendo a los empresarios de este tipo de organizaciones, diagnosticar y evaluar el comportamiento medioambiental de las instalaciones hoteleras, de manera tal que puedan identificar sus principales debilidades y proyectar estrategias para la recuperación de los residuos sólidos que son vertidos al MA.
2. La fase II se modificó en estructura y contenido obteniéndose procedimientos específicos para la etapa 3; constituyendo una guía que permite llegar con un alto nivel de profundidad a detectar los principales factores que pueden estar afectando el adecuado desenvolvimiento de la GMA de las entidades turísticas y en la etapa 4 se introducen nuevas variables a conformar el ICMA las cuales permiten ser cuantificadas.
3. Los instrumentos metodológicos propuestos permiten realizar en las PyMITH's cubanas, una valoración cualitativa y cuantitativa de su comportamiento medioambiental a partir del cálculo y evaluación del ICMA, siendo una herramienta eficaz ante la cuantificación de la evolución en la protección medioambiental en la empresa y lo hace comparable año tras año, ya sea dentro de la misma instalación o como patrón de comparación con otras empresas turísticas.

CONCLUSIONES GENERALES

1. La GMA tiene como objetivo preservar el MA, prevenir la contaminación y los riesgos medioambientales en las empresas, su función es la gestión de las actividades de la empresa que producen, han producido o puedan producir un impacto sobre el MA. Se reconoce además la importancia de la logística inversa en el marco empresarial actual, destacando la necesidad de establecer estrategias para la recuperación de los residuos que son vertidos al MA y que ponen en peligro los ecosistemas terrestres.
2. En la bibliografía consultada se encontraron varios modelos conceptuales y sus respectivos procedimientos asociados pero los mismos no permiten establecer mecanismos que cedan a las instalaciones hoteleras la disminución del impacto ambiental que producen por la emisión de residuos sólidos al ambiente, siendo el modelo propuesto por Broche Fernández (2012) el que consiente a las PyMITH gestionar adecuadamente los residuos sólidos que se generan en las mismas.
3. Se puede verificar que el modelo conceptual analizado tiene en cuenta todas las variables y factores para aplicar el procedimiento general y específico para la gestión de residuos sólidos generados en PyMITH cubanas.
4. Se modifica el procedimiento propuesto por Broche Fernández (2009), diseñando dos procedimientos específicos asociados al mismo así como algunas de las variables que componen el ICMA permitiendo así hacer una valoración cuantitativa en las mismas el cual se considera un instrumento metodológico efectivo para perfeccionar progresivamente el comportamiento ambiental en las PyMITH cubanas.

RECOMENDACIONES

1. Aplicar en las instalaciones hoteleras los procedimientos propuestos con vista a mejorar su desempeño medioambiental disminuyendo así la emisión de los desechos sólidos al MA, para verificar si se evidencia la existencia de las variables y factores del modelo conceptual.
2. Continuar la divulgación de las experiencias y resultados obtenidos en el trabajo de investigación, a través de publicaciones científicas en revistas y eventos científicos nacionales e internacionales, todo lo cual contribuirá a la generalización de dichos resultados.
3. Desarrollar una herramienta informática que permita realizar los cálculos del ICMA con mayor facilidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. AD21L, L. i. (2011a). *Estrategias más importantes de la logística inversa* [En línea]. disponible en: <http://logisticainversaad21l.blogspot.com/2011/10/estrategias-mas-importantes-de-la.html> [Accesado viernes, 28 de octubre de 2011].
2. AD21L, L. i. (2011b). *¿Qué es la logística inversa?* [En línea]. disponible en: <http://logisticainversaad21l.blogspot.com/2011/10/estrategias-mas-importantes-de-la.html> [Accesado viernes, 28 de octubre de 2011].
3. Albernas, Y. (ed.) (2014). *Gestión de los residuos sólidos y sus impactos económicos, sociales y medioambientales*.
4. Ambiental, I. & Ambiente, M. (2000). "Residuos sólidos y clasificación" en,
5. André, F. J. & Cerdá, E. (2006). "Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas" en *Inform Comerc Española. Cuadernos Económicos*, No 71. Junio 2006, pp 71-91.
6. Anónimo. (2011). *Logística inversa. Concepto* [En línea]. disponible en: <http://logisticainver.blogspot.com/2011/10/logistica-inversa-concepto.html> [Accesado 2011, octubre 19].
7. Anónimo. (2014). *Concepto de medio ambiente según autor* [En línea]. Medio Ambiente, disponible en: <http://medioambienteipst2014.blogspot.com/201408/concepto-de-medio-ambiente-segun-autor.html> [Accesado sábado, 23 de agosto de 2014].
8. ANPP (1997). Ley No 81 del medio ambiente. GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CUBA. EDICION EXTRAORDINARIA. LA HABANA, 11 DE JULIO DE 1997, AÑO XCV. Número 7 Página 47, ISSN 1682-7511.
9. Arango, L. Á. (2015). *El medio ambiente* [En línea]. disponible en: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/medio_ambiente.
10. Ballou, H. R. (2004). *La logística empresarial. Control y Planificación*. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, España.
11. Botero, C. M. & Garcia, L. C. (2011). Cuantificación y clasificación de residuos sólidos en playas turísticas. Evaluación en tres playas de Santa Marta, Colombia. *XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar – XIV COLACMAR*. 30 de outubro a 04 de novembro, Balneário Camboriú (SC / Brasil).

12. Broche Fernández, Y. (2009). *Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en Pequeñas y Medianas Instalaciones Turísticas Hoteleras cubanas*. Tesis de Maestría, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
13. Broche Fernández, Y. & Arteaga Veitía, D. (2004). Procedimiento general para el diagnóstico de la Gestión Medioambiental en las pequeñas y medianas empresas del sector turístico. Aplicación en el Hotel "Hanabanilla". *Informe de Investigación Terminada. Fondos de la Biblioteca "Chiqui Gómez Luvian"*. UCLV. Santa Clara, Cuba.
14. Broche Fernández, Y. & De la Rosa López, O. (2005). Aplicación del procedimiento general para el diagnóstico de la Gestión Medioambiental en las pequeñas y medianas empresas del sector turístico en el Hotel "Santa Clara Libre". *Informe de Investigación Terminada. Fondos de la Biblioteca "Chiqui Gómez Luvian"*. UCLV. Santa Clara, Cuba.
15. Broche Fernández, Y. & Díaz Rodríguez, Y. (2008). Aplicación del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en las pequeñas y medianas instalaciones turísticas de Villa Clara en el Hotel "Los Caneyes". *Informe de Investigación Terminada. Fondos de la Biblioteca "Chiqui Gómez Luvian"*. UCLV. Santa Clara, Cuba.
16. Broche Fernández, Y. & García Sánchez, M. (2008). Aplicación del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en las pequeñas y medianas instalaciones turísticas de Villa Clara en el Hotel "Villa La Granjita". *Informe de Investigación Terminada. Fondos de la Biblioteca "Chiqui Gómez Luvian"*. UCLV. Santa Clara, Cuba.
17. Broche Fernández, Y. & Monteverde Bernal, A. (2006). Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en las pequeñas y medianas instalaciones turísticas de Villa Clara. . *Informe de Investigación Terminada. Fondos de la Biblioteca "Chiqui Gómez Luvian"*. UCLV. Santa Clara, Cuba.
18. Calero Viñelo, A. (ed.) (1976). *Técnicas de muestreo*. , Ciudad de La Habana, Cuba.
19. Cespón Castro, R. & Amador Orellana, M. (2003). *Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras. UNITEC*. Tegucigalpa, Honduras.

20. CETMO, F. (2004). "Gestión Medioambiental en el transporte por carretera" en, 2004, junio, p 26.
21. Council, R. L. E. (2006). "What is Reverse Logistics?" en,
22. Cure Vellojín, L., Meza González, J. C. & Amaya Mier, R. (2006). "Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones" en *INGENIERÍA & DESARROLLO*, 20, [En Línea]. Electronic Article Editorial [Accesado 12 de julio de 2006].
23. De Burgos, J. & Céspedes, J. (2004). "Un análisis de las dimensiones de la gestión ambiental en los servicios hoteleros" en *Dirección y Organización*, 30, pp 5-15.
24. Espinoza, G. (2001). "Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental" en [En Línea]. Electronic Article Santiago de Chile, Chile, Editorial disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/fundamentos.pdf>.
25. Feitó Cespón, M. (2015). *Modelo multiobjetivo para el rediseño de cadenas de suministro sostenibles de reciclaje, bajo condiciones de incertidumbre. Aplicación a la recuperación de plásticos en Cuba*. Doctor Santa Clara, Cuba, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
26. Gómez Acosta, M. I. & Acevedo Suárez, J. A. (2001). *Logística moderna y la competitividad empresarial*. Ed. Centro de Estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y Laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (LOGESPRO). Ciudad de la Habana, Cuba.
27. Gómez Montoya, R. A. (2010). "Logística inversa un proceso de impacto ambiental y productividad" en *Producción + Limpia - Julio - Diciembre de 2010.*, Vol.5, No.2, pp 63-76.
28. Gómez Montoya, R. A., Correa Espinal, A. A. & Vásquez Herrera, L. S. (2012). "Logística inversa, un enfoque con responsabilidad social empresarial" en *Criterio Libre*, [En Línea]. Electronic Article Editorial disponible en: http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=3966836
29. Gómez País, G. (2004). *Reflexiones acerca de la empresa y el medio ambiente*. Quilitas, Cuba.
30. González Hernández, J. d. C. (2008). Indicadores de sostenibilidad en la relación turismo y medio ambiente. Centro de Estudios de Medio Ambiente de Matanzas (CEMAM). Facultad de Ingenierías Química y Mecánica. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". km 3 ½ Autopista a Varadero.

