

Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas
Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo
Departamento de Ingeniería Industrial



TRABAJO DE DIPLOMA

**TÍTULO: ANÁLISIS DEL MODELO CONCEPTUAL COMO SUSTENTO AL
PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
GENERADOS EN PyMITH CUBANAS.**

Autor: Adrian Echenique González

Tutores: MsC. Ing. Yaleny Broche Fernández
Dr. C. Ing. Rafael Ramos Gómez

Santa Clara
Curso: 2011-2012

*“Duda siempre de ti mismo,
hasta que los datos no dejen lugar a dudas ”.*

Louis Pasteur

Dedicatoria:

A mis queridos abuelos y mamá, sin los cuales no lo hubiese logrado.

Agradecimientos:

-  *A mis abuelos, por su sacrificio y apoyo incondicional.*
-  *A mi mamá y mi hermana, por su apoyo y comprensión.*
-  *A mi novia y sus padres por entenderme y apoyarme en todo momento.*
-  *A mis tutores, sin los cuales no lo hubiera podido lograr.*

A todos los que me han alentado,

Muchas Gracias

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) a partir del análisis de los resultados de la aplicación en 5 casos de estudio del procedimiento diseñado, el cual está asociado a dicho modelo conceptual. Se realiza una revisión de documentos para obtener la información necesaria, así como un análisis clúster procesado en el software SPSS.

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

El trabajo se estructuró en tres capítulos que incluyen en orden de aparición: revisión bibliográfica, descripción del modelo conceptual y procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas y el análisis y verificación de los factores del modelo conceptual para la gestión de los residuos en PyMITH cubanas.

SUMMARY

The present investigation 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 Fernandez (2012) starting from the analysis of the results of the application in 5 cases of study of the designed procedure, which is associated to this conceptual model. Carried out a revision of documents to obtain the necessary information, as well as an analysis cluster processed in the software SPSS.

The study verifies that the conceptual pattern keeps in mind all the variables and factors that appear in the application of the procedure for the administration of solid residuals generated in cuban PyMITH. The work structured in three chapters that include in appearance order: bibliographical revision, description of the conceptual pattern and procedure for the administration of the solid residuals generated in the cuban PyMITH and the analysis and verification of the factors of the conceptual pattern for the administration of the residuals in cuban PyMITH.

ÍNDICE

	PÁG
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Estrategia para la construcción del marco-teórico referencial de la investigación	3
1.2 La Empresa y el medio ambiente	3
1.3. Medio Ambiente y Gestión Medioambiental. Conceptos	5
1.4. Indicadores medioambientales	8
1.5. Relación de la logística con la Gestión Medioambiental	10
1.5.1. Conceptos generales sobre la logística y logística inversa	12
1.5.1.1. Logística. Concepto	12
1.5.1.2. Logística inversa. Concepto	13
1.5.2. Diferencias entre la logística y la logística inversa	13
1.5.3. Actividades de la logística inversa	14
1.5.4. Estrategias de la logística inversa	15
1.6. Modelos conceptuales para la logística inversa	16
1.6.1. Modelo conceptual. Conceptos y sus características	16
1.6.2. Modelos conceptuales realizados para el manejo de residuos sólidos en Cuba	17
1.7. Características generales del turismo en Cuba	18
1.7.1. El turismo y el MA en PyMITH cubanas	20
1.8. Conclusiones parciales	21
CAPÍTULO II. MODELO CONCEPTUAL Y PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS PyMITH CUBANAS	23
2.1. Desarrollo del modelo conceptual para la gestión de los residuos sólidos en PyMITH cubanas	23
2.2. Desarrollo teórico-metodológico del procedimiento general para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas	28
2.2.1. Diseño del procedimiento para la logística inversa de los residuos Sólidos	29
2.2.1.1. FASE I: Diagnóstico del comportamiento medioambiental	29
2.2.1.2. FASE II: Análisis del impacto ambiental	35
2.2.1.3. Fase III: Gestión de los residuos sólidos	37
2.2.1.4. FASE IV: Control	40
2.3. Conclusiones parciales	41
CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN PyMITH CUBANAS	42
3.1. Validación del modelo conceptual para la gestión de los residuos en PyMITH cubanas	42
3.2. Análisis de los resultados de la aplicación del procedimiento	44
3.2.1. Caso de estudio: Hotel “Villa Carrusel La Granjita” de Santa Clara	44
3.2.1.1. Incidencia de los problemas detectados en el caso de estudio con los factores que conforman el modelo	45
3.2.2. Caso de estudio: Hotel “Los Caneyes” de Santa Clara	47
3.2.2.1 Incidencia de los problemas detectados en el caso de estudio con los factores que conforman el modelo	48

3.2.3. Caso de estudio: “Gran Hotel” de Camagüey	49
3.2.3.1. Incidencia de los problemas detectados en el caso de estudio con los factores que conforman el modelo	50
3.2.4 Caso de estudio: Hotel “Club Amigo Costasur” de Trinidad	52
3.2.4.1. Incidencia de los problemas detectados en la instalación con los factores que conforman el modelo	53
3.2.5. Caso de estudio: Hotel “Brisas Trinidad del Mar” de Trinidad	55
3.2.5.1. Incidencia de los problemas detectados en el caso de estudio con los factores que conforman el modelo	56
3.3. Análisis de impacto de los factores del modelo conceptual	57
3.4. Método clúster para verificar los factores del modelo conceptual propuesto	59
3.5. Conclusiones parciales	60
CONCLUSIONES GENERALES	62
RECOMENDACIONES	63
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

El medio ambiente se ha convertido en un tema obligado durante los últimos tiempos. El ascendente desarrollo industrial ha generado un crecimiento considerable de los índices de contaminación del planeta por lo que la preocupación por el medio ambiente ha pasado a ser una cuestión de suma importancia para la sociedad y para todos los gobiernos del mundo. A tono con esta realidad las empresas tratan de mejorar tanto sus procesos como sus productos, de manera que el impacto medioambiental, desde el diseño del artículo hasta el final de su vida útil sea lo menos dañino posible y así asegurar una mejor calidad de vida.

En el ámbito de la gestión de la cadena de suministro se ha venido prestando especial interés a los procesos de recuperación de los productos que finalizan su vida útil. Demostrando que estos aún incorporan un valor agregado al ser recuperados; la logística inversa ha ido ganando terreno convirtiéndose así en una herramienta esencial en la planificación del desarrollo económico y ambiental. La cadena logística de la producción pasó de considerar el suministro desde los proveedores hasta los clientes, a mostrar una relación teórica casi circular de las materias primas, evitando el deterioro medioambiental y en muchos casos contribuyendo a reducir costos como ventaja competitiva.

El incremento progresivo de la competencia en el mercado mundial y a la exigencia del hombre por alcanzar un entorno ecológicamente sostenible, hace que las empresas turísticas cubanas se vean obligadas a incrementar la productividad y a desarrollar un amplio estudio en el tratamiento de los residuos, con el objetivo de optimizar y aprovechar al máximo cada recurso, ayudando a la protección del medio ambiente y disminuyendo la emisión de residuos.

Estudios preliminares (Broche Fernández & Arteaga Veitía, 2004; Broche Fernández & De la Rosa López, 2005; Broche Fernández & Monteverde Bernal, 2006; Broche Fernández & García Sánchez, 2008; Broche Fernández & Díaz Rodríguez, 2008; Broche Fernández, 2009) en PyMITH cubanas muestran que existe emisión de residuos sólidos al ambiente, 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 ello, Broche Fernández (2009; 2012) diseña un modelo conceptual y su procedimiento asociado 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 medio ambiente. Sin embargo, resulta necesario determinar si existen un gran número de variables y factores, tanto internos como externos que pueden afectar los resultados de la aplicación de dicho procedimiento para la gestión de estos residuos, lo cual constituye la **situación problemática** a resolver.

El **problema científico** de la investigación está dado por la necesidad de analizar y verificar que el modelo conceptual tenga en cuenta todas las variables y factores que afecten la aplicación del procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en PyMITH.

Para dar solución al problema científico planteado se formula la **hipótesis de investigación** siguiente: mediante el análisis y verificación, de que dicho modelo conceptual tiene en cuenta todas las variables y factores para la aplicación del procedimiento para la gestión de residuos sólidos generados en PyMITH cubanas se puede lograr un mejoramiento de las condiciones ambientales en este tipo de instalaciones hoteleras.

Por lo que el **objetivo general** de la investigación consiste en el análisis y verificación del modelo conceptual para la gestión de los residuos sólidos en PyMITH cubanas.

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

- 1- Desarrollar un marco teórico-referencial, derivado de la literatura internacional y nacional más actualizada, relacionado con las nuevas tendencias de logística inversa, el medio ambiente y la gestión medioambiental.
- 2- Analizar que el modelo conceptual tenga en cuenta todas las amenazas directas, indirectas y factores condicionantes mediante la aplicación del procedimiento en 5 instalaciones hoteleras.
- 3- Realizar una análisis Cluster para verificar si en realidad las variables que componen el modelo conceptual se encuentran en el nivel adecuado.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Estrategia para la construcción del marco teórico-referencial de la investigación

La revisión de la literatura especializada, así como de otras fuentes bibliográficas y referenciales consultadas, se estructuró de forma tal que permitiera el análisis del “estado del arte y de la práctica” sobre la temática objeto de estudio, permitiendo sentar las bases teórico-prácticas de la investigación. El hilo conductor seguido, como estrategia de construcción del marco teórico-referencial de la investigación, se expone en la Figura 1.1.

1.2. La empresa y el medio ambiente

El acelerado crecimiento económico, la innovación de las actividades industriales y el desarrollo científico-técnico no controlado contribuyen a un deterioro medioambiental progresivo. Por esta razón en los últimos tiempos la humanidad se ha visto obligada a tomar conciencia y replantearse el tema con un cambio de actitud, que considera los temas medioambientales como de gran relevancia social, hasta tal punto que hoy resulta común identificar calidad de vida, con el disfrute de un medio ambiente (MA) lo más integro y lo menos deteriorado posible.

El desarrollo de la concepción sobre el MA fue un proceso largo y no exento de dificultades, existen registros de cómo desde hace siglos gobernantes y personas se preocuparon por la preservación del medio como un recurso, pero no es hasta los tiempos actuales que este concepto y lo que ello implica se abrió camino y fue imponiendo una forma de pensar, una forma de actuar

Desde los años 60 se ha venido apreciando un deterioro ambiental progresivo, cuya repercusión llevó a la introducción por primera vez en Estados Unidos en 1969 como requisito de la National Environmental Policy Act (ley nacional de políticas sobre el medio ambiente, comúnmente conocida como NEPA). Desde entonces, un creciente número de países (incluida la Unión Europea) han adoptado la evaluación del impacto ambiental, aprobando leyes y creando organismos para garantizar su implantación. Durante las décadas de 1970 y 1980 empezó a quedar cada vez más claro que los recursos naturales estaban dilapidándose en nombre del desarrollo. Se estaban produciendo cambios imprevistos en la atmósfera, los suelos, las aguas, entre las plantas y los animales, y en las relaciones entre todos ellos.

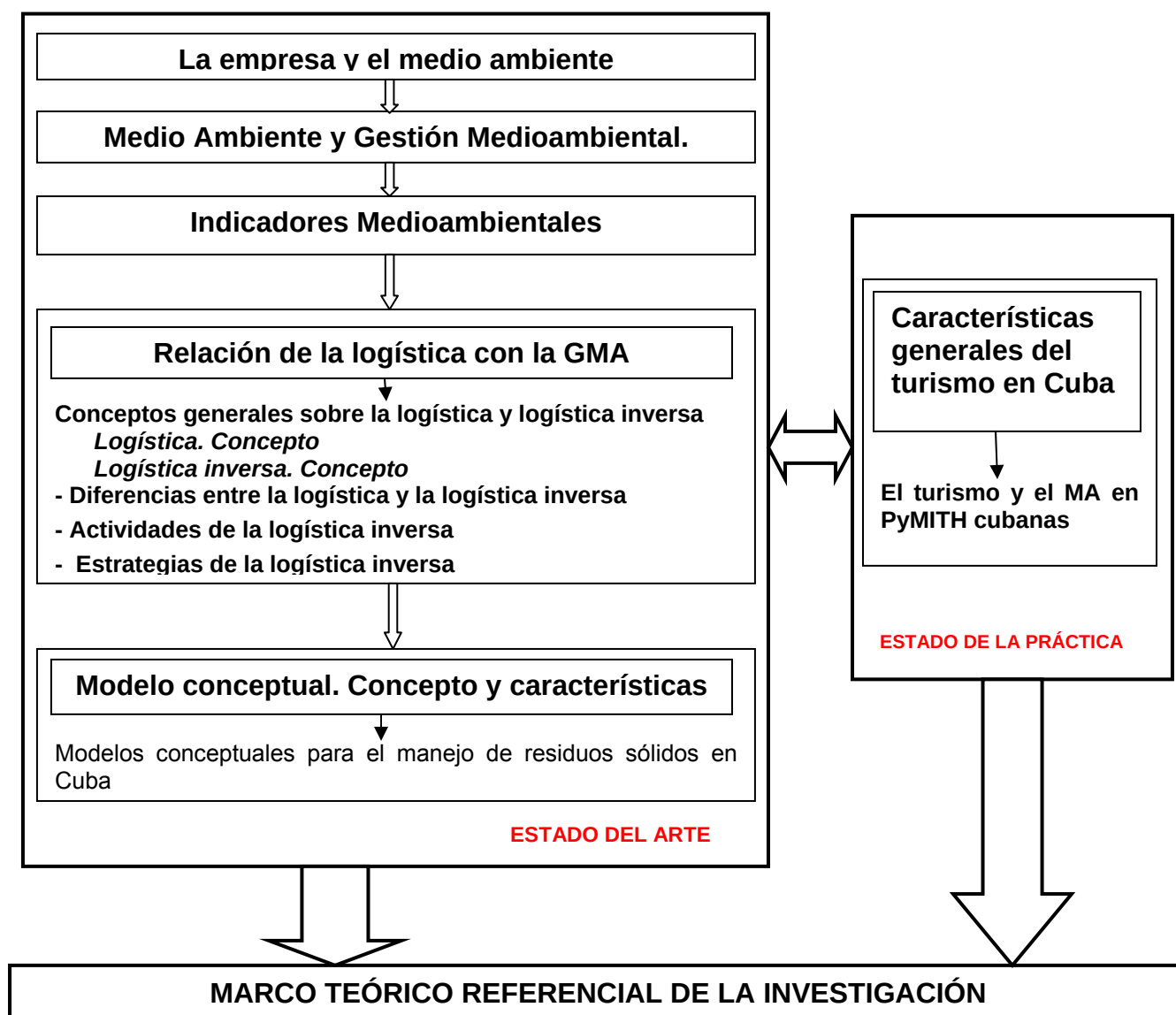


Figura 1.1. Hilo conductor del marco teórico referencial de la investigación.

Fue necesario reconocer que la velocidad del cambio era tal que superaba la capacidad científica e institucional para ralentizar o invertir el sentido de sus causas y efectos. En este sentido la empresa constituye uno de los agentes esenciales en la prevención y erradicación de estos problemas.

En la comunidad empresarial existe un creciente interés en la inspección previa de las prácticas orientadas a la determinación de objetivos productivos, en especial en lo que se refiere a la eliminación de residuos y al uso de la energía. El término auditoría medioambiental se aplica a la regulación voluntaria de las prácticas empresariales en función de valores predeterminados de su impacto ambiental

La expresión MA ha pasado a ser de uso común en la vida cotidiana, motivados por la emprendida hace ya varias décadas por el mundo científico, a los que se unieron posteriormente, las organizaciones ecologistas del mundo alarmadas por las agresiones a las que se veían sometidos los recursos naturales y las grandes consecuencias que estas agresiones podían tener para la vida en todo el planeta Tierra.

Las perspectivas de futuro, en lo que al MA se refiere son poco claras. A pesar de los cambios económicos y políticos, el interés y la preocupación por el medio ambiente aún es importante. Sin duda alguna acrecentada por el claro e irrefutable deterioro a que este se encuentra sometido, y por las negativas consecuencias que este ha traído tanto sociales, como económicas y sanitarias.