31. Guzmán, A. (2005). *La gestión ambiental en el sistema hotelero* [En línea]. disponible en: http://www.abcformacion.com/contenidos/medio_ambiente.htm 2006, 14 de julio].
32. Hevia Lanier, F. (2008). *Metodología de diseño de la cadena de suministro inversa. Una contribución a la logística reversa*. Tesis presentada en opción del grado científico de doctor en ciencias técnicas La Habana, Cuba, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”.
33. Hevia Lanier, F. & Urquiaga Rodríguez, A. J. (2005). "Análisis morfológico para la clasificación de los residuos industriales" en,
34. Ihobe (2009). "Indicadores de gestión y medio ambiente. Guía del taller" en,
35. ISO (1998). "ISO 14001" en *Sistema de Gestión Ambiental. Especificaciones y directrices para su uso (ISO 14001: 1998)*,
36. ISO (2003). ISO 14031. *Gestión Ambiental. Evaluación del desempeño ambiental. Directrices (ISO 14031: 2003)*.
37. ISO (2015). ISO 14001. *Sistema de gestión ambiental-requisitos con orientación para su uso (ISO 14001: 2015)*.
38. Knudsen González, J. A. (2005). *Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Aplicación a los residuos agrícolas cañeros, el bagazo y las mieles*. Tesis doctoral Santa Clara, Cuba, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.
39. López Moreda, L., Pérez Falcón, G. A. & Ruiz Castell, I. (2002). "Caracterización cuantitativa de la generación de residuos sólidos en la playa de Varadero." en *Revista Avanzada Científica*, Vol. 5 No.2
40. Marrero Delgado, F. (2001). *Procedimientos para la toma de decisiones logísticas con enfoque multicriterio en la cadena de corte, alza y transporte de la caña de azúcar. Aplicaciones en CAI de la provincia Villa Clara*. Doctor Santa Clara, Cuba, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.
41. Matos Rodríguez, H. (1997). *Modelo para el Diseño y/o Mejoramiento del Sistema Logístico de Reciclaje en Zonas Turísticas*. Doctor La Habana, Cuba, Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría.
42. MINTUR (2011). *Estrategia Ambiental 2012-2015*. Ministerio de Turismo Sancti Spíritus. Actualización para el período 2012-2015.

43. Negrao, R. (2000). "Curso de gestión ambiental. Sauípe: Oficina Regional de Ciencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura para América Latina y el Caribe." en,
44. Ochoa Ávila, M. B. (2014). *Tecnología para la gestión ambiental integral en instituciones escolares. Aplicación en Holguín*. Tesis doctoral Holguín, Cuba, Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas.
45. OEA. (2003). *Manual Gestión de la Calidad Ambiental*. [En línea]. Organización de Estados Americanos, disponible en: http://www.science.oas.org/oea_gtz/libros/Ambiental/ambiental.htm 2009, 8 de septiembre].
46. OMT (2017). "Resumen del documento de análisis sobre turismo sostenible para el desarrollo" en,
47. ONEI (2016). "Turismo. Llegada de visitantes internacionales" en,
48. Ormazabal, F. L. & Larrañaga, E. (1999). *Guía de indicadores ambientales para la empresa*.
49. PILoT (2003). "¿Por qué logística inversa?" en *Programa de Innovación Logística y Tecnológica (PILoT)*,
50. REVLOG (2002). "¿What is reverse logistics?" en *The European Working Group on Reverse Logistics (REVLOG)*,
51. Rodríguez-Becerra, M. & Espinoza, G. (2002). *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Evolución, tendencias y principales prácticas*. Vol. [En línea]. División de Medio Ambiente. Banco Interamericano de Desarrollo. Parada W-0500. 1300 New York Avenue, N.W. Washington, D.C. 20577. EUA.
52. Rubén1919. (2017). *Cuba se posiciona como destino líder en Salón Mundial de Turismo de París* [En línea]. [Accesado 20 de marzo de 2017].
53. Silva da Rosa, F. & João Lunkes, R. (2012). "Environmental Disclosure Evaluation Hotels (EDEH). Una propuesta de indicadores y un informe de sustentabilidad basada en el Global Reporting Initiative para empresas hoteleras" en *Estudio y perspectivas en turismo*, 21 no.1, pp 68-87.
54. Tibben-Lembke, R. S. (2002). "Life after death: reverse logistics and the product life cycle" en *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32, No. 3, pp 223-244.

ANEXOS

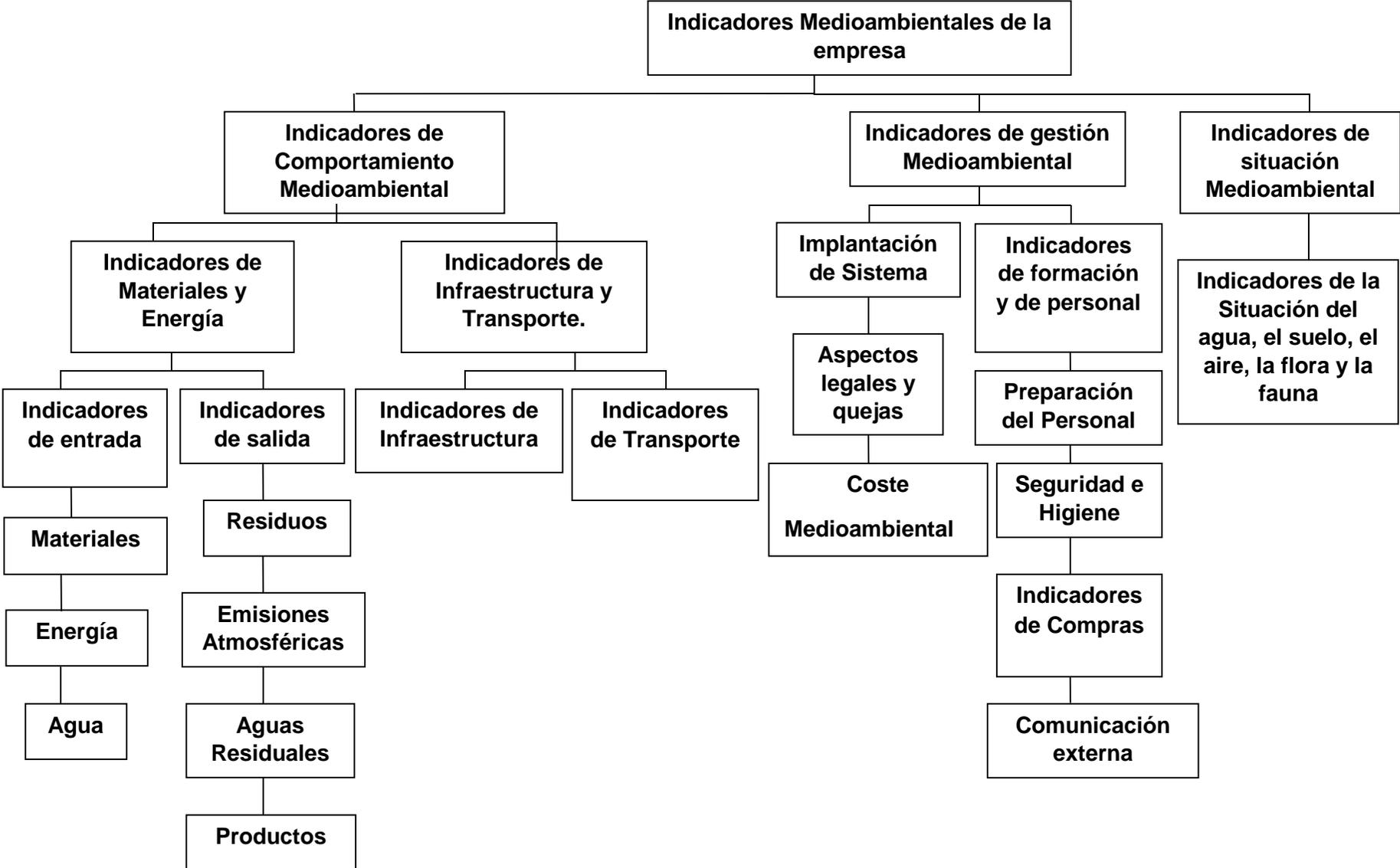
Anexo #1. Definición del concepto **Gestión Medioambiental** resumida por **Ochoa Ávila (2014)**

Fuente Bibliográfica	Definición
Decreto 281 (2007)	Tiene el propósito de prevenir, reducir y finalmente eliminar los impactos ambientales negativos que los procesos causan.
Amigorena Piñón (2009)	Proceso para optimizar el empleo de la información y el conocimiento disponible; aprovechar mejor los recursos y capacidades existentes e incrementar los resultados de la ciencia, la innovación y el MA en la empresa.
Red de Desarrollo Sostenible (2010)	Proceso que está orientado a resolver, mitigar o prevenir los problemas de carácter ambiental.
Serrano Méndez (2010)	Comprende acciones desde y para la sociedad con incidencia positiva sobre el ambiente.
Rodríguez Córdova (2012)	Concepto integrador superior del manejo ambiental: directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores, que median en la implementación.
Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2012)	Acciones que, en forma consciente y dirigida a propósitos definidos, realice la sociedad para conservar, recuperar, mejorar, proteger o utilizar moderadamente los recursos naturales, renovables o no.
Glosario (2012)	Conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control estrechamente vinculadas.

Diccionario (2012)	Conjunto de procedimientos para proteger o dañar lo menos posible el MA y, eventualmente recuperado.
Diccionario de términos ambientales (2013)	Medidas adoptadas por una empresa o cualquier entidad, encaminadas a disminuir la influencia negativa sobre el MA de sus actividades.
Vilariño Coré (2013)	Proceso que a través de acciones que se desarrollan para la planificación, la organización, el control y la mejora, e interpela las normas e instrumentos jurídicos, lo cual presupone la responsabilidad humana.

[Fuente: Elaboración propia a partir de (Ochoa Ávila, 2014)**]**

Anexo #2. Indicadores medioambientales de la empresa



[Fuente: Tomado de Ormazabal & Larrañaza, (1999)]

Anexo #3. Principios para diseñar un sistema de indicadores que integre la relación Turismo-MA según González Hernández (2008)

Principios	Indicadores
<i>Primer principio</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indicadores de materiales. 2. Indicadores de energía. 3. Residuos generados en cada instalación turística. 4. Indicadores de instalaciones y equipamientos. 5. Suministro y distribución.
<i>Segundo principio</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calidad del agua litoral. 2. Personas expuestas a niveles de ruido superiores a 65, 70, 75 y 80 decibelios diurnos. 3. Emisiones de sustancias tóxicas y peligrosas. 4. Trastornos crónicos, enfermedades diagnosticadas y atendidas desde los servicios sanitarios y todas las causas de mortalidad que puedan estar asociadas a un manejo inadecuado de la actividad turística. 5. Prácticas preventivas, comportamientos para mejorar el estado de salud. 6. Satisfacción sanitaria, grado de satisfacción de la población con relación a los servicios de salud.
<i>Tercer principio</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de los suelos. 2. Metros cuadrados de superficie verde. 3. Composición específica de las comunidades orníticas y control de las especies en peligro de extinción. 4. Composición específica de las aves y

	control de las especies.
<i>Cuarto principio</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participación de la comunidad local en los procedimientos de toma de decisiones en los temas relacionados con la gestión turística y ambiental en el territorio. 2. Seguridad percibida y la evaluación que dan los turistas y la población del nivel de seguridad en el territorio. 3. Disponibilidad en el territorio de espacios con carácter simbólico, que los habitantes identifican por su historia, valor monumental, o como espacios de uso social significativos.

[Fuente: Elaboración propia a partir de (González Hernández, 2008)**]**

Anexo #4. Definiciones de logística por algunos autores

Fuente bibliográfica	Definición
Centro Español de Logística (1993)	Es una actividad que incluye dos funciones básicas: la gestión de los materiales, encargada de los flujos materiales en el aprovisionamiento de las materias primas y componentes y en las operaciones de fabricación, hasta el envase del producto terminado; y la gestión de distribución, que considera el embalaje, control de los inventarios de los productos terminados, pasando por los procesos de manipulación, almacenamiento y transporte hasta la entrega del producto al cliente.
Council of Supply Chain Management Professionals (1998)	Es aquella parte de la gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo y almacenamiento eficiente de bienes, servicios e información, desde el punto de origen al punto de consumo, para satisfacer los requerimientos del cliente.
Sahid C. (1998)	Es una disciplina que tiene como misión diseñar, perfeccionar y gestionar un sistema capaz de integrar y cohesionar todos los procesos internos y externos de una organización, mediante la provisión y gestión de los flujos de energía, materia e información, para hacerla viable y más competitiva, y en últimas satisfacer las necesidades del consumidor final.
Council of Logistics Management (CLM), (2000)	Es el proceso de planificar, implementar, controlar el flujo y el almacenaje de materias primas, productos semielaborados o terminados, y de manejar la información relacionada desde el lugar de origen hasta el lugar de consumo, con el propósito de satisfacer los requerimientos de los clientes.

Gómez Acosta & Acevedo Suárez (2001)	Es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente de productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del MA.
Ferrel et al. (2002)	Función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes.
Cespón Castro & Auxiliadora (2003)	Proceso de gestionar los flujos material e informativo de materias primas, inventario en proceso, productos acabados, servicios y residuales desde el suministrador hasta el cliente, transitando por las etapas de gestión de los aprovisionamientos, producción, distribución física y de los residuales.
Franklin (2004)	Es el movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado.
Lamb, Hair y McDaniel (2004)	Proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo.
Ballou (2004)	La logística y la cadena de suministros es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces en el control de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor al consumidor. Incluso entonces, las actividades de logística se repiten una vez más cuando los productos usados se reciclan en el canal de la logística pero en el sentido inverso.

CSCMP (2005)	Es la parte de la administración de la cadena de suministro que planea, implementa y controla, efectiva y eficientemente, el flujo directo e inverso, el almacenamiento de bienes y la información relacionada entre el punto de origen y el punto de consumo, para conocer los requerimientos del consumidor.
---------------------	--

[Fuente: Elaboración propia a partir de (Knudsen González, 2005; Ballou, 2004; Gómez Acosta y Acevedo Suárez, 2001)]

Anexo #5. Definiciones de logística inversa por algunos autores

Fuente bibliográfica	Definición
Stock (1998), (2001); Poist (2000)	Es el papel de la logística en el retorno de los productos, en la reducción de las fuentes, en el reciclaje, en la sustitución y reutilización de materiales, en la distribución de los residuos y en el reproceso.
Rogers & Tibben-Lembke (1998); Lacerda (2002)	Son los procesos de una eficiente planificación, implementación y control del flujo efectivo de los costos de materias primas, inventarios en proceso, productos terminados y la información relacionada desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el propósito de crear valor o una distribución apropiada.
REVLOG (2002)	Comprende todas las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales. [...] se refiere a todas las actividades logísticas de recolección, desensamblaje y reciclaje de materiales, productos usados, y/o sus partes, para asegurar una recuperación ecológica sostenida.
PILoT (2003)	Es la gestión del retorno de las mercancías en la cadena de suministro, de la forma más efectiva y económica posible y a la vez se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; [...] los procesos de retorno, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales, incluyendo el adelanto al fin de la vida útil de un producto, con el objetivo de darle salida en mercados con mayor rotación.
Torres Gemeil, et al. (2003)	Es una actividad con un enorme potencial de crecimiento, conocida como "la última frontera para la reducción de los costos en la empresa" que se ha convertido en una novedosa fuente de oportunidades.
Angulo (2003)	El conjunto de actividades logísticas de recogida, desmontaje y procesado de productos usados, partes de productos o

	<p>materiales con vistas a maximizar el aprovechamiento de su valor y, en general, su uso sostenible.</p>
<p>Reverse Logistic Executive Council (2005)</p>	<p>Es el proceso de mover bienes de su destino final típico a otro punto, con el propósito de capturar valor que de otra manera no estaría disponible, para la disposición apropiada de los productos.</p>
<p>Ballesteros (2006)</p>	<p>Es el proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e informados relacionados desde el punto de consumo hasta el punto de origen en una forma eficiente y lo más económica posible, con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución.</p>
<p>Barker y Zabinsky (2008)</p>	<p>Comprende el flujo de productos, información y dinero desde el punto de uso hasta el de origen o reproceso, siendo contrario a la dirección tradicional de la cadena de suministro que comprende desde el punto de origen (empresa-proveedor) hasta el punto final (distribuidores-clientes). Otro enfoque se basa en un conjunto de procesos encargados de recibir, evaluar, registrar y transformar o tratar los productos retornados por los clientes, para reutilizarlos en el medio industrial o disponerlos adecuadamente para reducir los impactos en el MA, la comunidad y generar beneficios económicos.</p>
<p>Lin, Lee & Lee (2009)</p>	<p>En el ámbito empresarial la logística inversa tiene como objetivo planear, ejecutar y controlar los flujos de productos, información y dinero, mediante la identificación y el diseño de procesos eficientes que permitan su reuso, recuperación, reciclaje o eliminación, con el fin de minimizar los impactos ambientales y maximizar los beneficios económicos de la empresa.</p>
<p>Gómez Montoya (2010)</p>	<p>Se puede indicar que esta logística es llamada inversa, debido que el flujo del producto, la información y el dinero van en dirección contraria desde el punto de uso al de origen o</p>