1.3. Medio Ambiente y Gestión Medioambiental. Conceptos

El concepto de MA ha ido evolucionando desde una concepción ecologista (Muriel, 1987), donde solo se tenía en cuenta el medio físico, hasta una en la que el MA se encuentra formado por dos medios: el físico y el socioeconómico Hopfenbeck W, 1993; Gómez Orea, 1999; Gómez País, 1997; Conesa Fdez-Vítora, 1995; Ley 81 del Medio Ambiente, 1997; NC ISO 14001, 1998; Estrategia Nacional de Educación ambiental Cubana, 1997; Cadrecha J, 2001; Seoáñez Calvo, 1998; Ingenieros asesores, 2001.

El medio físico o natural, es aquel sistema constituido por elementos y procesos del ambiente natural y su relación con la población. Aquí se incluye la tierra, el agua, y el aire (abiótico), así como la flora y la fauna (biótico).

El medio socio-económico es el sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas en general, de las comunidades o la población de un área determinada

El MA es un sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales, que evoluciona a través del proceso histórico de la sociedad, abarca la naturaleza, la sociedad, el patrimonio histórico-cultural, lo creado por la humanidad, la propia humanidad, y como elemento de gran importancia las relaciones sociales y la cultura. Esta interpretación de su contenido explica que su estudio, tratamiento y manejo, debe caracterizarse por la integralidad y el vínculo con los procesos de desarrollo (Cabrera, 2008).

Por tanto, resulta evidente que al hablar de empresa y MA, necesariamente deben tenerse en cuenta los elementos analizados, o sea, la empresa no tiene solo que ver con el medio físico o natural, sino también con el socio-económico, aspecto este con frecuencia soslayado.

En la actualidad se entiende que la Gestión Medioambiental (GMA) en el ámbito de la gestión empresarial, es un factor crucial que influye decisivamente tanto en la imagen corporativa de la empresa, como en la calidad del producto, en el costo de comercialización, y, a lo sumo, la competitividad. Las empresas punteras, a nivel internacional, están demostrando que sus programas de GMA, más rigurosos y ambiciosos, están incidiendo positivamente en la reformación tecnológica, con ventajas indudables para los costos-beneficios debido a que en realidad son programas de ahorro y reducción de recursos. De ahí que la GMA integra hoy una concepción global, estratégica de la producción que, en la practica se traducen como, la revisión de la situación medioambiental de una empresa que le ha de permitir identificar, evaluar y controlar los riesgos en cuestiones relacionadas con el MA, determinar los errores o diferencias presentes en el proceso productivo, o en la gestión y ofrecer alternativas posibles a estas problemáticas. (Machín Hernández, 2003).

La GMA ha sido definida por otros autores e instituciones (ANPP, 1997; NC ISO 14000: 2001; Rautenstrauch, 2003; Werner Engel, 2002) que coinciden en que es la función principal en cuanto a la planificación, control y realización de medidas ambientales apropiadas. Para lograr esto, Rautenstrauch (2003) propone que se analice a nivel estratégico y operativo la gestión de todos los procesos de trabajos diarios, buscando reunir todas sus afectaciones ambientales.

El objetivo de la GMA es preservar el MA, prevenir la contaminación y los riesgos medioambientales y contar con un lugar de trabajo seguro. Con la inclusión de la GMA en la gestión global de la empresa, se alcanzan ventajas tales como:

1. Facilita una evolución “más sostenible” de los procesos productivos y/o de servicios.
2. Refuerza la imagen de la organización, aspecto este útil a nivel comercial para alcanzar ventajas competitivas.
3. Posibilita minimizar los costos por accidentes y por descontaminaciones que sean exigibles.

4. Disminuye la cuantía de las primas de seguros por responsabilidad civil.
5. Permanencia de la empresa en su sector de mercado, pues en la actualidad se está exigiendo el establecimiento y la certificación del Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA).

En esencia, varios autores (NC ISO 14000: 2001; Guía medioambiental, 2000; Diccionario, 2001; Werner Engel, 2002) coinciden en que el sistema funciona con el objetivo de conseguir la mejora continua de la actuación medioambiental de la empresa y proporciona orden y coherencia a los esfuerzos de una organización por considerar las preocupaciones ambientales, mediante la asignación de recursos, responsabilidades y la evaluación continua de prácticas, procedimientos y procesos.

El autor concuerda en la necesidad de comprometer a todas las esferas del ámbito empresarial, para así conseguir la disminución o eliminación de los impactos medioambientales perjudiciales que estas provocan, con vistas a alcanzar una óptima actuación de las organizaciones en la GMA, además de la necesidad de realizar el análisis del adecuado funcionamiento de este sistema dentro de la gestión empresarial, a partir de la ejecución de diagnósticos medioambientales.

El diagnóstico medioambiental se define como: “la identificación y documentación sistemáticas de los impactos (o impactos potenciales) medioambientales significativos asociados directa o indirectamente con las actividades y los procesos de la organización (AITECH, 2000). En las empresas cubanas se ha puesto en marcha a partir de la Metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales y la verificación del cumplimiento de los indicadores establecidos en la resolución Citma 27/2000 para la obtención del Reconocimiento Ambiental Nacional diseñado por el Citma (CITMA, 2003) y como guía para las auditorias de este sistema se utilizan además las NC ISO 14010, 14011 y 14012 (NC ISO 14010, 1998; NC ISO 14011, 1998; NC ISO 14012, 1998) las cuales exponen las bases fundamentales para la realización de auditorias ambientales en las organizaciones. La Ley # 81 del MA (ley que rige en Cuba la GMA (Ley No. 81 del Medio Ambiente, 1997)) en su capítulo VII, artículo 141, plantea que el Ministerio del Turismo, en coordinación con el CITMA, el Ministerio de Economía y Planificación, desarrollarán estrategias para garantizar el desarrollo sostenible del turismo; lo cual se ha materializado en la resolución MINTUR 40/2007 (Estrategia ambiental del Ministerio de

Turismo). Además dentro de los Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC, 2011), como parte de la actualización del modelo económico cubano aparece el lineamiento 235 de la VIII política industrial que aboga por la intensificación del reciclaje y el 267 de la IX política para el turismo el cual plantea la aplicación de políticas de desarrollo sostenible mediante medidas para disminuir el índice de consumo de agua y portadores energéticos. Aparte de fomentar el uso de energías renovables y el reciclaje de los desechos que estas instalaciones generan. Pero aunque todas estas empresas del sector turístico tienen establecidas las estrategias para la GMA carecen de mecanismos que les permitan la reducción y/o eliminación de los residuos que producen impactos al MA, elemento fundamental para lograr empresas ecológicamente sostenibles. Los documentos antes mencionados constituyen una guía que permite a los empresarios la ejecución del diagnóstico ambiental, pero no cuentan con una herramienta que permita a las organizaciones que lo desean evaluar su comportamiento ambiental. Se consultó el procedimiento propuesto por (Broche Fernández, 2009) que con una secuencia de pasos lógicos, sirve como guía para la ejecución del diagnóstico ambiental y que incluye además el análisis de indicadores que permitan a las organizaciones evaluar su comportamiento medioambiental.

1.4. Indicadores Medioambientales

Una de las herramientas de gestión más usadas para obtener un control medioambiental en las empresas lo constituyen los indicadores, como los que se han utilizado durante mucho tiempo en la contabilidad de las empresas. 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.

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.

Estos autores clasifican los indicadores medioambientales en tres grandes grupos: **(ver Anexo 1)**.

- 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:

- ✓ El uso eficiente de materias primas, agua y energía.
- ✓ La reducción de los costos de productos reduciendo el mercado.
- ✓ La reducción de los residuos y las emisiones por medio de una protección medioambiental integrada.
- ✓ La reducción de la degradación medioambiental en etapas preliminares de la producción.
- ✓ 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:

- Identificar las principales fuentes de emisiones y residuos.

- Reducir los flujos y los costos de los residuos, las emisiones atmosféricas, las aguas residuales.
- Optimizar los aspectos medioambientales de los productos.
- 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:

- ❖ Medir hasta que punto están integrados los aspectos medioambientales en las actividades de la empresa.
- ❖ Mostrar conexiones entre los impactos medioambientales y las actividades de la GMA.
- ❖ Evaluar el costo de su implantación.
- ❖ Controlar y supervisar las políticas medioambientales.
- ❖ 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.

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).

Como consecuencia de la sistemática participación de Cuba en los trabajos del Comité Técnico 207 de la Organización Internacional de Normalización (ISO/TC 207) de Gestión Ambiental desde su constitución en 1993, en el mes de febrero de 1998 fueron aprobadas

las seis primeras Normas Cubanas de la Serie NC-ISO 14000 sobre Gestión Ambiental, las que editaron recientemente en forma de un compendio, constituido por:

- 1) NC ISO 14001: 1998 Sistemas de Gestión Ambiental. Especificación y directrices para su uso (NC ISO 14001: 1998).
- 2) NC ISO 14004: 1998 Sistemas de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo (NC ISO 14004: 1998).
- 3) NC ISO 14010: 1998 Directrices para las Auditorías Ambientales. Principios generales (NC ISO 14010: 1998).
- 4) NC ISO 14011: 1998 Directrices para las Auditorías Ambientales. Procedimientos de Auditorías. Auditorías de Sistema de Gestión Ambiental (NC ISO 14011: 1998).
- 5) NC ISO 14012: 1998 Directrices para las Auditorías Ambientales. Criterios de clasificación para los auditores ambientales (NC ISO 14012: 1998).

Estas normas son equivalentes a sus homólogas internacionales de la ISO, constituyen una adopción cubana de estas y fueron preparadas por el Comité Técnico de Normalización de Gestión Ambiental (NC/CTN 3) que preside la Dirección de Política Ambiental del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) e integran además 25 organismos y otras entidades de la economía con mayor peso en la gestión ambiental. Su misión principal es elaborar, mantener y actualizar las Normas Cubanas ambientales aplicables a los recursos y proponer la adopción de las normas internacionales que correspondan. La NC ISO 14001 expone las definiciones siguientes:

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

Los beneficios potenciales de la prevención de la contaminación incluyen la reducción de impactos ambientales adversos, el mejoramiento de la eficiencia y la reducción de los costos (NC ISO 14001: 1998).

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 Análisis del Ciclo de Vida (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:

- la recopilación de un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema del producto;
- la evaluación de los impactos potenciales ambientales asociados con estas entradas y salidas;
- 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 medio ambiente. Derivados de la protección a la salud y al medioambiente, 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 la logística y logística inversa

1.5.1.1. Logística. Concepto

El término logística se define primeramente en la antigua Grecia en el año 489 a.n.e en cómo hacer logístico, pero esto se refiere solamente al significado como palabra. Esta definición ha ido evolucionando con el de cursar de los años. Algunas definiciones

otorgadas por varios autores a este concepto en las últimas décadas se muestran en el **Anexo 2**.

El autor coincide con estos autores en que la logística analiza los flujos material e informativo de materias primas, producción en proceso, obtención del producto (o servicio) terminado; hasta su consumo. Aunque 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

En general, las definiciones de logística han evolucionado destacando su carácter integrador y sistémico a lo largo de más de 50 años lo cual no ha pasado con el término de logística inversa, puesto que se ha estado profundizando en ello desde hace poco más de 10 años.

Existen múltiples definiciones del concepto de logística inversa, logística verde o la logística de la recuperación y el reciclaje, algunos autores la definen como se muestra en el **Anexo 3**.

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. Diferencias entre la logística y la logística inversa

Luego de conocer los conceptos de logística y de logística inversa es, necesario conocer las diferencias entre los dos campos, de ahí la necesidad de que se profundice en la logística inversa de las empresas, pues muchos logísticos pretenden trasladar los modelos

y conceptos de la logística a la logística inversa; esta no es necesariamente “un cuadro simétrico de distribución directa” (Fleischmann et al., 1997). Otra diferencia importante entre la logística y la logística inversa es precisamente el costo de sus operaciones y actividades. Todas estas diferencias se encuentran resumidas en el **Anexo.4**.

1.5.3. Actividades de la logística inversa

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.

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 embasarlos. 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.

1.5.4. Estrategias de 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. En el **Anexo.5** se muestran las estrategias de logística inversa y su clasificación.

La estrategia es un modelo coherente, unificador e integrador de decisiones que determina y revela el propósito de la organización en términos de objetivos a largo plazo, programas de acción, y prioridades en la asignación de recursos, seleccionando los negocios actuales o futuros de la organización, tratando de lograr una ventaja sostenible a largo plazo y respondiendo adecuadamente a las oportunidades y amenazas surgidas en el medio externo de la empresa, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades de la organización (Moreno García, 2003).

1.6. Modelos conceptuales para la logística inversa

Los primeros modelos para la logística inversa fueron de optimización de sistemas y trataron problemas específicos, por ejemplo, encontrar la ruta óptima del vehículo recolector. Sin embargo, los primeros modelos tenían importantes limitaciones, puesto que rara vez consideraban el reciclaje de los residuos; tenían solo una opción de procesamiento por tipo de residuo o una sola fuente de generación de residuos. Los modelos en la actualidad han ampliado los límites de los sistemas y cubren el manejo de residuos sólidos municipales de manera más integral, considerando las relaciones entre los factores.

1.6.1. Modelo conceptual. Conceptos y características

La palabra conceptual se refiere a creencias teóricas. La palabra modelo se refiere a una representación simplificada de la realidad. Por consiguiente un modelo conceptual es definido por los autores de la siguiente forma:

GTZ (1990), plantea que un modelo conceptual es un diagrama que ilustra una serie de relaciones entre ciertos factores que se cree impactan o conducen a una condición de interés.

David (1997), expone en este mismo sentido que es mas 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:

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

1.6.2. Modelos conceptuales para el manejo de residuos sólidos en Cuba

Tan importante como clasificar las estrategias de logística inversa, es poder diseñarlas, alinearlas a la estrategia corporativa e implementarlas. 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.

Los principales resultados esperados de la investigación son los siguientes:

- El desarrollo de un modelo conceptual para el mejoramiento o diseño del sistema de reciclaje de residuos de E+E en zonas turísticas.
- La propuesta de acciones necesarias para el mejoramiento del sistema de reciclaje de residuos de E+E en Varadero.
- 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.
- Manso Alonso (2010), en la industria pesquera se diseña y aplica un procedimiento que permite el diseño de la estrategia de retorno y su evaluación. Como resultado del mismo se obtuvieron los residuos principales derivados de la industria pesquera cubana tales como escamas, pieles, etc. y su aprovechamiento dentro de la misma, esencialmente para la alimentación de peces en los criaderos.

No obstante, dichos modelos conceptuales no permiten establecer los mecanismos que posibiliten gestionar adecuadamente los residuos sólidos generados en las PyMITH (ver **Anexo 6** que muestra los criterios de clasificación y categorización para instalaciones turísticas hoteleras) cubanas. Para ello, Broche Fernández, 2012 diseña un modelo conceptual y procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en PyMITH cubanas. Sin embargo, se hace necesario realizar un análisis y verificación de los aspectos referidos en este modelo conceptual, de manera que se demuestre que el mismo tenga en cuenta todos los factores y condiciones más importantes para la aplicación del procedimiento.

1.7. Características generales del turismo en Cuba

El Turismo en Cuba tiene una larga tradición y sus orígenes se remontan a la primera mitad del siglo XIX, sin embargo en todo ese siglo y en la primera mitad del siglo XX, el desarrollo del turismo se caracterizó por la inexistencia de políticas para aumentar o mantener los avances alcanzados durante determinados períodos. 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.

A partir de 1996 el turismo pasó a ser la actividad económica mas importante de Cuba, y el azúcar (producto emblemático de la isla) quedó en un segundo lugar (MINTUR, 1995). En el período 1990-2009 los ingresos por turismo en cuanto a prestaciones de servicios (incluyendo la transportación internacional de pasajeros) representan una contribución a la economía del país de unos 32 000 millones de CUC, con un total de 29 millones de visitantes durante esos años. Los ingresos del turismo han permitido cubrir durante el período 1990-2009 más del 20 % de las importaciones del país. Según estimaciones, el turismo aporta aproximadamente el 7,% del Producto Interno Bruto (PIB) cubano, emplea al 6,3 % del total de ocupados y constituye el 19,0 % de las exportaciones de bienes y servicios (ONEI, 2011).

En el **Anexo 7** se encuentra resumida una serie de datos y estadísticas del turismo en Cuba.

El potencial turístico de Cuba incluye los polos de mayor desarrollo, siendo estos un total de 45 regiones existentes en el 2011; sin embargo hay 350 regiones potenciales que en un futuro podrían convertirse en polos turísticos del país.

Las principales entidades turísticas existentes en Cuba son:

- Corporación Cubanacán SA, que comprende 17 compañías especializadas en diferentes actividades turísticas, hoteles, marinas, servicios médicos para turistas, entretenimientos, etc. Muchos de estos servicios los ofrece mediante joint ventures con reconocidas firmas internacionales, entre las que se destacan Melia y Tryp de España, Super Club and Sandals de Jamaica, LTU de Alemania y Golden Tulip de Holanda. En la actualidad, su participación en el mercado turístico cubano, supera el 40%.
- Grupo Hotelero Gran Caribe, especializado en hoteles cuatro y cinco estrellas, restaurantes y centros de recreación de alto nivel (ej. Tropicana, Bodeguita del Medio y Floridita). También, tiene establecidas joint ventures con conocidas entidades entre las que se destaca la cadena española Tryp.
- Horizontes Hoteles, que agrupa a los hoteles de dos y tres estrellas repartidos por los diferentes destinos turísticos del país.
- Islazul, dedicada a atender el turismo doméstico, que cuenta con hoteles de dos y tres estrellas, moteles, casas y apartamentos.

- Grupo Gaviota S. A., que comprende hoteles, restaurantes y centros de recreación; también tiene establecidas joint ventures con compañías extranjeras.
- Grupo de Recreación y Turismo Rumbos, encargado de servicios generales tales como restaurantes centros de entretenimiento y cafeterías.
- Compañía de Marinas Puertosol, especializados en marinas y organización de eventos acuáticos.
- Cubamar, especializada en campismos y villas muy vinculadas con la naturaleza, principalmente ecoturismo.
- También integran este conjunto de cadenas turísticas la agencia de viajes Cubatur, la Empresa de Transporte Turístico Transtur, la Cadena de Tiendas Caracol, la Corporación Habaguanex y el Grupo del Ministerio de Educación Superior MERCADU.

1.7.1. El turismo y el MA en PyMITH cubanas

El profundo carácter social del estado cubano, hace que la gestión ambiental tenga un marcado carácter popular, con la más amplia participación de todos, ya sea como parte de órganos u organismos del gobierno, organizaciones no gubernamentales, universidades, organizaciones políticas y de masas, asociaciones y otras instituciones reconocidas por la ley, hasta la actuación individual o colectiva de los ciudadanos. Entre las acciones fundamentales acometidas por Cuba en el campo de la gestión ambiental, en particular, a partir de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), se destacan las siguientes:

- Establecimiento y legalización del proceso de solicitud y otorgamiento de licencias ambientales.
- Fortalecimiento de la actividad de inspección ambiental en diversos sectores de la economía y en los territorios del país.
- Fortalecimiento de importantes programas y planes de acción de gestión ambiental, y la revitalización y constitución de grupos nacionales.
- Realización del Estudio Nacional de la Diversidad Biológica de la República de Cuba, elaboración de la Estrategia Nacional de Biodiversidad y su correspondiente plan de acción.

- Constitución de los Órganos de Atención al Desarrollo Integral de la Montaña, en las principales regiones montañosas y el principal humedal del país.
- Constitución de las entidades encargadas de la gestión ambiental en los territorios, en interacción directa con los gobiernos territoriales y demás instituciones.
- Elaboración del diagnóstico de la situación actual de las áreas protegidas, avanzándose en la concepción integral de su correspondiente sistema.
- Elaboración de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental y su implementación territorial, así como concertación de convenios de trabajo con diferentes sectores priorizados del país. (Panorama, 2005)..

En estos estudios precedentes realizados en PyMITH cubanas (Broche Fernández & Arteaga Veitía, 2004; Broche Fernández & De la Rosa López, 2005; Broche Fernández & Monteverde Bernal, 2006; Broche Fernández & García Sánchez, 2008; Broche Fernández & Díaz Rodríguez, 2008) se observó que se generan, en este tipo de organizaciones, residuos en su mayoría de tipo sólidos los cuales son vertidos al MA, debido a que en estas organizaciones no se realiza una adecuada clasificación y almacenamiento de los desechos debido a que no cuentan con mecanismos que le permitan trazar estrategias para la logística inversa de estos residuales sólidos con el objetivo de lograr su recuperación para atenuar la emisión de ellos al MA, siendo estos una gran fuente de contaminación.

1.8. Conclusiones parciales

1. La gestión medioambiental 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 (2012), el que permite a las PyMITH gestionar adecuadamente los residuos sólidos que en ellas se generan. No obstante se expone la necesidad de analizar y verificar si este modelo conceptual cuenta con todas las amenazas directas, indirectas y factores condicionantes para la aplicación de su procedimiento asociado.

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

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 asociado.

2.1. 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.8**). 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 gestión medioambiental 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 4 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.

- 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.
- 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.

- 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.

- *Preparación del personal*: es importante que el personal que participará 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.
- *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.
- *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)
- *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.

- 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.
- Las *exigencias gubernamentales del territorio y país* consideran el cumplimiento de las leyes, regulaciones, normas medioambientales a clientes, proveedores y entidades hoteleras.
- 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 cuente 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 la PyMTH 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:

- *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, el gobierno del territorio.
- *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.
- *Compromiso* establece el grado de compromiso que existe con la instalación, su desempeño y la disposición de integrar equipos de trabajo necesarios para el desarrollo de este proceso.

- *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 medio ambiente.
- *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 medio ambiente.

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 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 periodo 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 otras 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.

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 que permite evaluar el comportamiento ambiental de la instalación.

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

Derivado del modelo conceptual mostrado en el Anexo.8 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:

- Un diagnóstico ambiental en la organización, así como la evaluación de su comportamiento ambiental medido a través de un indicador global propuesto.
- Un análisis de los residuos sólidos generados 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.
- El establecimiento de alternativas adecuadas para la gestión de estos residuos.

Los **principios en los que se sustenta el procedimiento** 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 periodo 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 ambiental en las instalaciones hoteleras, 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 otras instalaciones hoteleras de las pequeñas y medianas, por su capacidad de adaptación y consistencia metodológica.

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

El procedimiento propuesto para la logística inversa de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas se muestra en el **Anexo.9**. A continuación se explican detalladamente cada una de las fases y etapas que lo componen.

2.2.1.1. FASE I: Diagnóstico del comportamiento medioambiental

Etapas 1: Caracterización general de la entidad

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

Factores externos:

- ✓ Principales Clientes hacia los que se orientan. Características generales y exigencias particulares.
- ✓ Principales proveedores. Características y poder de negociación.
- ✓ Posición de la organización respecto a la competencia.

Factores internos:

- ✓ Tamaño de la empresa.
- ✓ Plantilla del personal.
- ✓ Principales servicios que oferta.
- ✓ Estructura organizativa de dirección.
- ✓ Situación financiera.
- ✓ Clima y motivación laboral.
- ✓ Estrategia empresarial.
- ✓ Estrategia medioambiental.
- ✓ Impacto ambiental de la organización.
- ✓ Auditorías ambientales realizadas y/o sanciones impuestas.

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. En caso de considerar que existen otros elementos imprescindibles, estos pueden agregarse al procedimiento acorde a las características de la entidad.

Etapas 2: Búsqueda y precisión de los problemas que afectan el comportamiento medioambiental de la entidad

Paso 2.1. Selección y preparación del personal que va a realizar el estudio

En este paso se selecciona el personal que va a ser el encargado de realizar el diagnóstico del comportamiento medioambiental de la entidad por la importancia que tiene detectar los problemas que afectan al MA y por ende mejorar la GMA.

El personal que estará enfrascado en el estudio debe tener conocimientos sobre los elementos fundamentales que componen la GMA, para ello es necesario involucrar primeramente a la persona encargada de analizar los aspectos que se refieren a esta

temática en la organización objeto de estudio. Se le explica detalladamente cada uno de los pasos contenidos en el diagnóstico y se le revela la importancia de la adecuada ejecución del mismo con vistas a establecer compromisos para mejorar el estado del medio ambiente en la instalación.

Luego se trasmite 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.

Paso 2.2. Aplicación de la encuesta

Primeramente, es necesario sensibilizar al personal que va a estar vinculado directamente en la aplicación de la encuesta, 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 pertinentes.

Para determinar el tamaño de la muestra del personal que va a estar implicado en el estudio, se utiliza la ecuación 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.

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 2.3. Procesamiento de los resultados

El objetivo fundamental que se persigue en 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 2.4. Realización de entrevistas individuales

Una vez obtenido una primera versión de los posibles problemas a partir del procesamiento de la encuesta aplicada al personal, es necesario validar la misma, para ello se realizan entrevistas individuales al personal que pueda ofrecer una mejor opinión

sobre los resultados obtenidos, partiendo de que este personal debe tener experiencia y conocimiento sobre el tema que se está investigando.

Paso 2.5. Enriquecimiento y agrupamiento de los problemas detectados

Para alcanzar el objetivo de esta etapa es necesario utilizar técnicas de trabajo en grupos, siendo la tormenta de ideas o “Brainstorming” (Gálvez Hernandez., 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 expongan otros problemas existentes que no hayan sido revelados. Una vez generadas nuevas ideas de problemas, posteriormente los expertos proceden a realizar un agrupamiento de los mismos de acuerdo a la similitud que tengan.

Etapa 3: Cálculo y evaluación 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.

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.

En esta etapa se determina el ICMA utilizando el trabajo con expertos. Estos expertos deben cumplir al menos 1 de los requisitos siguientes:

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

El grupo de variables a tener en cuenta son las mostradas en la tabla siguiente:

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

Nº	Variables
1	Consumo total de materiales
2	Cantidad total de embalaje
3	Consumo total de energía
4	Consumo total de agua
5	Cantidad total de residuos
6	Cantidad de residuos para el reciclaje
7	Cantidad de residuos para la eliminación
8	Emisiones al aire de NO ₄ , SO ₂ , CO ₂ , vapor de H ₂ O
9	Cantidad total de aguas residuales
10	Volumen de transporte de mercancías

[Fuente: Elaboración propia]

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 las variables que conforman el ICMA atendiendo al grado de importancia e influencia que presenta cada una en la organización.

Para determinar el peso específico de cada variable o criterio se utiliza el método de comparación por pareja (triángulo de Füller).

Una vez determinado el peso de cada variable es necesario ver si existe concordancia o no en el juicio de los expertos. Al existir concordancia entre el criterio de los expertos estos proceden a darle una puntuación a cada una de las variables que componen el ICMA de la forma siguiente:

Se presentan al grupo de expertos cada una de las variables a las cuales ya se les había definido su grado de importancia.

Se procede a evaluar cada una de las variables según su comportamiento en la empresa, por los niveles siguientes:

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

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

[Fuente: Elaboración propia]

Para realizar esta evaluación una vez que los expertos conozcan la información cualitativa y cuantitativa disponible, cada uno por rondas expondrá su valoración acerca de cada variable, donde siempre se tratará de llegar a un consenso y cuando no se obtenga este, se realizará una votación obteniéndose un valor promedio que permitirá definir el comportamiento de la misma.

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

Tabla 2.3. Escala de evaluación del ICMA

EVALUACIÓN	RANGO
Excelente	$100 \geq \text{ICMA} \geq 85$
Bien	$85 > \text{ICMA} \geq 65$
Regular	$65 > \text{ICMA} \geq 45$
Deficiente	$45 > \text{ICMA} \geq 30$
Grave	$30 > \text{ICMA} \geq 1$

[Fuente: Elaboración propia]

2.2.1.2. FASE II: Análisis del 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 (NC ISO 14001: 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.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, esta segunda fase del procedimiento, considera el análisis de los residuos que producen un impacto ambiental, para ello se deben cumplimentar las etapas siguientes:

Etapas 1: Identificación de los residuos que producen impacto ambiental

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 primera 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.

Etapas 2: 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 & Urquiaga Rodríguez, 2005; Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente, 2000) acorde a las características que presentan.

Los grupos de residuos, son:

- ❖ 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.

- ❖ Residuos sólidos.

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

❖ 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 medio.

❖ 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.

Los vertederos y los rellenos sanitarios son cada vez más elevados y plantean una serie de problemas y desventajas para el MA. En ello, el reciclaje y/o la recuperación de estos residuos sólidos, se convierte en una excelente alternativa para el MA, pues reduce los residuos vertidos al mismo, además que proporciona una fuente de ingresos a las empresas y una mejora de su imagen ante los clientes.

En estudios preliminares realizados en las instalaciones turísticas (Broche Fernández & Arteaga Veitía, 2004; Broche Fernández & De la Rosa López, 2005; Broche Fernández & Monteverde Bernal, 2006; Broche Fernández & García Sánchez, 2008; Broche Fernández & Díaz Rodríguez, 2008) se pueden resumir cuatro grandes grupos de residuales sólidos generados en estas entidades, estas son:

- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y Cartón.
- Aluminio y otros metales no ferrosos.

2.2.1.3. Fase III: 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 1: 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:

 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, 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 IV del procedimiento.

 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 IV del procedimiento.

 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, pues es la que debe encargarse de realizar gestión del almacenamiento y 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.

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 2: 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 cuales serán los requisitos de selección y/o clasificación de cada uno de los grupos de residuos sólidos anteriormente identificados.

Grupos de residuos sólidos:

- ❖ **Vidrio:** Este grupo incluye todo tipo de producto que haya sido fabricado con vidrio.
 - o Vidrio blanco
 - o Vidrio ámbar
 - o Vidrio verde
- ❖ **Plástico:** se refiere a todos los productos que contengan plástico
 - o Plástico PET
 - o Plástico mixto (productos de polietileno y polipropileno)
 - o Otros plásticos
- ❖ **Papel y cartón:** Incluye todos los desechos de papel y cartón generados en las oficinas, por el embalaje de los productos, etc.
- ❖ **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

- ♦ **Vidrio:** almacenarlo en sacos de nylon de capacidad 5kg.
- ♦ **Plástico:** almacenarlo en contenedores plásticos que identifique su contenido.
- ♦ **Papel y cartón:** almacenarlo bajo techo en pacas.
- ♦ **Aluminio y otros metales no ferrosos:** almacenarlo en contenedores plásticos que identifiquen su contenido.

Alternativa 2. Almacenamiento combinado

- ♦ **Vidrio:** almacenarlo en sacos de nylon de capacidad 5kg.
- ♦ **Plástico:** almacenarlo en contenedores plásticos que contengan en su interior una bolsa de nylon y que identifique su contenido.
- ♦ **Papel y cartón:** almacenarlo bajo techo en pacas.
- ♦ **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 los sacos de nylon, 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.

Los sacos de nylon, bolsas y recipientes utilizados para el almacenamiento de los residuos son suministrados por la Empresa de Recuperación de Materias Primas (ERMP).

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.

Etapas 2: 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 & Amador Orellana (2003).

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.

Etapas 3: 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 1 de la presente fase.

La Empresa de Recuperación de Materias Primas (ERMP) es la empresa encargada en el territorio de comprar y recuperar estos productos que terminan su ciclo de vida.

2.2.1.4. FASE IV: Control**Etapas 1: 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 3, fase I de este procedimiento para el cálculo del ICMA.

Etapas 2: Comparación del ICMAc vs. ICMA

En esta etapa se compara el resultado obtenido en el ICMAc con el ya ICMA calculado en la etapa 3 de la fase I del procedimiento.

Si ICMAc > ICMA:

Los resultados alcanzados con la gestión de los residuos sólidos logró 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.