	<p>reproceso, lo cual es contrario al flujo tradicional de la cadena de suministro que es desde el punto de origen (empresa-proveedor) hasta el punto final (distribuidores-clientes). Finalmente, se debe considerar que el diseño e implementación de sistemas de logística inversa dependen de los objetivos que establezcan las empresas y sus actores asociados, con el fin de generar valor y reducir costos con los productos recuperados</p>
AD21L (2011)	<p>Es la cadena de suministros rediseñada para gestionar eficientemente el flujo de productos destinados al reprocesamiento, la reutilización; también se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales, reparación y a la remanufacturación, incluso se adelanta al fin de vida útil del producto, con objeto de darle salida en mercados de mayor rotación.</p>
Gómez, Rodrigo, Alexander & Correa, et al. (2012)	<p>Es un proceso dentro de la cadena de suministro que permite establecer estrategias para gestionar adecuadamente los retornos, el reciclaje, la re-manufactura o disposición de los productos; de allí la importancia de una adecuada gestión de este proceso debido a que influye en la reducción de impactos ambientales y recuperación del valor económico.</p>

[Fuente: Elaboración propia a partir de (Gómez Montoya et al., 2012; AD21L, 2011b; Gómez Montoya, 2010; Knudsen González, 2005; Council, 2006; PLoT, 2003; REVLOG, 2002)]

Anexo #6. Estrategias de la logística inversa y su clasificación

Tabla #1. Estrategias según Tibben-Lembke (2002)

Estrategias	Territoriales	Empresariales
Definición	<p>Las estrategias territoriales de logística inversa (también denominadas locales), se establecen para una comunidad o territorio y contribuyen en buena medida a su desarrollo sostenible. Son implementadas predominantemente por los llamados destinos de la logística inversa (empresas de reciclaje, servicios comunales, sitios de incineración y vertederos), con el apoyo de los gobiernos locales y poseen un carácter más abarcador que las empresariales.</p>	<p>Las estrategias empresariales de logística inversa son definidas para cada empresa en particular según la estrategia corporativa que siga la organización, como parte de otra estrategia funcional (por ejemplo Producción, Medio ambiente, Logística, etc.). Debido a que esta decisión no tiene que ser necesariamente igual en todas las organizaciones, pues depende entre otros factores de su tamaño y las potencialidades de la logística inversa para la obtención de ventajas competitivas.</p>
Clasificación	<p>1- <u>Atendiendo al tipo de residuo:</u></p> <p>Este criterio clasifica las estrategias por tipo o grupo de residuo, al considerar acertadamente que las cadenas de retorno de los mismos tienen semejanzas pero también diferencias. De esta forma se diferencian los residuos en: metales ferrosos, metales no ferrosos, papel y cartón, vidrio, etc.</p> <p>2- <u>Atendiendo a las actividades de la logística inversa:</u> esta clasificación en cambio se emplea</p>	<p>1- <u>Atendiendo al tipo de residuo.</u></p> <p>2- <u>Ventajas competitivas que generan;</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de costos: Esta estrategia tiene su centro de atención en la recuperación de todo aquello que pueda ser reutilizado con el fin de disminuir los costos de producción, siguiendo la aseveración de Caldwell, (2001), “la logística inversa es la última frontera para la reducción de costos”. - Estrategia de mercado o incremento de las ventas: encaminada fundamentalmente a retornar a la empresa los inventarios y las devoluciones de los clientes, con el

	<p>muy poco y casi carece de importancia en el nivel territorial, en tanto para las empresas reguladoras resultan de interés dichas actividades (reciclaje, incineración y vertedero).</p>	<p>objetivo de maximizar el servicio al cliente y los servicios de postventas para ganar en confianza con los clientes. Este tipo de estrategia, aunque no es declarada como tal, se desarrolló muy fuertemente en los Estados Unidos y actualmente es la que predomina en esta potencia. [Rogers y Tibben-Lembke, 1999, Lau et al, 2004]</p> <p>3- <u>Reducción del impacto ambiental:</u></p> <p>Esta estrategia está encaminada a minimizar el impacto ambiental negativo de los residuos, por cuya razón puede resultar costosa. El desarrollo de este tipo de estrategia tiene mucha fuerza en Europa (Rogers y Tibben-Lembke, 1999; González-Torre, Adenso-Díaz y Artiba, 2004), al existir desde principio de la década de los 90 del siglo pasado leyes que responsabilizan a las empresas de sus productos una vez terminada su vida útil. Ello hizo necesario el desarrollo de estrategias con el objetivo de minimizar el costo de retorno de los productos, además de crear las estructuras para darle un destino, ya sea recuperarlo como verterlo correctamente, lo cual también está normado y regido por leyes.</p>
--	--	--

[Fuente: Elaboración propia a partir de (Tibben-Lembke, 2002)]

Tabla #2. Estrategias según Hevia Lanier (2008) y AD21L (2011)

Estrategias	Definición
Reducir o eliminar el residuo	Implica un análisis y diseño de tecnologías y productos que reduzcan los insumos (sustitución de materiales, mejora del producto desde el punto de vista ambiental, utilización de medios de manipulación más eficientes, análisis de los medios de envase y embalaje, entre otros) costos, energía, agua, inventario, mantenimiento, materiales peligrosos y/o residuos o a lo largo de la cadena de suministro.
Reutilizar o refabricar	Desarrollar la logística inversa que implica organizar la rotación o reutilización de los recursos en la cadena de suministro de forma tal de no provocar residuos y/o aprovechar al máximo la potencialidad de cada uno de los recursos y con ellos se reduce la demanda de nuevos recursos y se disminuye la afectación al medio. La reutilización es volver a usar un producto o material varias veces sin “tratamiento”, equivale a un “reciclaje directo”; darle la máxima utilidad a los objetos sin la necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos.
Reciclar	Estructurar una cadena de procesos que puede rebasar los límites de la propia empresa orientados a darle un uso útil o convertir en no agresivos al MA a los residuos que se producen en los distintos puntos de la cadena de suministros. Este uso puede implicar el desarrollo de nuevos procesos para reprocesar o tratar los residuos. Ejemplo tratamiento de aguas grises y negras, nutrientes, residuales biógenos, reciclado de metales, papel, vidrio, plástico, cartón, etc. que constituye un proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente. En

	<p>términos de absoluta propiedad se podría considerar el reciclaje puro sólo cuando el producto material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo. Según la complejidad del proceso que sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo. La recuperación es la sustracción de un residuo de su abandono definitivo. Un residuo recuperado pierde en este proceso su carácter de “material destinado a su abandono”, por lo que deja de ser un residuo propiamente dicho, y mediante su nueva valoración adquiere el carácter de “materia prima secundaria” equivale a un “reciclaje indirecto”.</p>
Recuperar	<p>La recuperación es la sustracción de un residuo de su abandono definitivo. Un residuo recuperado pierde en este proceso su carácter de “material destinado a su abandono”, por lo que deja de ser un residuo propiamente dicho, y mediante su nueva valoración adquiere el carácter de “materia prima secundaria” equivale a un “reciclaje indirecto”.</p>
Destrucción controlada	<p>Se emplea cuando no es posible con ninguna de las variantes anteriores realizar un tratamiento adecuado a los residuos ya sea por problemas económicos o porque no se cuenta con la tecnología adecuada para dichos fines y se pueden analizar dos alternativas fundamentalmente:</p> <p>Vertido controlado: consiste en el almacenamiento de residuos en terrenos amplios que se excavan y se rellenan con capas alternativas de basura y de tierra compactadas. Es fundamental elegir un terreno ubicado en una zona geológica y topográficamente adecuada para evitar la contaminación en la superficie o las aguas subterráneas. Debido a que la</p>

	<p>descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos genera gases, el relleno sanitario debe tener buena ventilación para evitar explosiones. Además el vertedero se cubre con una capa de arcilla que impermeabiliza el suelo para evitar la fuga de olores y la filtración de lluvias, y varias capas de arena y humus que permiten el crecimiento de la vegetación. Estos terrenos se pueden convertir en áreas recreativas o zonas industriales.</p> <p>Incineración: la incineración es un proceso de combustión controlada a altas temperaturas, que transforma la fracción orgánica de los residuos en materiales inertes (cenizas) y gases. Durante el proceso se obtiene gran cantidad de calor que puede aprovecharse para calefacción urbana o para generar energía eléctrica. No es un sistema de eliminación total, ya que genera cenizas, escorias y gases, pero determina una importante reducción de peso (70%) y volumen (80-90%) de las basuras originales.</p>
Retorno o devoluciones de producto	Se refiere a aquellos productos que fueron rechazados por agentes en el canal de comercialización o por el consumidor final, así como inventarios ociosos al final de su ciclo de vida.
Reacondicionamiento de producto rechazado	Consiste en colocar en un nuevo mercado el producto rechazado mediante procesos de rehabilitación y acondicionamiento o lo que es lo mismo un producto que no necesita remanufactura no vuelven a la industria original sino que se dirigen a otras redes.
Renovación/Reparación	La misma implica la reparación y/o reemplazo de las partes estropeadas. La reparación es devolver en funcionamiento al cliente productos usados fuera de funcionamiento. La renovación es dar a los productos usados una calidad específica.