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 2 de la fase I.

2.3. Conclusiones parciales

1. El modelo y procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en PyMITH cubanas, 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 la organización, de manera tal que puedan identificar sus principales debilidades y proyectar estrategias para la recuperación de los residuos sólidos que una vez fuera de uso son vertidos al MA.
2. Los instrumentos metodológicos propuestos permiten realizar en las PyMITH cubanas, una valoración cualitativa y cuantitativa dentro del comportamiento medioambiental que presenta la misma a partir del cálculo y evaluación del ICMA. El análisis del ICMA constituye una herramienta eficaz como 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.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN PyMITH CUBANAS

Introducción

Teniendo en cuenta el enfoque dado al problema científico planteado en la introducción de esta tesis, es pertinente la validación empírica de la hipótesis formulada, en específico con el análisis y verificación de los aspectos que integran el modelo a partir del resultado de la aplicación del procedimiento para la gestión de residuos sólidos generados en PyMITH en 5 instalaciones hoteleras de la región central del país, lo cual permitirá demostrar la validez de la herramienta metodológica desarrollada.

3.1. Validación del modelo conceptual para la gestión de los residuos en PyMITH cubanas

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. Para lograr llegar a analizar dicha correlación resulta indispensable realizar un proceso de validación, para ello se propone el procedimiento propuesto en la Figura 3.1.

La validación de un modelo es un problema relativamente complejo. Si se dice que un modelo es correcto o válido, significa que está representando en forma adecuada el sistema real, pero es obvio que nunca se puede estar absolutamente seguro y ningún modelo, por más sofisticado que sea, puede representar exactamente la realidad, y siempre será una aproximación del sistema real (Rivera, 1983). Por lo tanto se considera que en el proceso de validación de un modelo, se trata de obtener el mayor grado de confianza posible para su uso, de acuerdo a las fuentes disponibles para validar.

Para la validación del modelo se deben considerar respuestas a los siguientes tipos de interrogantes, con relación a la estructura, procedimientos y datos de entrada:

- ¿Se han incluido variables que no son pertinentes o relevantes?
- ¿Se han dejado de incluir variables que afectan la estructura y procedimientos del modelo?
- ¿Se han formulado inadecuadamente una o más relaciones funcionales?
- ¿Existe una buena definición en los datos de entrada y los resultados o salida del modelo?

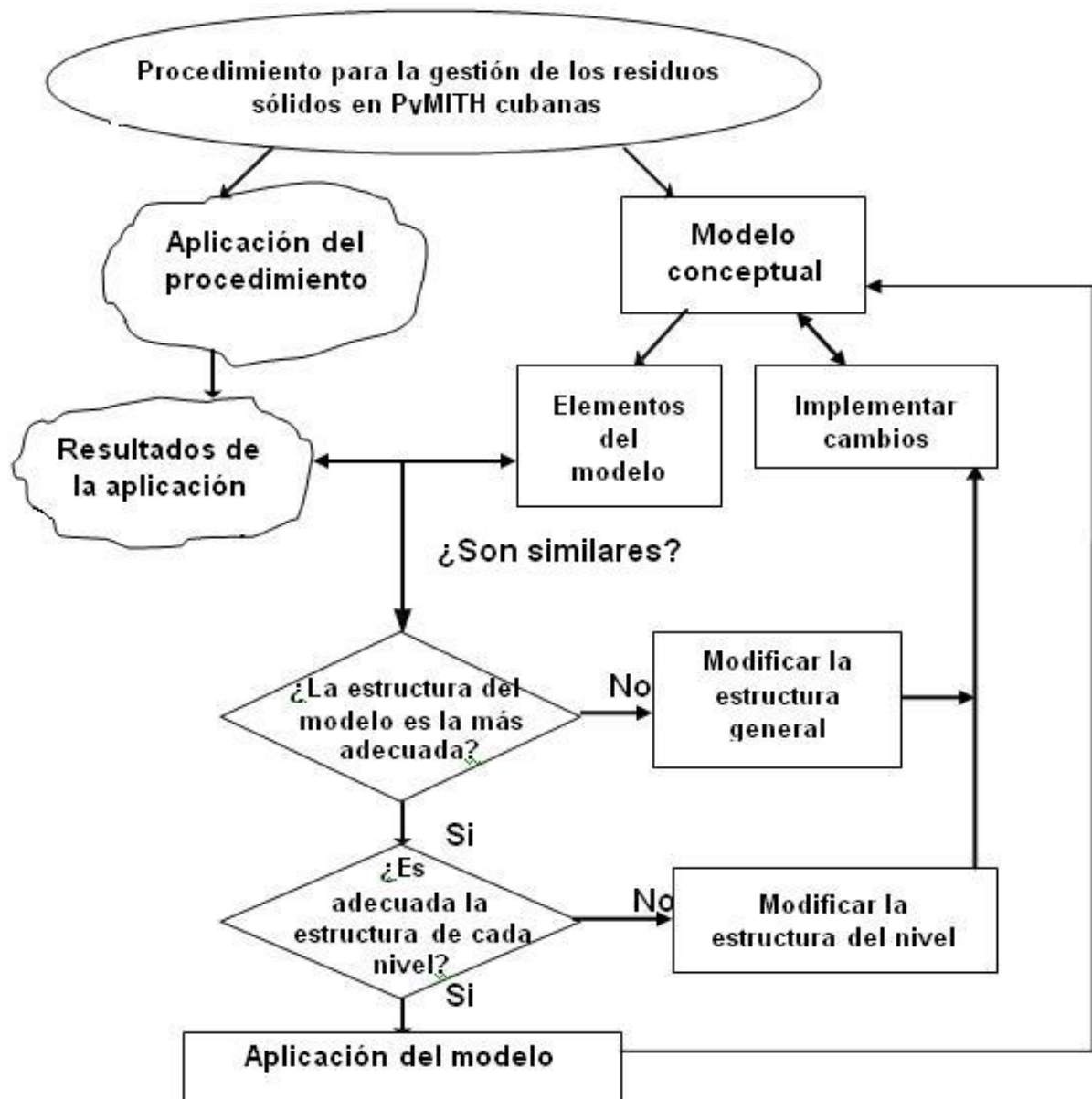


Figura 3.1. Procedimiento para la validación del modelo conceptual de Broche Fernández (2012). [Fuente: Elaboración propia a partir de Galvis (2000)]

Objetivos de la validación del modelo conceptual:

El proceso de validación del modelo conceptual para la gestión de los residuos en PyMITH cubanas incluye la evaluación de:

- La estructura general del modelo.
- La relevancia y pertinencia de la información requerida para la utilización del modelo.
- Los resultados de la aplicación del procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en PyMITH cubanas vs. el modelo conceptual.

3.2. Análisis de los resultados de la aplicación del procedimiento**3.2.1. Caso de estudio: Hotel “Villa Carrusel La Granjita” de Santa Clara**

Esta instalación que pertenece a la cadena de hoteles Cubanacán, comenzó a ofrecer servicios al Turismo Internacional de Recorrido en el año 1991. Actualmente cuenta con 71 habitaciones, 82 trabajadores y trabaja bajo los principios de dirección estratégica. Esta instalación en cuanto a su ubicación se clasifica como de tránsito, por su capacidad de pequeño y su categoría es de 2 estrellas.

Como resultado del estudio realizado en esta fase dentro de la instalación se pudieron detectar tres problemas bien definidos, con los efectos desfavorables que provocan.

1. Insuficiente nivel de capacitación del personal de todas las categorías ocupacionales.
 - a) El personal desconoce lo que se hace en la entidad en materia de GMA.
 - b) Desconocimiento de la política ambiental así como los objetivos y metas de la instalación.
2. Deficiente control de los residuos que se generan.
 - a) Deficiente tratamiento de los residuos que se generan en la entidad.
 - b) No se tiene un control estricto sobre la cantidad de residuos que son emitidos al ambiente.
3. Falta de herramientas y técnicas para llevar a cabo la GMA en el hotel.
 - a) La instalación no tiene implantado ni certificado su SGMA.
 - b) No existe un responsable de GMA que desempeñe solamente esa labor.
 - c) No se cuenta con un sistema de indicadores que permitan evaluar el comportamiento ambiental del mismo.

Sus problemas fundamentales son: la cantidad total de residuos y la cantidad de residuos para el reciclaje, pues ninguno de estos se recuperan, ni se le hace ningún tratamiento antes de desecharlos en vertederos; la cantidad total de aguas residuales no se tratan como es debido, pues no existe actualmente un sistema de alcantarillado y la planta de tratamiento de residuales (PTR) no se ha instalado, además las aguas albañales se desechan a las fosas sépticas disminuyendo la calidad ecológica del agua del arroyo que rodea la villa. Estos son algunos de los problemas detectados en el hotel, los cuales tienen un marcado impacto sobre el MA.

A partir de las alternativas seleccionadas mediante la aplicación del procedimiento se determinó que las botellas de vidrio que se almacenarán en sacos, los cuales junto a las pacas de papel y cartón se acumularán en un área del almacén de la entidad la cual está habilitada (techada) y se puede utilizar para la protección y almacenamiento de estos residuos. Esta área tiene un volumen de 27 m³.

3.2.1.1. Incidencia de los problemas detectados en el caso de estudio con los factores que conforman el modelo

Mediante el análisis de los problemas detectados en el Hotel “Villa Carrusel La Granjita” de Santa Clara se puede determinar como estos se interrelacionan con los factores que componen el modelo para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH de la región central del país. La tabla siguiente muestra un análisis de cada una de las variables que componen el modelo conceptual a partir de los resultados de la aplicación del procedimiento.

Tabla 3.1. Interrelación entre los factores del modelo y los problemas detectados en el Hotel “Villa Carrusel La Granjita” de Santa Clara

Amenazas directas	“Villa Carrusel La Granjita”
Preparación del personal	El personal que participó en el estudio se encontraba preparado en lo que se refiere a trabajo en grupo, calidad, seguridad y salud del trabajo y medioambiente. Aunque en lo que respecta a conocimientos sobre clasificación de los residuos e indicadores para medir el comportamiento ambiental son limitados debido a lo novedoso del tema.
Estrategia ambiental	La entidad cuenta con un grupo de estrategias medioambientales las cuales han sido desarrolladas

	por el grupo Cubanacán. Aunque existen dificultades en cuanto a su operacionalidad dentro de la entidad.
Condiciones para tratamiento de residuos sólidos	La instalación no cuenta con un área destinada al almacenamiento de residuos sólidos, ya que en la etapa de diseño del hotel no fue concebida.
Características de los clientes	La encargada de la recogida y transporte de estos residuos, en este caso será la ERMPVC como empresa intermediadora, la cual no ha cumplido de forma estable con la recogida de los residuos, según lo acordado.
Amenazas indirectas	“Villa Carrusel La Granjita”
Disponibilidad de recursos financieros	El grupo Cubanacán le asigna al hotel los recursos financieros necesarios para sus planes de capacitación e inversiones para mejorar las condiciones de la instalación, como parte del presupuesto anual para la misma.
Exigencias gubernamentales de territorios y país	En dicho territorio y en el país en general existen las leyes, resoluciones, normas y políticas ambientales para la protección del mismo.
Relación unidad educativa-empresa	Están establecidas las relaciones entre las instituciones y la empresa, ya que se han llevado a cabo estudios y convenios entre la UCLV, Formatur y la instalación en cuanto a este tema.
Factores condicionantes	“Villa Carrusel La Granjita”
Educación ambiental	Tanto los clientes internos y externos, como el personal de la instalación hotelera, los proveedores y el gobierno del territorio cuentan con una adecuada educación ambiental.
Cultura	Alto nivel de escolaridad, de conocimientos científicos, desarrollo cultural y artístico; lo cual se encuentra en correspondencia con su actitud abierta a investigaciones que posibiliten un mejor comportamiento de la misma hacia el MA
Formación	Si existen los conocimientos generales para llevar a cabo estudios ambientales, aunque necesitan una mayor orientación en cuanto al desarrollo de estrategias de logística inversa para la gestión de los residuos sólidos debido a que es un tema nuevo en el país.
Valores sociales	Se encuentran establecidas en la instalación las pautas sobre la responsabilidad, respeto y trabajo en función de la protección y cuidado del medioambiente.
Compromiso	En la instalación se observa un alto grado de compromiso con la investigación al abrir sus puertas a la misma y además destacar la disposición que

	mostraron sus trabajadores de formar equipos de trabajo para el buen desarrollo del procedimiento.
--	--

[Fuente: Elaboración propia]

3.2.2 Caso de estudio: Hotel “Los Caneyes” de Santa Clara

El Hotel “Los Caneyes” pertenece a la cadena Cubanacán y fue construido en el año 1966, cuenta con 96 trabajadores e igual número de habitaciones y trabaja bajo los principios de dirección estratégica. Este hotel de tránsito es clasificado según su capacidad como mediano y su categoría es de tres estrellas.

Como resultado del estudio realizado en dicha instalación se pudo detectar la existencia de tres problemas bien definidos, con los efectos desfavorables que provocan.

1. Insuficiente nivel de capacitación del personal en materia medioambiental.
 - El personal que labora en el hotel desconoce lo que se hace en la entidad en materia medioambiental.
 - El personal no dispone de información actualizada sobre las ventajas que ofrece la implantación de un SGMA.
 - Desconocimiento en la instalación de las políticas, objetivos y metas medioambientales.
2. Deficiente control de los residuos que se generan.
 - a) Deficiente tratamiento de los residuos que se generan en la entidad.
 - No se tiene un control estricto sobre la cantidad de residuos sólidos y gases emitidos al ambiente.
3. Falta de herramientas y técnicas para llevar a cabo la GMA en el hotel.
 - Una parte del personal desconoce la existencia o no de indicadores medioambientales, siendo estos mayormente obreros y técnicos.
 - No existencia de un responsable que responda solamente a los elementos que integran la GMA en la entidad.

Solo resulta necesario la capacitación del personal que será el encargado de velar por la adecuada clasificación y almacenamiento de los residuos, además de crear un elevado grado de permanencia y compromiso con la entidad contratada para el transporte de dichos residuos. La empresa contratada para el traslado de estos residuos será la ERMPVC la cual tiene como misión principal la recuperación, procesamiento y

comercialización de los desechos reciclables que se generan en el sector industrial, comercial y doméstico. El lugar de almacenamiento de los residuos sólidos será bajo techo en un local ocioso, existente en la entidad; las dimensiones de este local son de 21 m³, lo que trae consigo una buena protección para los sacos con las botellas de vidrio y las pacas de cartón, el almacenamiento se realiza en bultos separados por tipos de desechos. Para la facilidad de recogida de los residuos (metal y plástico) se ubicarán los contenedores plásticos en lugares estratégicos, como son:

- Área de la piscina (uno para latas y uno para pomos plásticos)
- Cerca de la entrada y salida del restaurante (uno para latas)

Las áreas anteriormente mencionadas no solo fueron seleccionadas por su ubicación, sino, por ser donde se genera la mayor cantidad de residuos en la entidad.

3.2.2.1. Incidencia de los problemas detectados en el caso de estudio con los factores que conforman el modelo

Mediante el análisis de los problemas detectados en el Hotel “Los Caneyes” de Santa Clara se puede determinar como estos se interrelacionan con los factores que componen el modelo para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH de la región central del país. La tabla siguiente muestra un análisis de cada una de las variables que componen el modelo conceptual a partir de los resultados de la aplicación del procedimiento.

Tabla 3.2. Interrelación entre los factores del modelo y los problemas detectados en el hotel “Los Caneyes” de Santa Clara

Amenazas directas	“Los Caneyes”
Preparación del personal	El personal que participó en el estudio se encontraba preparado en lo que se refiere a trabajo en grupo, calidad, seguridad y salud del trabajo y medioambiente. Aunque en lo que respecta a conocimientos sobre clasificación de los residuos e indicadores para medir el comportamiento ambiental son limitados debido a lo novedoso del tema.
Estrategia ambiental	La entidad cuenta con un grupo de estrategias medioambientales las cuales han sido desarrolladas por el grupo Cubanacán. Pero estas en su mayoría no están operacionalizando en la instalación.
Condiciones para tratamiento	La instalación cuenta con un local ocioso el cual fue

de residuos sólidos	destinado como área de almacenamiento de los residuos sólidos.
Características de los clientes	La encargada de la recogida y transporte de estos residuos, en este caso será la ERMPVC como empresa intermediadora, la cual no ha cumplido de forma estable con la recogida de los residuos.
Amenazas indirectas	“Los Caneyes”
Disponibilidad de recursos financieros	Dentro del presupuesto anual asignado por la cadena Cubanacán a la instalación se encuentran recogidos los planes de formación e inversiones del hotel.
Exigencias gubernamentales de territorios y país	Existen las leyes, regulaciones y políticas ambientales en el territorio y el país.
Relación unidad educativa-empresa	Este aspecto se ha cumplido en la entidad, ya que se han llevado a cabo estudios y convenios entre la UCLV, Formatur y la institución en cuanto a este tema.
Factores condicionantes	“Los Caneyes”
Educación ambiental	Tanto los clientes internos y externos, como el personal de la instalación hotelera, los proveedores y el gobierno del territorio cuentan con una adecuada educación ambiental.
Cultura	Elevado nivel de escolaridad, de conocimientos científicos, desarrollo cultura y artístico; lo cual se encuentra en correspondencia con su actitud abierta a investigaciones que posibiliten un mejor comportamiento de la misma hacia el MA
Formación	Existen los conocimientos generales para llevar a cabo investigaciones ambientales, aunque necesitan una mayor orientación en cuanto al desarrollo de estrategias de logística inversa para la gestión de los residuos sólidos debido a que es un tema nuevo en el país.
Valores sociales	Se encuentran establecidas en la instalación los valores de responsabilidad, respeto y trabajo en función de la protección y cuidado del medioambiente.
Compromiso	La instalación abrió sus puertas a la investigación por lo que se observa un alto grado de compromiso con la misma y además, resaltar la disposición que mostraron sus trabajadores a la hora de formar equipos de trabajo para el buen desarrollo del procedimiento.

[Fuente: Elaboración propia]

3.2.3. Caso de estudio: “Gran Hotel” de Camagüey

El “Gran Hotel” es una construcción arquitectónica de estilo ecléctico construido en 1939. Ubicado en una de las calles más céntricas de la ciudad de Camagüey con fácil acceso a lugares históricos, culturales, recreativos y de interés turístico que abundan en su entorno. El centro histórico de la ciudad está considerado como uno de los mayores del país y mejor conservados. Cuenta con una capacidad de 72 habitaciones, 69 trabajadores y trabaja bajo los principios de dirección estratégica. Pertenece al grupo hotelero Islazul, con una categoría de tres estrellas, se denomina según su ubicación como un hotel de ciudad y por su cantidad de habitaciones es pequeño.

Como resultado del diagnóstico ambiental realizado en la instalación se detectaron tres problemas bien definidos, con los efectos desfavorables que provocan.

1. Insuficiente nivel de capacitación ambiental del personal en la mayoría de las categorías ocupacionales.

- Desconocimiento del contenido de la política ambiental así como los objetivos y metas de la instalación.

2. Deficiente control de los residuos que se generan.

- No se tiene un control estricto sobre la cantidad de residuos que son emitidos al ambiente.
- El local donde se almacenan los residuos sólidos es pequeño (3m^2) y las bolsas de nylon utilizadas son muy débiles.
- Falta de conciencia por parte de algunos trabajadores a la hora de colocar los residuos en el depósito que le corresponde.

3. Falta de herramientas y técnicas para llevar a cabo la GMA en el hotel.

- La instalación tiene su SGMA en la fase de diseño desde el año 2005.
- No existe un responsable de GMA que desempeñe solamente esa labor.
- No se cuenta con un sistema de indicadores que permitan evaluar el comportamiento ambiental del mismo.

Atendiendo a las características de la instalación, los recipientes plásticos, los sacos de botellas y las pacas de papel y cartón se ubicarán en el local de la entidad que se habilitó para dicha actividad. Esta área está accesible al alcance de los medios de transporte y tiene un volumen de 7.65 m^3 .

3.2.3.1. Incidencia de los problemas detectados en el caso de estudio con los factores que conforman el modelo

Mediante el análisis de los problemas detectados en el Hotel “Gran Hotel” de Camagüey se puede determinar cómo estos se interrelacionan con los factores que componen el modelo para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH. La tabla siguiente muestra un análisis de cada una de las variables que componen el modelo conceptual a partir de los resultados de la aplicación del procedimiento.

Tabla 3.3. Interrelación entre los factores del modelo y los problemas detectados en el hotel “Gran Hotel” de Camagüey

Amenazas directas	“Gran Hotel”
Preparación del personal	El personal que participó en el estudio se encontraba preparado en lo que se refiere a trabajo en grupo, calidad, seguridad y salud del trabajo y medioambiente. Aunque en lo que respecta a conocimientos sobre clasificación de los residuos e indicadores para medir el comportamiento ambiental son limitados debido a lo novedoso del tema.
Estrategia ambiental	La entidad cuenta con un grupo de estrategias medioambientales las cuales han sido desarrolladas por el grupo Islazul. Aunque estas en su mayoría no se operacionalizan en la instalación.
Condiciones para tratamiento de residuos sólidos	La instalación no cuenta con un área destinada al almacenamiento de residuos sólidos, al no ser concebida en su etapa de diseño, además de ser un hotel de ciudad lo cual limita la existencia de áreas disponibles para este fin.
Características de los clientes	La encargada de la recogida y transporte de estos residuos, en este caso será la ERMP de Camagüey como empresa intermediadora.
Amenazas indirectas	“Gran Hotel”
Disponibilidad de recursos financieros	La cadena Islazul en el presupuesto anual del hotel tiene asignado los recursos necesarios para los planes de formación, capacitación e inversiones de la instalación.
Exigencias gubernamentales de territorios y país	Existen las resoluciones y políticas ambientales en dicho territorio y el país, las cuales son seguidas por esta entidad.
Relación unidad educativa-empresa	Están establecidas las relaciones entre las instituciones y la empresa, ya que se han llevado a cabo convenios entre Formatur y la instalación en cuanto a MA.

Factores condicionantes	“Gran Hotel”
Educación ambiental	Tanto los clientes internos y externos, como el personal de la instalación hotelera, los proveedores y el gobierno del territorio cuentan con una adecuada educación ambiental.
Cultura	Elevado nivel de escolaridad, de conocimientos científicos, desarrollo cultura y artístico; lo cual se encuentra en correspondencia con su actitud abierta a investigaciones que posibiliten un mejor comportamiento de la misma hacia el MA
Formación	Los conocimientos generales para llevar a cabo investigaciones ambientales están presentes, aunque necesitan las orientaciones necesarias en cuanto al desarrollo de estrategias de logística inversa para la gestión de los residuos sólidos, debido a lo novedoso del tema para el país.
Valores sociales	La instalación cuenta con los valores de responsabilidad, respeto y trabajo en función de la protección y cuidado del medioambiente.
Compromiso	En la instalación se observa un alto grado de compromiso con la investigación al abrir sus puertas a la misma y además destacar la disposición que mostraron sus trabajadores para formar grupos de trabajo como parte de la aplicación del procedimiento.

[Fuente: Elaboración propia]

3.2.4. Caso de estudio: Hotel “Club Amigo Costasur” de Trinidad

El hotel Costasur fue inaugurado en el año 1975, se encuentra ubicado en la playa “María Aguilar” en la península de Ancón, a solo dos kilómetros de la playa que lleva ese mismo nombre y a 12 kilómetros de la ciudad de Trinidad; lo cual le otorga la clasificación según su ubicación como turismo de sol y playa. El hotel categoría tres estrellas pertenece al Grupo Hotelero Cubanacán. Cuenta con 72 habitaciones Standarts, 39 Superiores y 20 Bungalows, para un total de 131 habitaciones; por lo que atendiendo a su capacidad el hotel se clasifica en mediano. La estructura existente para el desempeño de las funciones del hotel cuenta con una plantilla de 131 trabajadores.

Como resultado de la aplicación del procedimiento en dicha instalación se obtuvieron tres problemas bien definidos, con los efectos desfavorables que provocan:

1. Insuficiente nivel de capacitación del personal de todas las categorías ocupacionales.
 - El personal desconoce lo que se hace en la entidad en materia de GMA.

- Desconocimiento de la política ambiental así como los objetivos y metas de la instalación.
2. Deficiente control de los residuos que se generan.
 - Deficiente tratamiento de los residuos que se generan en la entidad.
 - No se tiene un control estricto sobre la cantidad de residuos que son emitidos al ambiente.
 3. Falta de herramientas y técnicas para llevar a cabo la GMA en el hotel.
 - La instalación no tiene implantado ni certificado su SGMA.
 - No existe un responsable de GMA que desempeñe solamente esa labor.
 - No se cuenta con un sistema de indicadores que permitan evaluar el comportamiento ambiental del mismo.

Su problema fundamental se debe a la cantidad total de residuos generados en el hotel así como la no clasificación de estos para su reciclaje, pues la mayoría de los residuos sólidos no se recuperan, ni se le realiza tratamiento alguno antes de ser desechados en los vertederos como rellenos sanitarios; estos son algunos de los problemas detectados en el hotel, los cuales tienen un marcado impacto sobre el MA.

Los sacos de botellas, las bolsas de nylon con los frascos de plástico y las pacas de papel y cartón se acumularán en un área del almacén de la entidad la cual está habilitada (techada) y se puede utilizar para la protección y almacenamiento de estos residuos, la cual tiene un volumen de 12 m³.

3.2.4.1. Incidencia de los problemas detectados en el caso de estudio con los factores que conforman el modelo

Mediante el análisis de los problemas detectados en el Hotel “Club Amigos Costasur” de Trinidad se puede determinar cómo estos se interrelacionan con los factores que componen el modelo para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH. La tabla siguiente muestra un análisis de cada una de las variables que componen el modelo conceptual a partir de los resultados de la aplicación del procedimiento.

Tabla 3.4. Interrelación entre los factores del modelo y los problemas detectados en el hotel “Club Amigos Costasur” de Trinidad

Amenazas directas	“Club Amigos Costasur”
Preparación del personal	El personal que participó en el estudio se encontraba preparado en lo que se refiere a trabajo en grupo, calidad, seguridad y salud del trabajo y medioambiente. Aunque en lo que respecta a conocimientos sobre clasificación de los residuos e indicadores para medir el comportamiento ambiental son limitados debido a lo novedoso del tema.
Estrategia ambiental	La entidad cuenta con un grupo de estrategias medioambientales las cuales han sido desarrolladas por el grupo Cubanacán, las cuales no han sido operacionalizadas en su gran mayoría.
Condiciones para tratamiento de residuos sólidos	La instalación no cuenta con un área destinada al almacenamiento de residuos sólidos, ya que en la etapa de diseño del hotel no fue concebida.
Características de los clientes	La encargada de la recogida y transporte de estos residuos, en este caso será la ERMP de Trinidad como empresa intermediadora, la cual no ha cumplido de forma estable con la recogida de los residuos.
Amenazas indirectas	“Club Amigos Costasur”
Disponibilidad de recursos financieros	El grupo Cubanacán en el presupuesto anual del hotel tiene asignado los recursos necesarios para los planes de formación, capacitación e inversiones de la instalación.
Exigencias gubernamentales de territorios y país	Existen las leyes, regulaciones y normas ambientales en el territorio y el país.
Relación unidad educativa-empresa	Están establecidas las relaciones entre las instituciones y la empresa, ya que tienen firmados convenios entre Formatur y la instalación en cuanto a este tema.
Factores condicionantes	“Club Amigos Costasur”
Educación ambiental	Tanto los clientes internos y externos, como el personal de la instalación hotelera, los proveedores y el gobierno del territorio cuentan con una adecuada educación ambiental.
Cultura	Elevado nivel de escolaridad, de conocimientos científicos, desarrollo cultura y artístico; lo cual se encuentra en correspondencia con su actitud abierta a investigaciones que posibiliten un mejor comportamiento de la misma hacia el MA
Formación	Los conocimientos generales para llevar a cabo investigaciones ambientales están presentes, aunque necesitan las orientaciones necesarias en cuanto al desarrollo de estrategias de logística inversa para la gestión de los residuos sólidos, debido a lo novedoso

	del tema para el país.
Valores sociales	El hotel cuenta con los valores de responsabilidad, respeto y trabajo en función de la protección y cuidado del medioambiente.
Compromiso	La instalación abrió sus puertas a la investigación observándose un alto grado de compromiso con la misma y además se puede resaltar la disposición que mostraron sus trabajadores a la hora de formar equipos de trabajo para el buen desarrollo del procedimiento.

[Fuente: Elaboración propia]

3.2.5. Caso de estudio: Hotel “Brisas Trinidad del Mar” de Trinidad

El Hotel Brisas Trinidad del Mar inaugurado en octubre del 2001 se encuentra ubicado en la península de Ancón (por su ubicación se convierte en un hotel de sol y playa), a pocos kilómetros de la ciudad patrimonial de Trinidad, rica en valores históricos, culturales, bien conservados y declarados por la UNESCO Patrimonio de la Humanidad. Perteneció al grupo Cubanacán, su objetivo fundamental es brindar una nueva oferta de alojamiento para el desarrollo del turismo en la zona de Trinidad, elevándose la categoría del polo turístico al introducirse una instalación con categoría cuatro estrellas. En cuanto a capacidad se clasifica en: mediano, al contar actualmente con 241 habitaciones. Además cuenta con una plantilla de 258 trabajadores.

Con la aplicación del procedimiento en dicha instalación se obtuvieron los problemas que dan como resultado los efectos desfavorables siguientes.

- Insuficiente nivel de capacitación del personal de todas las categorías ocupacionales.
- El personal desconoce lo que se hace en la entidad en materia de GMA.
- Desconocimiento de la política ambiental así como los objetivos y metas de la instalación.
- Deficiente tratamiento de los residuos de tipo sólidos que se generan.
- Falta de herramientas y técnicas para evaluar el comportamiento medioambiental en el hotel.
- No existe un responsable de GMA que desempeñe solamente esa labor.

- No se cuenta con un sistema de indicadores que permitan evaluar el comportamiento ambiental del mismo.
- La entidad no ha realizado una evaluación, del comportamiento medioambiental a partir del análisis de un indicador global.

Los sacos de botellas, las bolsas de frascos y las pacas de papel y cartón se acumularán en un área del almacén de la entidad la cual está habilitada (techada) y se puede utilizar para la protección y almacenamiento de estos residuos. Esta área tiene un volumen de 15m³.

3.2.5.1. Incidencia de los problemas detectados en el caso de estudio con los factores que conforman el modelo

Mediante el análisis de los problemas detectados en el hotel “Brisas Trinidad del Mar” de Trinidad se puede determinar cómo estos se interrelacionan con los factores que componen el modelo para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH. La tabla siguiente muestra un análisis de cada una de las variables que componen el modelo conceptual a partir de los resultados de la aplicación del procedimiento.

Tabla 3.5. Interrelación entre los factores del modelo y los problemas detectados en el hotel “Brisas Trinidad del Mar” de Trinidad

Amenazas directas	“Brisas Trinidad del Mar”
Preparación del personal	El personal que participó en el estudio se encontraba preparado en lo que se refiere a trabajo en grupo, calidad, seguridad y salud del trabajo y medioambiente. Aunque en lo que respecta a conocimientos sobre clasificación de los residuos e indicadores para medir el comportamiento ambiental son limitados debido a lo novedoso del tema.
Estrategia ambiental	La entidad cuenta con un grupo de estrategias medioambientales las cuales han sido desarrolladas por el grupo Cubanacán, pero estas son desconocidas por el personal. Además no cuentan con indicadores ambientales para realizar el diagnóstico medioambiental de la entidad, por lo que no es posible determinar su comportamiento ambiental.
Condiciones para tratamiento de residuos sólidos	La instalación no cuenta con un área específica destinada al almacenamiento de residuos sólidos, al no estar concebidas estas en la etapa de diseño.