Canibalización	Recuperación de partes para incorporarlas a otros productos. Estas partes pueden ser reutilizadas en reparación, renovación, o reprocesamiento de otros productos. Los estándares de calidad en esta estrategia dependen del proceso en el cual vayan a ser usados. Implica el desensamblado selectivo los productos usados y la inspección de las partes potencialmente reutilizables.
-----------------------	---

[Fuente: Elaboración propia a partir de (Hevia Lanier, 2008; AD21L, 2011a)**]**

Anexo #7. Series de datos sobre el turismo en Cuba

Tabla #1. Llegada de visitantes internacionales por países, mes

1. Llegada de visitantes internacionales por países, mes

PAISES	Unidad		
	Enero		(%)
	2015	2016	15/16
Total	370 830	417 764	112,7
Canadá	181 000	173 727	96,0
Italia	12 995	23 009	177,1
Alemania	15 811	21 473	135,8
Francia	13 583	19 140	140,9
Inglaterra	14 516	17 696	121,9
España	5 925	10 439	176,2
Argentina	6 693	10 355	154,7
México	6 567	8 158	124,2
Rusia	5 520	6 466	117,1
Polonia	3 301	5 125	155,3
Holanda	3 286	4 519	137,5
Chile	4 850	4 346	89,6
Venezuela	6 762	3 864	57,1
Suecia	3 110	3 673	118,1
Suiza	2 831	3 214	113,5
Austria	2 566	3 180	123,9
China	2 666	2 915	109,3
Otros	78 848	96 465	122,3

2. Llegada de visitantes internacionales

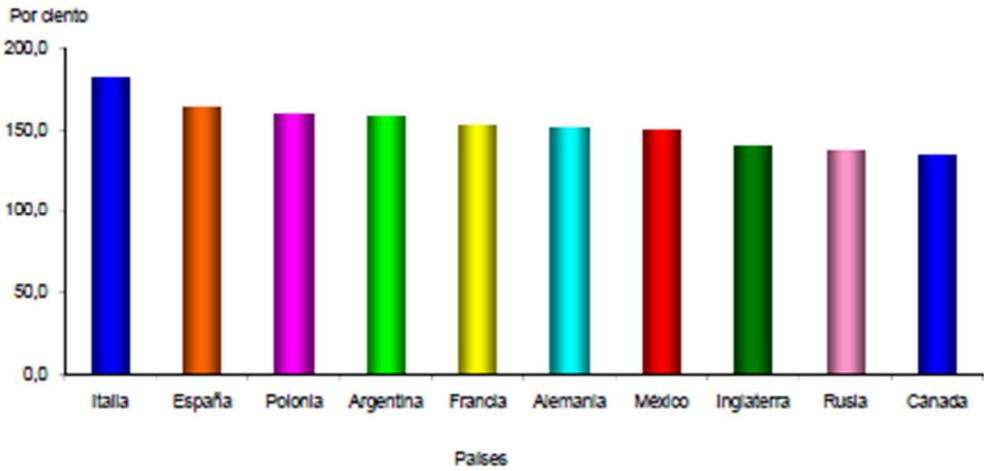
VISITANTES	Unidad
	Enero de 2016
Visitantes	417 764
Turistas	411 395
Excursionistas	6 369
De ello: Crucero	3 824

Anexo #7. Series de datos sobre el turismo en Cuba (Continuación)

Gráfico #1. Llegada de visitantes en los últimos años, enero



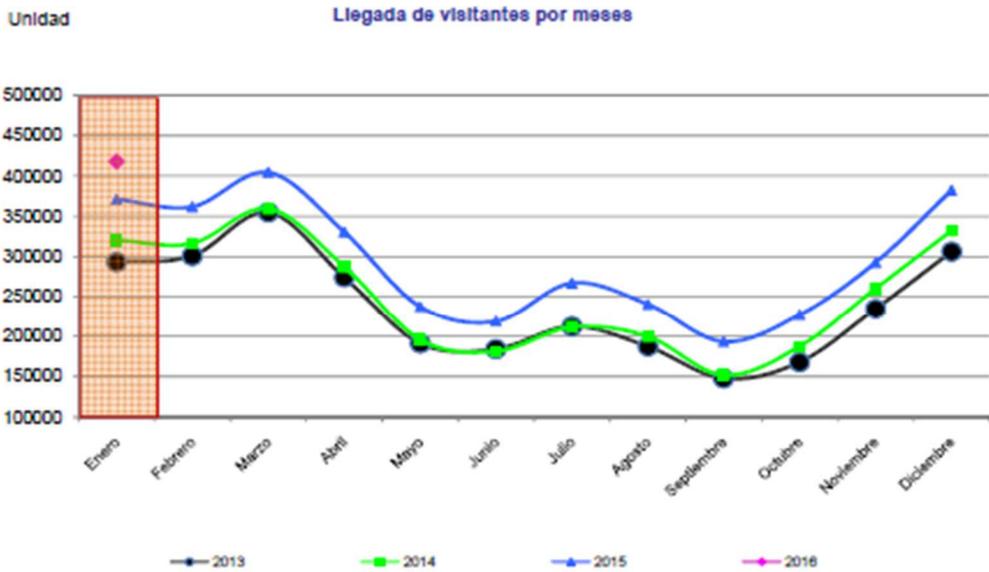
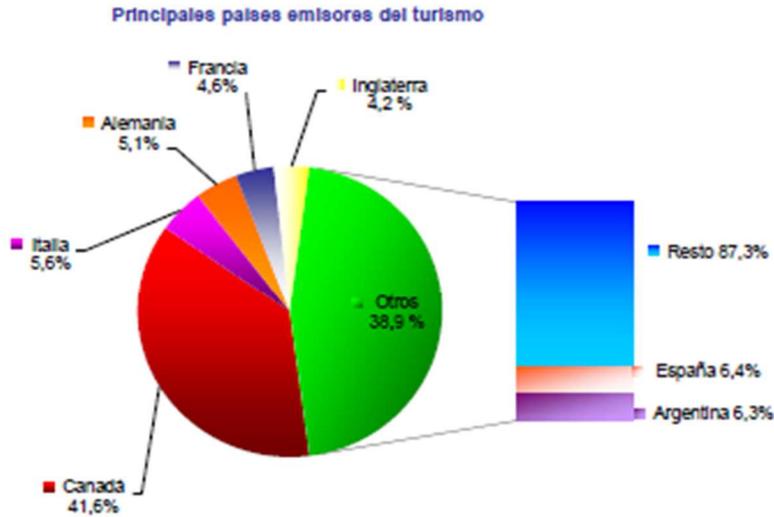
Selección de países con mayor por ciento de crecimiento, enero 2016



^(a) Criterio de Selección: Países con más de 5 000 visitantes, con respecto al 2015

Anexo #7. Series de datos sobre el turismo en Cuba (Continuación)

Gráfico #2. Principales países emisores del turismo



[Fuente: Tomado de la Oficina Nacional de estadísticas e información de Cuba (ONEI, 2016)]

Anexo #8. Entidades hoteleras y extrahoteleras del turismo en Cuba

Hoteleras

1. Cubanacán S.A: esta sociedad es el grupo líder en la actividad turística cubana, tanto en operaciones hoteleras como extrahoteleras, así como en otros negocios dentro del sector, sea por el volumen de sus inversiones o los contratos de administración y comercialización de instalaciones, fundamentalmente de cuatro y cinco estrellas.
2. Gran Caribe: sociedad anónima con personalidad jurídica y patrimonio propio. Administra y comercializa instalaciones propias o de terceros, bajo distintas modalidades y marcas. Desarrolla la actividad de eventos, congresos e incentivos, así como servicios gastronómicos, comerciales y recreativos en sus hoteles y centros extrahoteleros.
3. Horizontes: ofrece y presta a los visitantes extranjeros servicios destinados a la recuperación de su salud y rehabilitación en el orden físico y psíquico, como podrán ser servicios de aguas minero-medicinales y termales, así como otros bajo distintas modalidades y categorías.
4. Gaviota: este grupo de turismo tiene entre sus objetivos la promoción y venta de servicios hoteleros y turísticos, así como sus especializaciones en salud, náutica, pesca, buceo y otras modalidades.
5. Islazul: esta cadena está dedicada preferentemente al turismo nacional.
6. Habaguanex: esta compañía tiene la función de explotar, gestionar y administrar todo tipo de industrias e instalaciones hoteleras y extrahoteleras, así como las actividades destinadas al turismo en el Centro Histórico de La Habana Vieja.
7. Comunidad Las Terrazas: experiencia rural de desarrollo sostenible, con vistas a la explotación y comercialización de servicios para el turismo de montaña y ecológico. Se encuentra en la Sierra del Rosario (Pinar del Río), zona declarada por la UNESCO como la primera Reserva de la Biosfera en Cuba.
8. Grupo Empresarial Campismo Popular: dedicada al campismo y ecoturismo.

Extrahoteleras

1. Rumbos: su objeto social es satisfacer necesidades de ocio y recreación de los turistas en centros extrahoteleros, mediante ofertas de actividades y entretenimiento variados.

2. Cubatur: esta agencia está encargada de la organización profesional de viajes de turistas a Cuba u otros destinos. También lleva a cabo servicios receptivos y de turoperadores.
3. Transtur: brinda servicios de transporte al turismo internacional en ómnibus, microbuses, rent a car, taxis, otros autos y cualquier otro medio de transportación.
4. Turarte: es la encargada de los espectáculos de diferentes formatos para cabarets y otras instalaciones del turismo.
5. Caracol: opera y desarrolla una red de tiendas de todo tipo para el turismo internacional.

[Fuente: Tomado de (Rubén1919, 2017)]

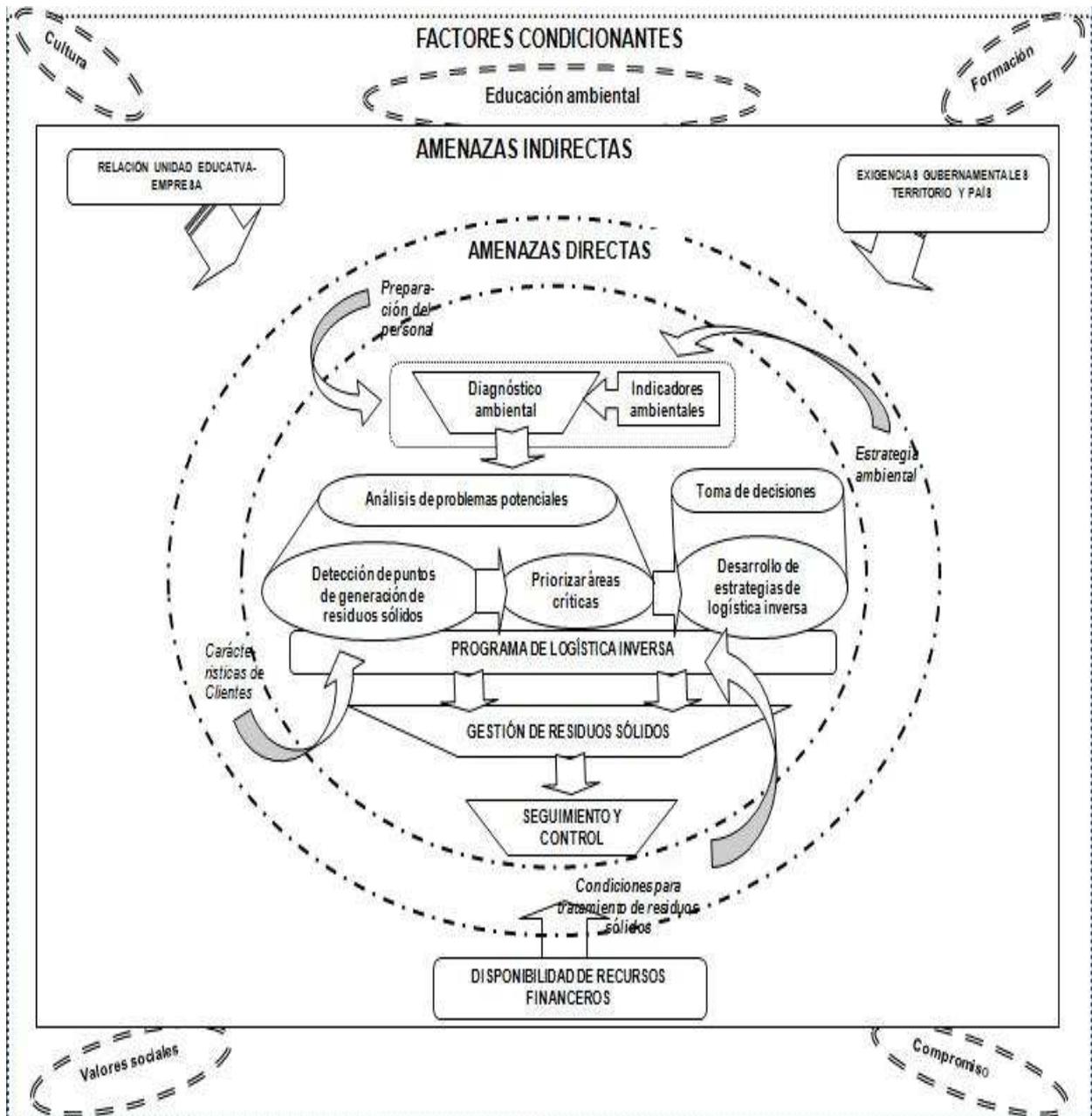
Anexo #9. Estrategia Ambiental del MINTUR en el período 2012-2015

Instrumentos de la política y la gestión ambiental:

1. La Estrategia Ambiental Nacional, programas, planes y proyectos de desarrollo económico y social.
2. Legislación ambiental vigente, incluidas las normas técnicas en materia de protección ambiental.
3. El ordenamiento ambiental.
4. El sistema nacional de información ambiental.
5. El sistema de inspección ambiental estatal.
6. La educación ambiental.
7. La investigación científica y la innovación tecnológica.
8. La regulación económica.
9. El Fondo Nacional del Medio Ambiente.
10. Los regímenes de responsabilidad administrativa, civil y penal.

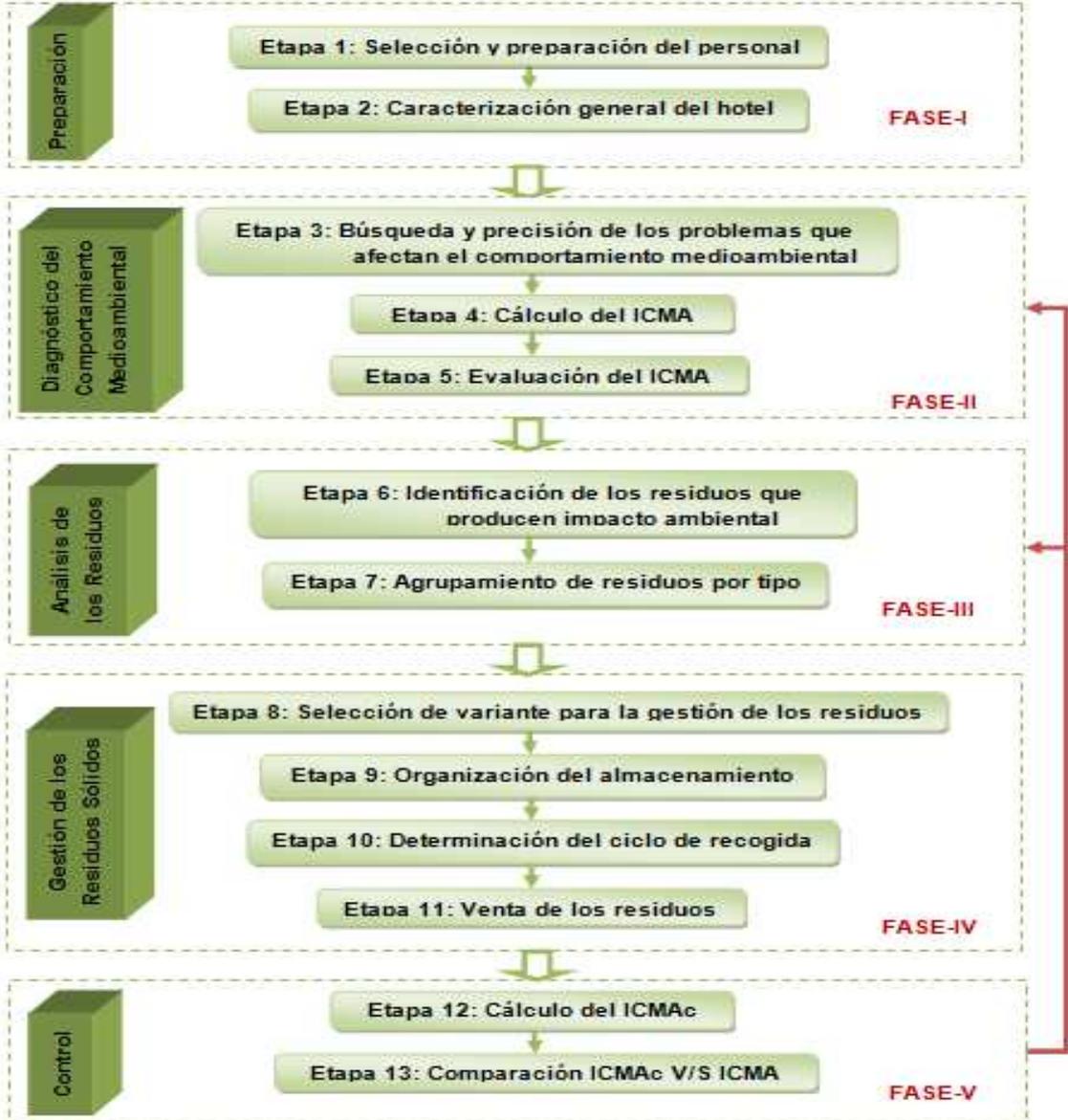
[Fuente: Tomado de (MINTUR, 2011)]