Características de los clientes	La encargada de la recogida y transporte de estos residuos, en este caso será la ERMP de Trinidad como empresa intermediadora.
Amenazas indirectas	“Brisas Trinidad del Mar”
Disponibilidad de recursos financieros	Dentro del presupuesto anual asignado por la cadena Cubanacán a la instalación se encuentran recogidos los planes de formación e inversiones del hotel.
Exigencias gubernamentales de territorios y país	Existen las resoluciones, leyes, regulaciones y normas ambientales en dicho territorio y el país.
Relación unidad educativa-empresa	Se encuentran establecidas las relaciones entre las instituciones educativas (Formatur) y la empresa, mediante la formación del personal en el tema medioambiental y en otros de suma importancia para el perfil profesional de los trabajadores.
Factores condicionantes	“Brisas Trinidad del Mar”
Educación ambiental	Tanto los clientes internos y externos, como el personal de la instalación hotelera, los proveedores y el gobierno del territorio cuentan con una adecuada educación ambiental.
Cultura	Elevado nivel de escolaridad, de conocimientos científicos, desarrollo cultura y artístico; lo cual se encuentra en correspondencia con su actitud abierta a investigaciones que posibiliten un mejor comportamiento de la misma hacia el MA
Formación	Existen los conocimientos generales para llevar a cabo investigaciones ambientales, aunque necesitan una mayor orientación en cuanto al desarrollo de estrategias de logística inversa para la gestión de los residuos sólidos debido a que es un tema nuevo en el país.
Valores sociales	Están establecidos en la instalación los valores de responsabilidad, respeto y trabajo en función de la protección y cuidado del medioambiente.
Compromiso	En la instalación se observa un alto grado de compromiso con la investigación al abrir sus puertas a la misma y además destacar la disposición que mostraron sus trabajadores para formar grupos de trabajo como parte de la aplicación del procedimiento.

[Fuente: Elaboración propia]

3.3. Análisis de impacto de los factores del modelo conceptual

A partir del análisis realizado (tabla 3.1; tabla 3.2; tabla 3.3; tabla 3.4; tabla 3.5) teniendo en cuenta los resultados de las aplicaciones del procedimiento que sustenta el modelo

conceptual en cada caso de estudio se plantea la necesidad de valorar la influencia que tiene cada factor del modelo sobre los diferentes niveles que integra el modelo (factor condicionante (FC), amenaza indirecta (AI), amenaza directa (AD) y condicion de interes (CI)), para ello se muestra la matriz de impacto en la tabla 3.6.

Tabla 3.6. Matriz de impacto de los factores del modelo en los casos de estudio analizados.

Nivel	Factor	Granjita				Los Caneyes				Gran Hotel				Amigos de Costasur				Trinidad del Mar			
		F.C	A.I	A.D	C.I	F.C	A.I	A.D	C.I	F.C	A.I	A.D	C.I	F.C	A.I	A.D	C.I	F.C	A.I	A.D	C.I
A.D	P.P				X				X				X				X				X
	E.A				X				X				X				X				X
	C.T				X								X				X				X
	C.C				X				X								X				
A.I	D.R			X								X				X				X	
	E.G			X				X				X				X				X	
	R.E.E			X				X				X				X				X	
F.C	Ed.A		X	X			X	X			X	X			X	X			X	X	
	Cult.			X				X				X				X				X	
	F			X	X			X	X			X	X			X	X			X	X
	V.S			X				X				X				X				X	
	Comp		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X		X	X	X

[Fuente: Elaboración propia]

En un análisis horizontal de la matriz de impacto a partir de los resultados de la aplicación del procedimiento en los 5 casos de estudio, se observa cómo los factores que pertenecen a las amenazas directas afectan en su gran mayoría a la condición de interés con 5 impactos cada uno, con algunas excepciones como: en el hotel “Los Caneyes” en cuanto al factor condiciones de tratamiento y los hoteles “Gran Hotel” y “Brisas Trinidad del Mar” en cuanto al factor características de los clientes, los que no influyen directamente sobre la condición de interés. Los factores que integran las amenazas indirectas afectan en su totalidad a las amenazas directas, excepto en el hotel “Los Caneyes”. Por último, los factores condicionantes afectan tanto a la condición de interés, como a las amenazas directas e indirectas, por lo que se puede afirmar que a partir del análisis realizado, los factores del modelo afectan directamente a su factor presedente siguiendo un orden lógico condicionado por el nivel donde fue ubicado en el modelo conceptual. Por lo que se concluye que en el modelo conceptual analizado se han incluido todas las variables relevantes que lo puedan integrar; el mismo cuenta con las variables que pueden afectar

su estructura y los resultados de la aplicación del procedimiento asociado y además, existe una adecuada definición de los datos de entrada y los resultados o salida del modelo, quedando así validada la hipótesis de la investigación planteada.

3.4. Método clúster para verificar los factores del modelo conceptual propuesto

Luego de realizado el análisis de impacto de los factores del modelo conceptual se pudo observar una cierta similitud de los resultados obtenidos en los factores que componen cada uno de los niveles del modelo conceptual, por lo que como parte de esta investigación se propuso la aplicación de un método de clasificación (Clúster) para determinar y verificar si los factores que conforman el modelo conceptual se agrupan en correspondencia al nivel donde se están ubicados dentro del mismo. El método clúster para la situación de clasificación que se presenta permite agrupar objetos que poseen o no ciertas características. Para el caso de estudio en cuestión de esta investigación se tiene un grupo de objetos (hoteles) y varios atributos (variables y factores del modelo), estos atributos pueden o no verificarse en un objeto en particular. Esta verificación se denota utilizando variables bivalentes (binarias), donde uno expresa que ese atributo se manifiesta en el objeto (en este caso, para el estudio, el 1 significa que ese factor del modelo se encuentra positivo en el hotel) y el cero que no (el 0 significa que es necesario tomar acciones sobre el factor en dicho caso de estudio). Estos datos a partir de los resultados de la aplicación del procedimiento analizado en las 5 instalaciones hoteleras se encuentran recogidos en la tabla siguiente:

Tabla 3.7. Matriz de similaridad de datos para procesar en el SPSS/PC versión 11.5 para Windows, mediante la ayuda del clúster

Hoteles	Variables y factores del modelo conceptual de Broche Fernández (2012)											
	Amenazas directas				Amenazas indirectas			Factores condicionantes				
	P.P	E.A	C.T	C.C	D.R	E.G	R.E.E	E	Cult.	F	V	Cp.
La Granjita	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Los Caneyes	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Gran Hotel	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Amigos Costasur	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Trinidad del Mar	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

[Fuente: Elaboración propia]

Para la aplicación del clúster fue utilizado el software Statistical Processor Social Science (SPSS/PC) versión 11.5 para Windows en el procesamiento de los datos recopilados en la tabla 3.7. El procedimiento seguido dentro del SPSS es el siguiente: fueron declaradas como variables los 12 factores que se encuentran recogidos dentro del modelo conceptual y que afectan la aplicación del procedimiento y los casos fueron los 5 casos de estudio analizados, mediante el análisis de conglomerados jerárquicos, tomando como criterio de distancia, Rogers-Tanimoto, debido a que solo es posible aplicarla en variables de naturaleza binaria como este caso. Los resultados de la aplicación del SPSS se muestra en el **Anexo.10**.

Se puede observar en la solución obtenida por el SPSS que los factores condicionantes del modelo fueron los primeros en agruparse, seguidos por las amenazas indirectas y en último lugar se unieron las amenazas directas; por lo que se llega a la decisión de elegir 3 grupos:

- Grupo. I: Factores condicionantes.
- Grupo. II: Amenazas indirectas.
- Grupo. III: Amenazas directas.

Quedando demostrado que los diferentes factores que conforman el modelo conceptual se agrupan de acuerdo al nivel que ocupan en el modelo, lo que reafirma la correcta ubicación de los factores con respecto a la similitud de los impactos que ejercen sobre los 5 casos de estudio analizados, además se corroboró que las amenazas directas son las de mayor incidencia sobre el modelo.

3.5. Conclusiones parciales

1. Se realizó un análisis de los resultados de la aplicación del procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en PyMITH cubanas en las 5 instalaciones hoteleras donde este permitió constatar los principales problemas que se observan en las mismas, que dan lugar a un comportamiento ambiental incorrecto.
2. Se pudo verificar a partir de los resultados de los 5 casos de estudios, que el modelo conceptual analizado tiene en cuenta todas las variables y factores que intervienen durante la aplicación del procedimiento para la gestión de residuos

sólidos generados en PyMITH cubanas, y además que dichas variables y factores se encuentran agrupadas de acuerdo al nivel en que se encuentran en el modelo, quedando así demostrada la hipótesis de investigación planteada.

Como resultado de esta investigación, pudo arribarse a las conclusiones generales siguientes:

1. En la bibliografía consultada se encontraron varios modelos conceptuales y sus respectivos procedimientos asociados pero los mismos no permiten establecer mecanismos que permitan 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 permite a las PyMITH gestionar adecuadamente los residuos sólidos que se generan en las mismas.
2. La aplicación del procedimiento propuesto para la validación del modelo conceptual de Broche Fernández (2012) demostró su pertinencia ya que permitió identificar las variables que componen el modelo así como las relaciones entre cada uno de los niveles.
3. El análisis de los resultados de la aplicación del procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en PyMITH cubanas en las 5 casos de estudios, permitió constatar los principales problemas que existen en los mismos, verificándose así que las variables y factores que integran el modelo conceptual que sirve de soporte teórico-metodológico a dicho procedimiento, se agrupan de acuerdo al nivel en que se encuentran en dicho modelo, quedando así demostrada la hipótesis de investigación planteada.
4. Se pudo verificar que el modelo conceptual analizado tiene en cuenta todas las variables y factores que intervienen durante la aplicación del procedimiento para la gestión de residuos sólidos generados en PyMITH cubanas, demostrándose así en los 5 casos de estudios prácticos analizados la validación de la hipótesis de la investigación planteada.

Derivadas del estudio realizado, así como de las conclusiones generales emanadas del mismo, se recomienda:

1. Analizar los resultados de la aplicación del procedimiento en otras instalaciones hoteleras del tipo de naturaleza o montaña, para verificar si en este tipo de instalaciones también 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 eventos científicos dentro de la universidad y nacionales, todo lo cual contribuirá a la generalización de dichos resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. AITEX (2000). ¿Conoce si su empresa cumple la legislación medioambiental? En <http://www.textil.org/extranet/inf/Noticia.asp?Noticia=91>
2. Angulo Rivera, J. C. (2004). Logística inversa (Monografía). En <http://www.monografias.com/trabajos15/logistica/logistica.shtml#INVERSA>
3. ANPP (1997). Ley No 81 del Medio Ambiente. Asamblea Nacional del Poder Popular. Gaceta Oficial de la República de Cuba. N^o 7, p.47. Ciudad de la Habana, Cuba.
4. Ballou, H. R. (2004). La logística empresarial. Control y Planificación. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, España.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.

9. 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.
10. 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.
11. CITMA (2000). Resolución 27/2000. Ciudad de la Habana, Cuba.
12. CITMA (2003). Metodología para la ejecución de los diagnósticos ambientales y la verificación del cumplimiento de los indicadores establecidos en la resolución Citma 27/2000 para la obtención del Reconocimiento Ambiental Nacional (RAN). Ciudad de la Habana, Cuba.
13. Conesa Fernández-Vítora, V. (1995). Auditorias medioambientales. Guía metodológica. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
14. De la Calle Agudo, M. (1999). Algunas reflexiones sobre el concepto de Medio Ambiente. MAPFRE, No 76 Cuarto Trimestre.
15. Diccionario (2001). En <http://www.ambiente.com/diccionario>
16. Fleischmann et al. (1997). Quantitative models for reverse logistics: a review. European Journal Operational Research. Vol. 103 Nro 1, pp. 1-17.
17. Galvis, A. & Vargas, V. (2000) Selección de tecnología para el tratamiento de agua. Validación del modelo conceptual. Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.
18. 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.
19. Gómez Martínez, G. (1997). Reflexiones acerca de la empresa y el medio ambiente. Quilitas, Cuba.
20. GTZ (1990). ZOPP: An Introduction to the Method. Deutch Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Frankfurt, Alemania. Una descripción del

proceso de conceptualización utilizado por la GTZ, una agencia alemana de desarrollo.

21. Guía medioambiental (2000). Índice de Gestión Medioambiental. En <http://www.crea.es/guia/medioambiente/m.htm>
22. Hevia Lanier, F & Urquiaga Rodríguez, A. J., 2005. Análisis morfológico para la clasificación de los residuos industriales. En <http://www.monografias.com/publicaciones>
23. Ingeniería Ambiental & Medio Ambiente, 2000. Residuos sólidos y clasificación. En <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html>
24. Ingenieros Asesores (2001). Conceptos de Medioambiente y gestión medioambiental. Instituto de Fomento. España.
25. ISO 14001 Sistemas de Gestión Medioambiental. EMAS Legislación Medioambiental italiana. Auditoría de seguridad. En <http://www.tid.es/trabajo/ambiente/ISO/iso.html>
26. 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 presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. UCLV. Santa Clara, Cuba.
27. Lacerda, L. (2002). *Logística Reversa - Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. En <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm>
28. Lago Pérez, L. (2004). Integración de los sistemas de Gestión. <http://www.monografias.com/trabajos14/integrac-sistemas/integrac-sistemas.shtml>
29. Ley No. 81 del Medio Ambiente. (1997). Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición Extraordinaria. Ciudad de La Habana. Cuba.
30. Machín Hernández, M (2003). Desafíos y oportunidades de la gestión ambiental en el ámbito empresarial. En <http://www.monografias.com>
31. Marrero Delgado, F. (2001). Procedimiento para la toma de decisiones logísticas con enfoque multicriterio en la cadena de corte, alza y tiro de la caña de azúcar. Aplicaciones en la provincia de Villa Clara. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. UCLV. Santa Clara, Cuba.