Anexo #10. Modelo conceptual para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas



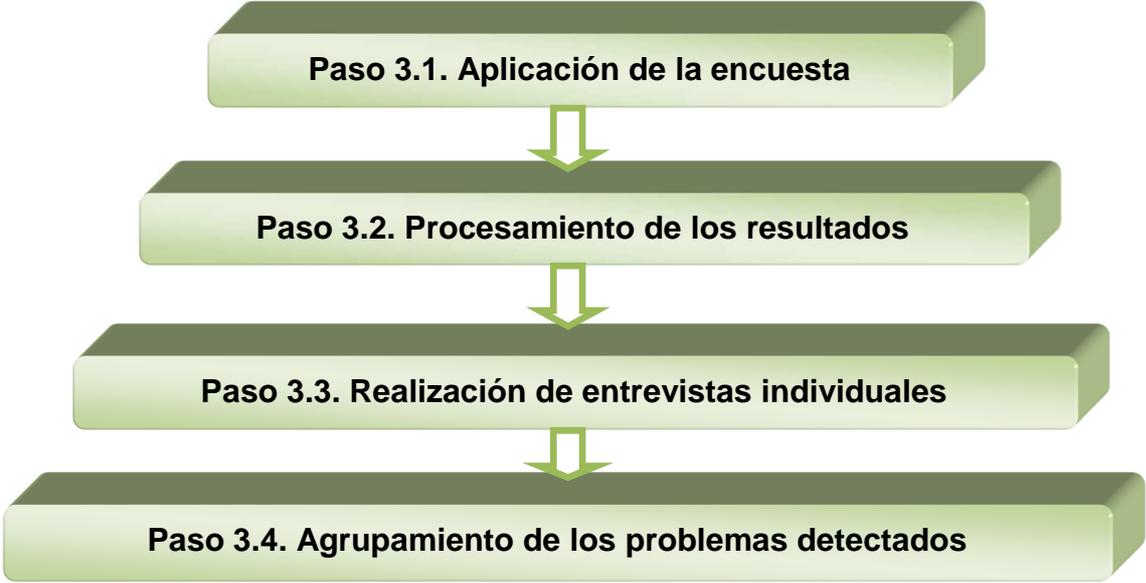
[Fuente: Broche Fernández (2012)]

Anexo # 11. Procedimiento general para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH's cubanas



[Fuente: (Broche Fernández, 2009)]

Anexo #12. Procedimiento específico para la etapa 3



[Fuente: Elaboración propia]

Anexo #13. Encuesta para el diagnóstico del comportamiento medioambiental

El objetivo que persigue la presente encuesta consiste en detectar las deficiencias existentes en el área de la GMA de su organización. Por tal motivo le pedimos su colaboración con vistas a lograr mejoras en el SGMA.

Categoría ocupacional: **Directivo**____ **Servicio**____ **Técnico**____ **Obrero**____

Área a la que pertenece: _____

Preguntas:

1. Cuenta su organización con un Sistema de Gestión Medioambiental implantado: **Si**____ **No**____. En caso afirmativo, indique el año_____
2. Conoce UD. Las ventajas que aporta a su entidad la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental: **Si**____ **No**____ En caso afirmativo, mencione 3:

3. Cuenta su empresa con un plan de capacitación que contribuya a su formación en el conocimiento de los Sistemas de Gestión Medioambiental: **Si**____ **No**____
4. Cuenta su empresa con un responsable de la Gestión Medioambiental: **Si**____ **No**____
5. Existe en su entidad un sistema de indicadores que permitan evaluar el comportamiento ambiental de la misma: **Si**____ **No**____. En caso afirmativo, mencione 3 indicadores:

6. Tiene definida su entidad su política ambiental: **Si**____ **No**____ .En caso afirmativo, mencione 3:

7. Tiene definida su entidad los objetivos y metas: **Si**____ **No**____ .En caso afirmativo, mencione algunos:

8. Se generan residuos en su área de trabajo: **Si**____ **No**____. En caso afirmativo, mencione 3:

9. Reciben tratamientos los residuos que se generan en su área de trabajo: **Todos**____ **Algunos**____ **Ninguno**____. En caso negativo, mencione los residuos y la causa por lo que no reciben tratamiento:

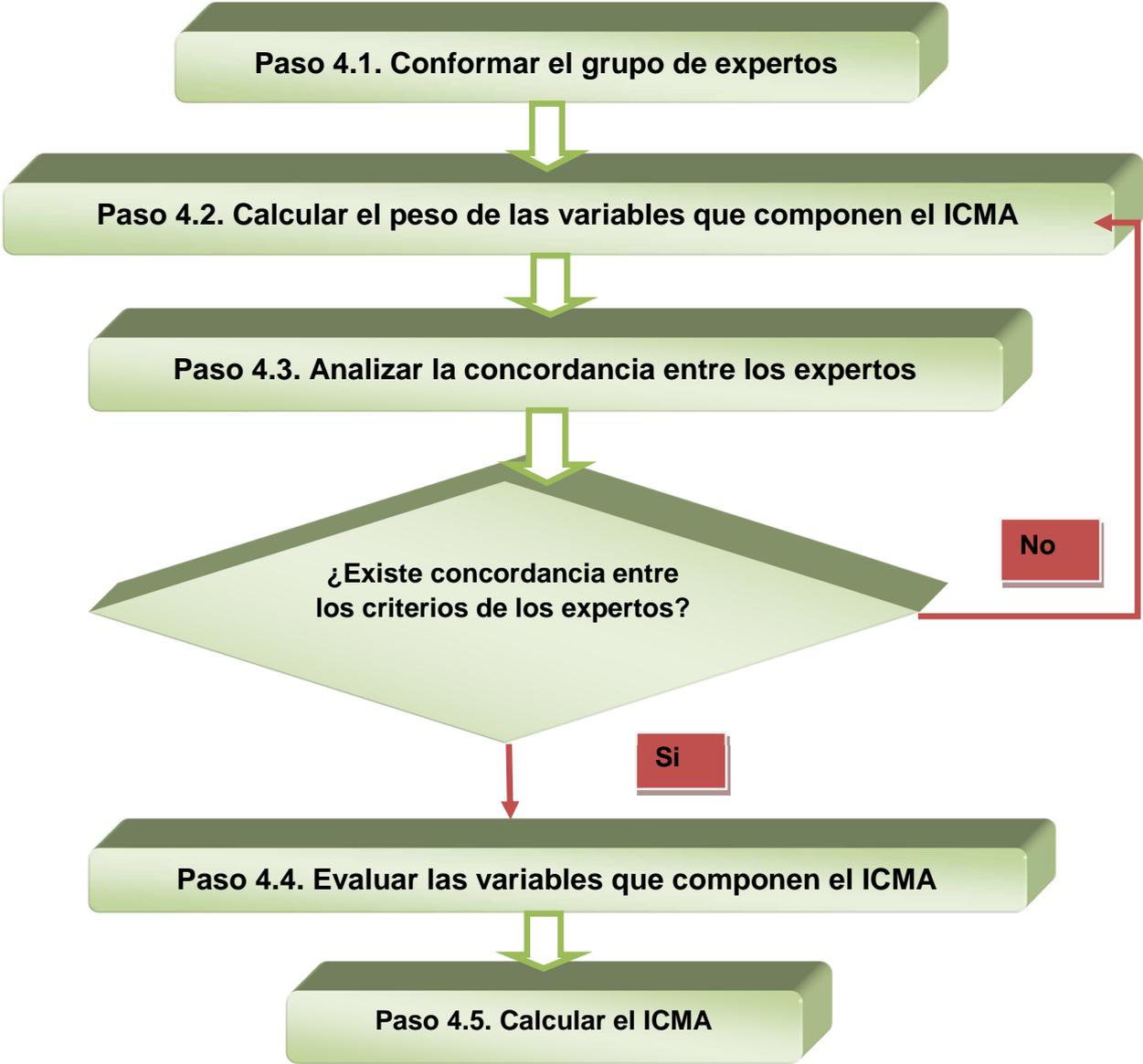
10. Se emiten gases a la atmósfera en su área de trabajo: **Si**____ **No**____. En caso afirmativo, mencione los más frecuentes:

11. Utiliza productos químicos, combustible y lubricantes para desempeñar su labor en su área de trabajo: **Si**____ **No**____. En caso afirmativo, mencione los más usados:

12. Cómo considera el comportamiento del ruido en su área de trabajo: **Bajo**____ **Medio**____ **Alto**____ **Muy alto**____

[Fuente: (Broche Fernández, 2009)]

Anexo #14. Procedimiento específico para determinar el ICMA en la Etapa 4



[Fuente: Elaboración propia]

Anexo #15. Prueba de hipótesis para el análisis de la concordancia o no entre los expertos

Para la validación de la evaluación de los expertos es indispensable determinar su nivel de concordancia mediante la prueba de hipótesis siguiente:

H_0 : No existe concordancia entre el juicio de los expertos.

H_1 : Existe concordancia entre el juicio de los expertos.

RC: $X^2_{calculada} > X^2_{tabulada}_{(\alpha; k-1)}$ (Para $k > 7$) o $S \geq \text{Stab}$ (Para $k \leq 7$)

Expertos \ Problemas	Expertos						$\sum_{j=1}^M U_{ij}$	Δ	Δ^2
	1	2	3	...	M				
1	U_{11}	U_{12}	U_{13}	...	U_{1M}				
2	U_{21}	U_{22}	U_{23}	...	U_{2M}				
3	U_{31}	U_{32}	U_{33}	...	U_{3M}				
...	
K	U_{K1}	U_{K2}	U_{K3}	...	U_{KM}				

Formulario:

$$\tau = \frac{1}{2} \cdot M \cdot (K + 1) \quad (1)$$

$$W = \frac{12 \cdot \sum_{j=1}^M \Delta}{M^2 \cdot (K^3 - K)} \quad (3)$$

$$\Delta = \sum_{j=1}^M U_{ij} - \tau \quad (2)$$

$$X^2_{calculada} = M \cdot W \cdot (k - 1) \quad (4)$$

Donde:

M: Cantidad de expertos

K: Cantidad total de problemas o categorías

U_{ij} : Orden dado al problema i [$1 \dots K$] por el experto j [$1 \dots M$]

Δ : Puntuación promedio de los problemas o rango medio

Δ^2 : Desviación respecto a Δ

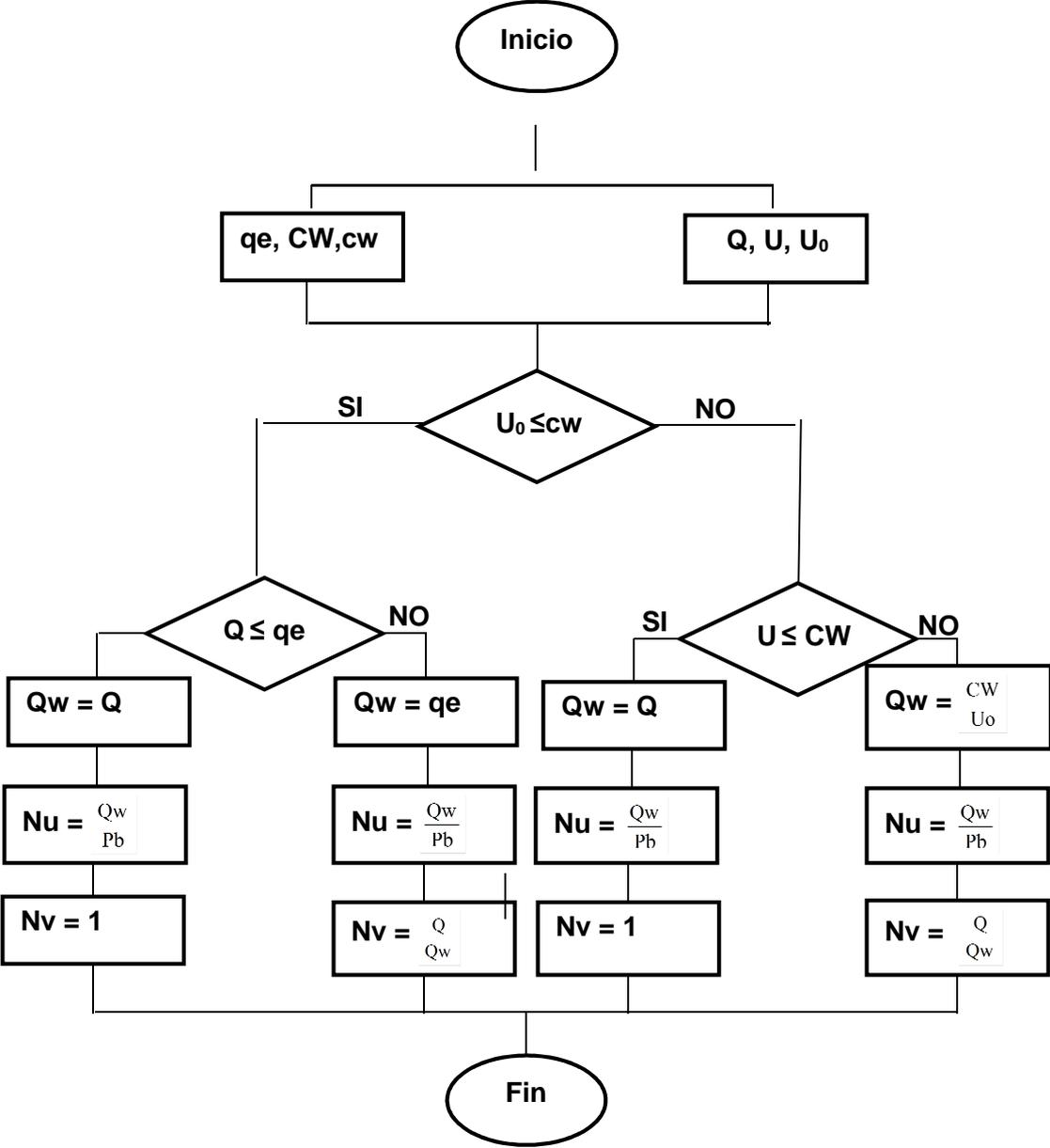
W: Coeficiente de concordancia de Kendall

Anexo #16. Modelo para identificar los residuos generados en cada área de la instalación hotelera

Nombre del hotel -----	Período -----	Año -----
Dirección/Localidad -----	Residuos generados	Cantidad (UM)
Área de recepción	----- ----- -----	
Area lobby	----- ----- -----	
Habitación	----- ----- -----	
Piscina	----- ----- -----	
Restaurant	----- ----- -----	
Cafetería	----- ----- -----	
Sala de juegos	----- ----- -----	
Gimnasio	----- ----- -----	
Discoteca	----- ----- -----	

Áreas deportivas	----- ----- -----	
Enfermería	----- ----- -----	
Sauna	----- ----- -----	
Anfiteatro	----- ----- -----	
Sala de masajes	----- ----- -----	
Tiendas	----- ----- -----	
Lavandería	----- ----- -----	
Correo	----- ----- -----	
Bar	----- ----- -----	

Anexo #17. Procedimiento para determinar la cantidad de medios de transporte necesarios



[Fuente: Tomado de Cespón Castro & Amador Orellana (2003)]

Donde:

- Qw:** cantidad de carga a transportar en el medio.
- Nu:** total de unidades de carga a transportar en el medio
- Nv:** cantidad de medios de transporte.
- qe:** capacidad de carga estática.

Cw: capacidad volumétrica del medio.

cw: capacidad volumétrica específica.

Q: cantidad de carga a transportar.

U: volumen a transportar.

U₀: volumen de obstrucción.

Elementos a considerar para la determinación de los viajes y medios de transporte.

1. Principales parámetros de los medios.

- Capacidad de carga estática (q_e): carga máxima que admite el medio de transporte, atendiendo al peso, en toneladas.
- Capacidad volumétrica del medio (CW): volumen máximo que es capaz de cargar el medio de transporte, en metros cúbicos. Generalmente es una magnitud conocida o de fácil estimación. La mayor dificultad se presenta en el caso de camiones plataforma, para el cual se aplica la fórmula (1)

$$CW = L * A * (4.8 - hc) \quad (1)$$

Donde:

L: largo de la plataforma del camión

A: ancho de la plataforma del camión

hc: altura desde el suelo hasta la plataforma

El valor "4.8" se refiere a la altura máxima permitida de la carga, especificada generalmente en el Código del Tránsito de varios países, por lo que de diferir esta magnitud de la reglamentada, debe hacerse la rectificación pertinente. Puede notarse que la expresión (1), tiende a crear un prisma imaginario para la estimación de la capacidad volumétrica del medio.

- Capacidad volumétrica específica (cw): son los metros cúbicos de volumen que admite el medio de transporte por tonelada de carga, en m³/ t. Se calcula mediante la fórmula (2)

$$cw = \frac{CW}{qe}, \text{ en m}^3/\text{t.} \quad (2)$$

2. Principales parámetros de la carga.

- _ Cantidad de carga a transportar (Q).
- _ Volumen a transportar (U).
- _ Volumen de obstrucción (U_o).
- Para unidades de carga.

$$U_o = \frac{vc}{Pb} * km, \text{ en m}^3/\text{t} \quad (3)$$

Donde:

vc: volumen de la unidad de carga, en m^3 / unidad.

Pb: peso bruto de la unidad de carga, en t /unidad.

km: coeficiente de aprovechamiento del volumen útil del espacio de carga. Si $km = 1$, significa que se utiliza todo el espacio de carga.

- Para estimados:

$$U_o = \frac{U}{Q}, \text{ en m}^3/\text{t} \quad (4)$$

Si: $U_o = Cw$: la carga ocupa todo el volumen y el medio de transporte se aprovecha al máximo.

$U_o < Cw$: sobra volumen, o sea, carga pesada, refiriéndose a cargas de mucho peso, pero que ocupan poco volumen.

$U_o > Cw$: falta volumen, o sea, carga ligera, refiriéndose a cargas que ocupan mucho volumen pero que tienen poco peso.