32. Martín Fernández, R. (2006). Principios, organización y práctica del turismo. Tomo I. CETUR Universidad de la Habana. Ciudad de la Habana, Cuba.
33. Matos Rodríguez, H. (1997). Modelo para el Diseño y/o Mejoramiento del Sistema Logístico de Reciclaje en Zonas Turísticas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. ISPJAE. Ciudad de la Habana, Cuba.
34. MINTUR (1995). El turismo en Cuba y sus perspectivas de desarrollo. Ciudad de La Habana, Cuba.
35. MINTUR (2007). Resolución 40/2007. Estrategia Ambiental del Sistema del Ministerio de Turismo. Ciudad de la Habana, Cuba.
36. Moreno García, C. (2003). Estrategia. Material de consulta para estudiantes de RR. HH. En www.uch.edu.ar/rhh
37. NC 127: 2001. Industria Turística. Requisitos para la clasificación por categorías de los establecimientos de alojamiento turístico. Ciudad de La Habana, Cuba.
38. NC ISO 14 000 (2001). Sistema de gestión ambiental. Especificación con orientaciones para su uso. Primera Edición. Oficina Nacional de Normalización. Ciudad de la Habana, Cuba.
39. NC ISO 14001 (1998). Sistema de Gestión Ambiental. Especificaciones y directrices para su uso. Cuba.
40. NC ISO 14004 (1998). Sistema de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. Cuba.
41. NC ISO 14010 (1998) Directrices para las Auditorías Ambientales. Principios generales. Cuba
42. NC ISO 14011 (1998) Directrices para las Auditorías Ambientales. Procedimientos de Auditorías. Auditorías de Sistema de Gestión Ambiental. Cuba.
43. NC ISO 14012 (1998) Directrices para las Auditorías Ambientales. Criterios de clasificación para los auditores ambientales. Cuba.
44. ONEI (2011) Turismo. Llegada de Visitantes Internacionales. En <http://www.onei.cu>
45. Ormazabal, F. J. & Larrañaga, E. (1999). Guía de indicadores medioambientales para la empresa. Ministerio Federal de Medio Ambiente. Agencia Federal

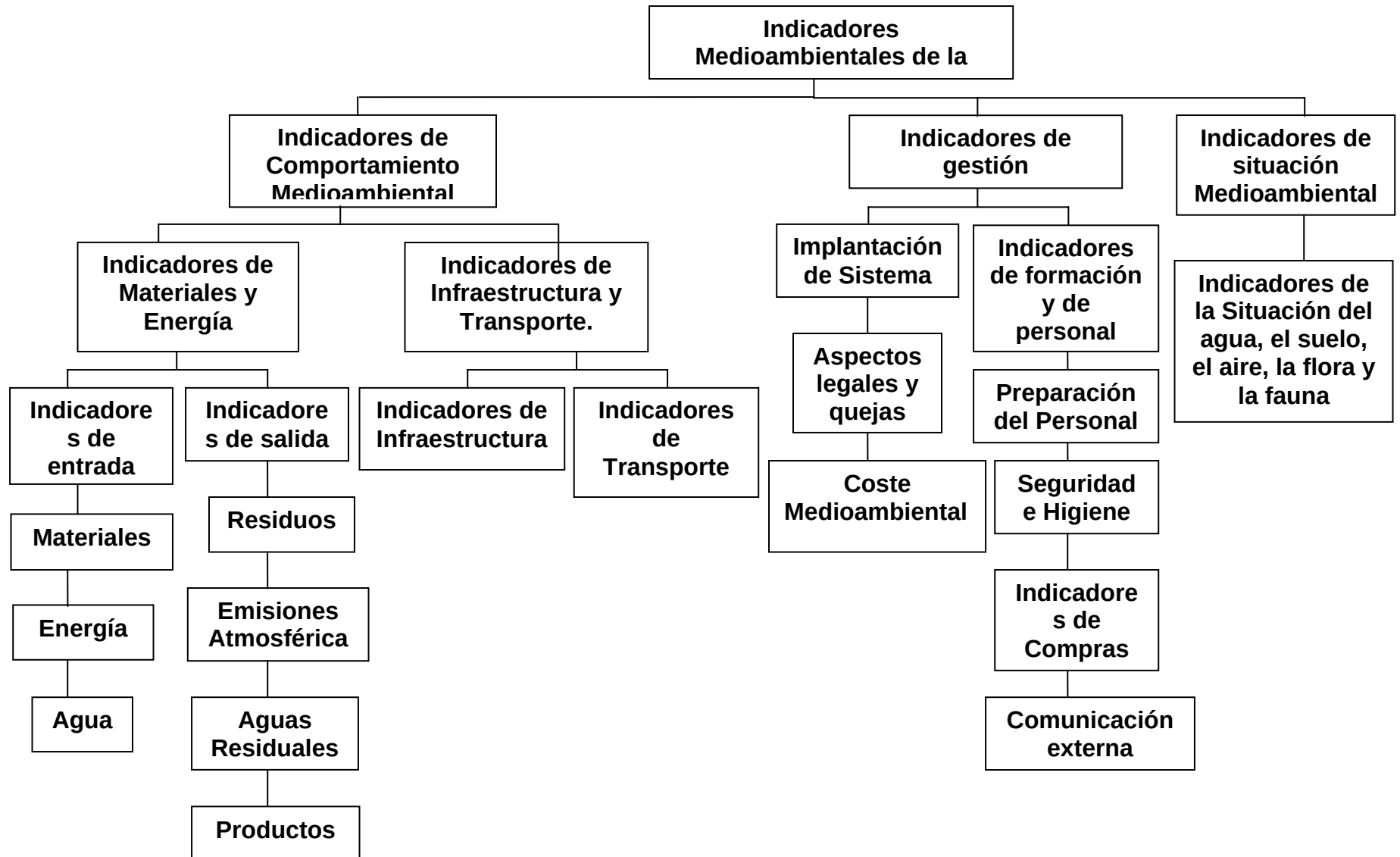
Medioambiental de Berlín. En
<http://www.ihobe.net/publicaciones/tematico/tematico.htm>

46. Panorama (2005). La gestión ambiental cubana. Instrumentos relevantes. En
http://panorama.ama.cu/cap2_3.htm
47. PCC (2011). Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución. VI Congreso. En <http://www.granma.cubaweb.cu/secciones/6to-congreso-pcc/Folleto!%20Lineamientos%20VI%20Cong.pdf>
48. PILoT (2003). ¿Por qué logística inversa? Programa de Innovación Logística y Tecnológica (PILoT). En <http://www.pilot.org/¿qué es la logística inversa.htm>
49. Poist, R. (2000). [*Development & Implementation of Reverse Logistics Programs \(Book\)*](#). [*Transportation Journal*](#). Vol. 39 Issue 3.
50. Pozo Fernández, A. (1993). Cuba y el turismo. Actualidad y perspectivas de nuestra industria turística. Editora Política. Ciudad de La Habana, Cuba.
51. REVLOG (2002). What is reverse logistics?. The European Working Group on Reverse Logistics (REVLOG). En
<http://www.fbk.eur.nl/OZ/REVLOG/Introduction.htm>
52. Rogers, D. S. & Tibben-Lembke, R. S. (1998). *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*. Pittsburgh, PA: RLEC Press, p.2.
53. Rubio Guerrero, G. (2006) Modelo conceptual desde la perspectiva ambiental compleja para la gestión de las operaciones de las empresas del sector manufacturero de la ciudad de Ibagüé. Tesis presentada en opción al grado científico de Máster en administración. Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.
54. Sahid C., F. E. (1998). Logística pura, más allá de un proceso logístico. Colección Logística Corporación John F. Kennedy. Editor: Litográficas Pabon. Colombia.
55. Sotolongo Sánchez, M. (2005). Procedimientos para la auditoria interna del Sistema de Gestión de Recursos Humanos en instalaciones turísticas hoteleras cubanas. Aplicación en pequeñas y medianas instalaciones turísticas hotelera s. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. UCLV. Santa Clara, Cuba.

56. Stock, J. R. (1998). *Development and Implementation of Reserve Logistics Programs*, Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, p. 20.
57. Tibben-Lembke, R. S. (2002). *Life after death: reverse logistics and the product life cycle* *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 32 Nro 3, pp. 223-244
58. Torres Gemeil, M. et al. (2003). Logística. Temas Seleccionados. Tomo I. Primera Edición. Editorial Feijoo. Ciudad de la Habana, Cuba.
59. Werner Engel, H. (2002)]. Alcance, implicaciones y beneficios de un Sistema de Gestión Medioambiental. En <http://www.ihobe.es>

Anexos

Anexo # 1. Indicadores Medioambientales de la Empresa



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

Anexo # 2. Definiciones de logística por algunos autores

Fuente bibliográfica	Definición
Ballou [1991]	Son todas las actividades relacionadas con el traslado - almacenamiento de productos que tienen lugar entre los puntos de adquisición y los puntos de consumo.
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.
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 Supply Chain Management Professionals [A partir del año 1999]	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.
Torres Gemeil et al. [2003]	La logística es un conjunto de técnicas que de por sí tienen cuerpo propio, no formando parte de ninguna en específico y sirviéndose de elementos de diferentes áreas como: la matemática, la informática económica, la administración de empresas y otras.
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.

[Fuente: elaboración propia a partir de: Knudsen (2005); Ballou (1991), Ballou, (2004)].

Anexo #3. Definiciones de logística inversa por algunos autores

Fuente bibliográfica	Definición de logística inversa
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]	La logística inversa es el proceso de planificación, implantación y control eficiente del flujo efectivo de costes y almacenaje de materiales, inventarios en curso y productos terminados, sí como de la información relacionada, desde el punto de consumo al punto de origen, con el fin de recuperar valor o asegurar su correcta eliminación.
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
SAFA [2002]	Con logística inversa en el sentido más amplio se entienden todos los procesos y actividades necesarias para gestionar el retorno y reciclaje de las mercancías en la cadena de suministro. La logística inversa engloba operaciones de distribución, recuperación y reciclaje de los productos.

RLEC [2003]	Es el proceso de trasladar productos desde su destino final típico hasta otro punto, con el propósito de por una parte, retomar el valor agotado del mismo y por otra, disponer apropiadamente de los productos
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 materiales con vistas a maximizar el aprovechamiento de su valor y, en general, su uso sostenible
PILoT [2004]	La logística inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno, 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.
CSCMP [2005]	Es el segmento especializado de la logística enfocado al movimiento y gestión de productos y recursos, después de ser vendidos y entregados al cliente, incluyendo el retorno de productos para su restauración

[Fuente: elaboración propia a partir de: Knudsen (2005); Angulo (2003), SAFA (2002)].

Anexo.4 Diferencias entre la logística y la logística inversa

Logística	Logística Inversa
Estimación de demanda relativamente cierta	Estimación de demanda más compleja
Transportación de uno a muchos generalmente	Transportación de muchos a uno generalmente
Calidad del producto uniforme	Calidad del producto no uniforme
Envase del producto uniforme	Envase a menudo dañado o inexistente
Precio relativamente uniforme	El precio depende de muchos factores
Reconocida importancia a la rapidez de entrega	A menudo no es importante la rapidez en la entrega
Los costos son claros y monitoreados por sistemas de contabilidad	Los costos inversos son menos visibles y rara vez se contabilizan
Gestión de inventario relativamente sencilla	Gestión de inventario muy compleja
Ciclo de vida del producto gestionable	Ciclo de vida del producto más complejo
Métodos de marketing bien conocidos	El marketing puede estar complicado por varios factores

Costos	Comparación de la LI con la logística
Transportación	Mucho mayor
Costo de mantener inventario	Menor
Merma o Robo	Mucho menor
Obsolescencia	Puede ser mayor
Clasificación y diagnóstico de calidad	Mucho mayor
Manipulación	Mucho mayor
Reparación y reempaque	Significativo para LI, no existente L
Cambio de valor en los libros	Significativo para LI, no existente L

[Fuente: Tibben-Lembke & Rogers (2002)]

Anexo # 5. Estrategias de la logística inversa y su clasificación

Estrategias	Territoriales	Empresariales
Definición	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.	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.
Clasificación	1- <u>Atendiendo al tipo de residuo:</u> 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. 2- <u>Atendiendo a las actividades de la logística inversa:</u> esta clasificación en cambio se emplea muy poco y casi carece de importancia en el nivel territorial, en tanto para las empresas reguladoras resultan de interés dichas actividades (reciclaje,	1- <u>Atendiendo al tipo de residuo.</u> 2- <u>Ventajas competitivas que generan;</u> - 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 los 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 objetivo de maximizar el servicio al cliente y los servicios de postventas para ganar en confianza con los clientes.

	incineración y vertedero).	Este tipo de estrategia, aunque no 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] 3- <u>Reducción del impacto ambiental:</u> 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.
--	----------------------------	--

[Fuente: elaboración propia a partir de Tibben-Lembke & Rogers (2002)]

Anexo # 6. Criterios de clasificación y categorización para instalaciones turísticas hoteleras

Criterio	Tipo de hotel	Características
Finalidad	Comercial	Satisfacen las necesidades de los interesados en negocios, profesionales y otros. Ubicados en núcleos urbanos o ciudades de interés cultural o un desarrollo económico destacado.
	Turístico	Satisfacer al turista durante sus vacaciones y están ubicados en parajes turísticos.
	Salud	Asocian su función clásica de alojamiento a la de salud (termal, SPA, antidroga,). La permanencia de clientes tiende a ser prolongada, aunque realmente esto dependerá de los propios clientes y sus necesidades.
Ubicación	De ciudad	Se localizan en las ciudades que por su importancia cultural y artística o por su desarrollo industrial – económico, alojan al turista o al hombre de negocios.
	De playa	Ubicados en zonas de playa. Su actividad, está limitada, en lo fundamental, al período vacacional de los turistas.
	De tránsito o moteles	Su ubicación territorial es en las afueras de la ciudad, dan alojamiento por una estancia promedio de 1 ó 2 días a turistas de recorrido (o circuitos turísticos).
	De naturaleza o montaña	Enclavados en espacios naturales de alto valor turístico, cultural, y ecológico. Operan de la misma manera que una instalación hotelera convencional incorporando sólo algunas diferencias en relación con el aprovechamiento del medioambiente donde están ubicados.
	Balnearios medicinales	Están en función de una clientela que desea disfrutar las condiciones terapéuticas del lugar, además de las funciones de alojamiento y restauración.
Capacidad	Pequeños (Hasta de 75 habitaciones) Grandes (Hasta 1000 habitaciones) Medianos (Hasta 300 habitaciones) Gigantes (Más de 1000 habitaciones)	
Categoría	Letras (A, B, C, D) Números (1ra, 2da, 3ra ...) Símbolos (Las estrellas es la más popular) Denominación (Lujo, superior, primera, segunda y clase económica)	

[Fuente: elaboración propia a partir de Martín (2006)]

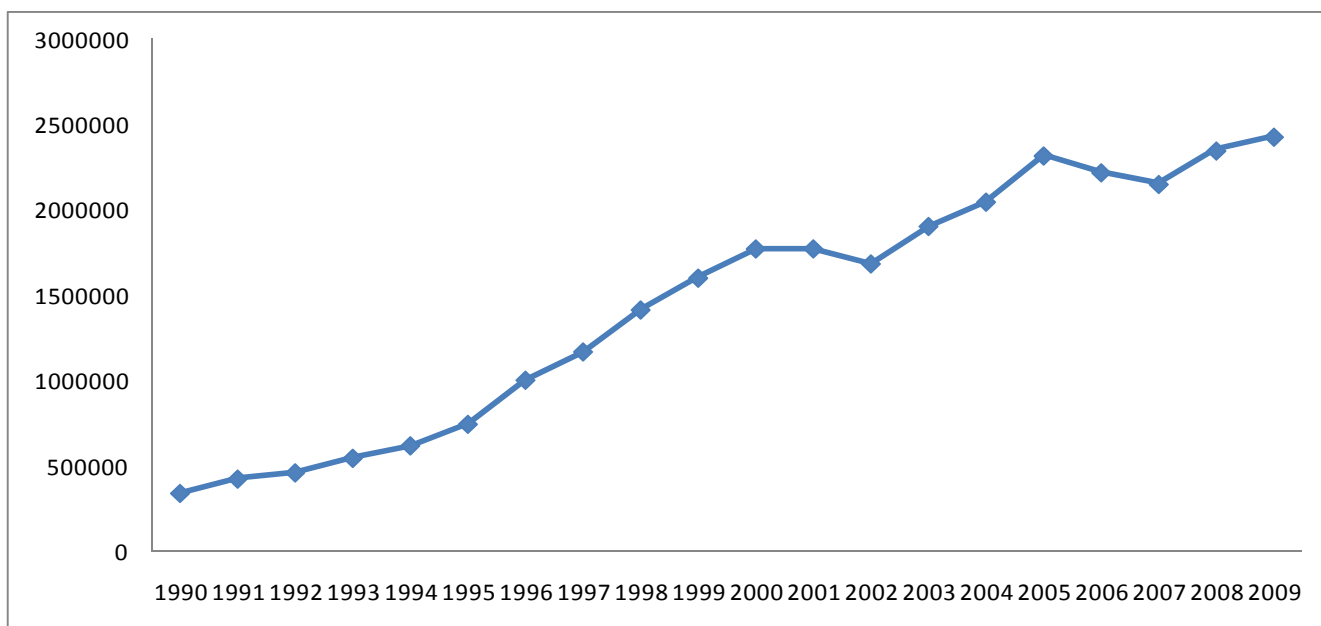
Anexo # 7. Series de datos sobre el turismo en Cuba

DEMANDA TURISTICA INTERNACIONAL

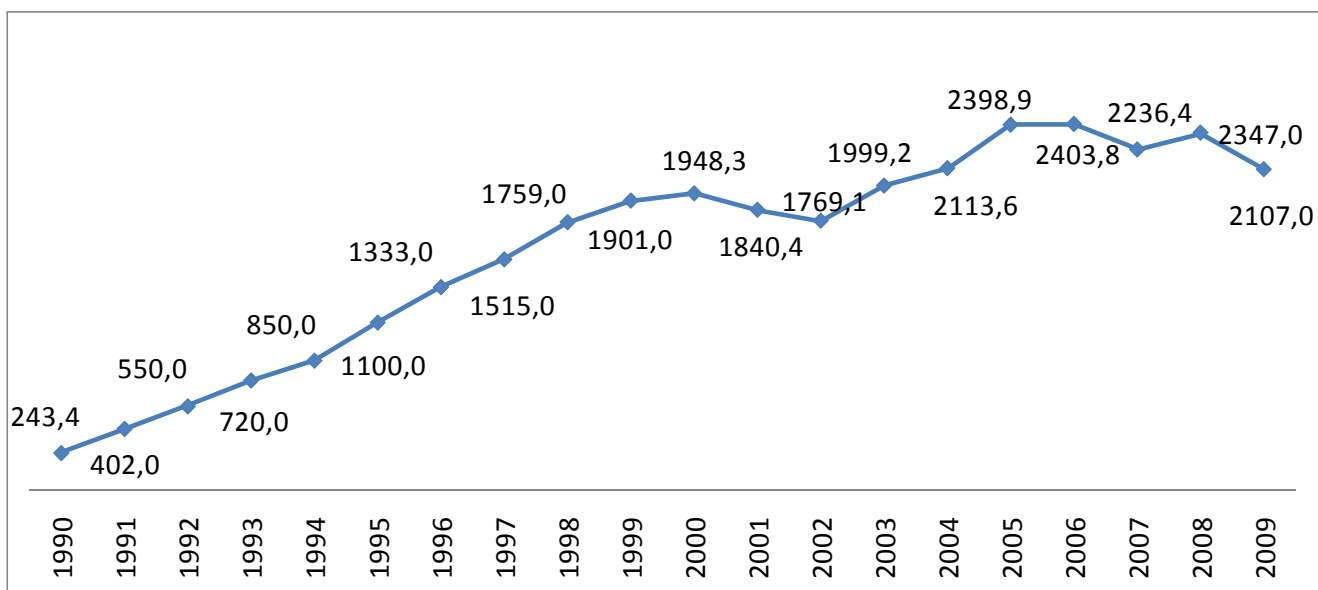
DOS PERIODOS EN EL MOVIMIENTO TURISTICO CUBANO

- I. 1990-1996. Etapa de despegue. Crecimiento promedio anual del 19,7 %
- II. 1997-2009. Etapa de consolidación del desarrollo. Crecimiento anual del 6,2 %

Llegadas de visitantes a Cuba en el período



Ingresos asociados al turismo en el período



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

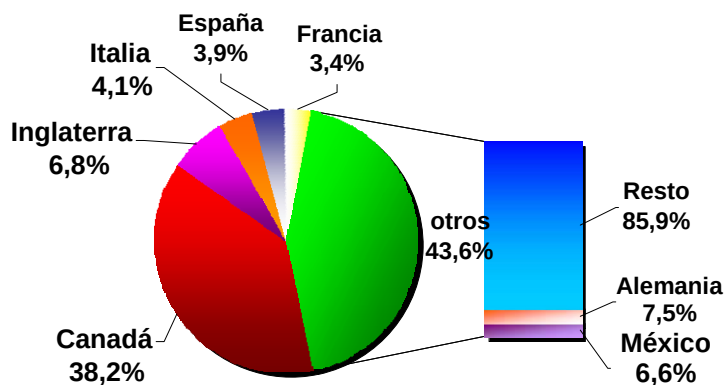
Llegada de visitantes internacionales por meses en los años 2010-2011

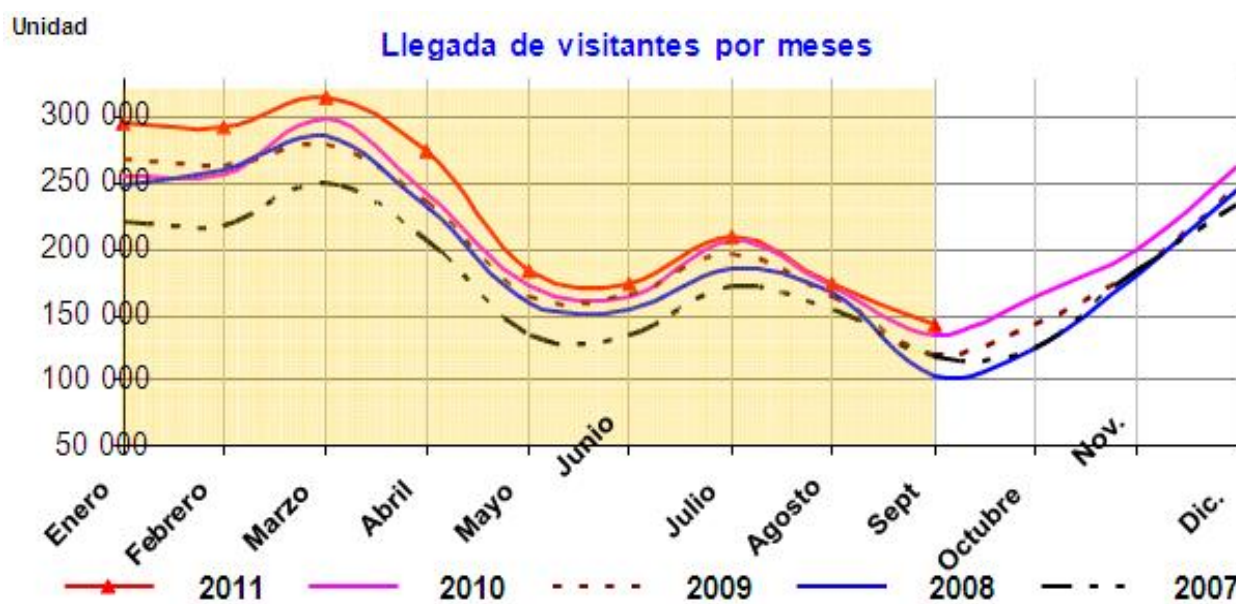
Unidad

MESES	2010	2011	11/10
Enero	255 612	296	115,8
Febrero	257 548	293	113.
Acumulado	513 160	589	114.
Marzo	298 347	315	105.
Acumulado	811 507	904	111.
Abril	242 876	275	113.
Acumulado	1 054 383	1 179 989	111.
Mayo	171 447	183	107.
Acumulado	1 225 830	1 363 807	111.
Junio	164 102	174	106.
Acumulado	1 389 932	1 537 896	110.
Julio	206 347	209	101.
Acumulado	1 596 279	1 747 544	109.
Agosto	172 820	174	100.
Acumulado	1 769 099	1 921 907	108.
Septiembre	134 539	142	105.
Acumulado	1 903 638	2 064 229	108.
Octubre	164 677	...	...
Acumulado	2 068 315	...	...
Noviembre	200 338	...	...
Acumulado	2 268 653	...	...
Diciembre	263 092	...	...
Acumulado	2 531 745	...	...

(a) Ajustes en los meses

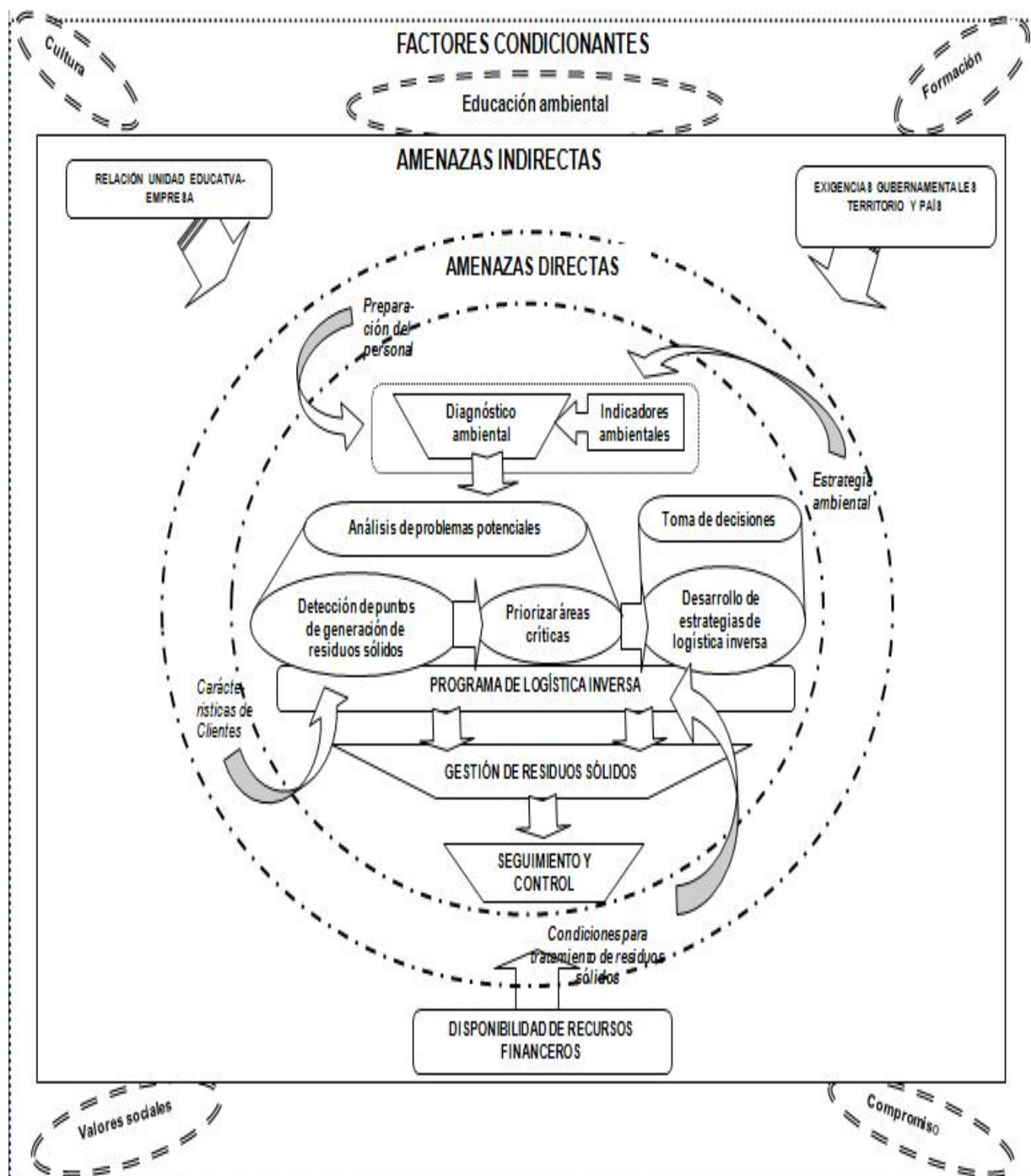
Principales países emisores del turismo, enero-septiembre de 2011



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

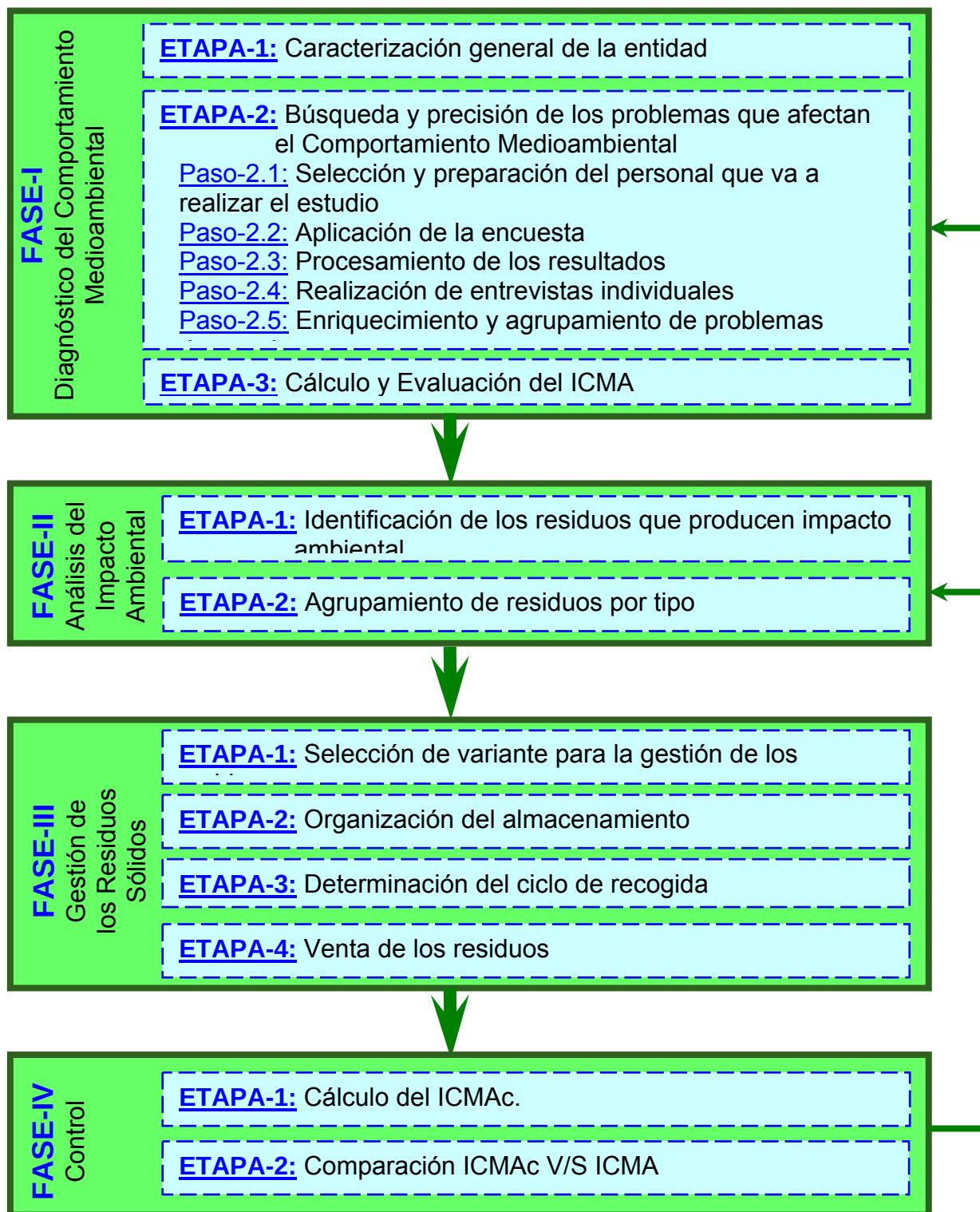
[Fuente: Tomado de la Oficina Nacional de estadísticas e información de Cuba (2011)]

Anexo # 8. Modelo conceptual para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas



[Fuente: Broche Fernández (2012)]

Anexo # 9. Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en PyMITH's cubanas



[Fuente: Broche Fernández (2009)]

Anexo # 10. Salida del SPSS con los resultados de la aplicación del clúster

Resumen de procesamiento de los casos^b

Casos							
Valid		Rechazados				Total	
		Valor perdido		Valor binario fuera de rango ^a			
N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
5	41,7%	7	58,3%	0	,0%	12	100,0%

a. Valores distintos de 1 y 0.

b. Medida de Rogers y Tanimoto usada

Historial de conglomeración

Etapa	Conglomerado que se combina		Coeficientes	Etapa en la que el conglomerado aparece por primera vez		Próxima etapa
	Conglomerado 1	Conglomerado 2		Conglomerado 1	Conglomerado 2	
1	10	11	1,000	0	0	2
2	9	10	1,000	0	1	3
3	8	9	1,000	0	2	4
4	7	8	1,000	0	3	5
5	6	7	1,000	0	4	6
6	5	6	1,000	0	5	8
7	1	2	1,000	0	0	9
8	5	12	,667	6	0	10
9	1	3	,667	7	0	11
10	4	5	,429	0	8	11
11	1	4	,429	9	10	0

Diagrama de témpanos vertical (Chorrera)

N. de conglomerados	Caso																			
	CP	VS	F	CULT	E	R EE	E G	D R	C C	CT	EA	PP								
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
11	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

[Fuente: Elaboración propia]