

UCLV
Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas



FIMI
Facultad de
Ingeniería Mecánica
e Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Aplicación del procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en el Complejo Hotel Encanto Plaza-Rijo-Don Florencio de Sancti Spíritus.

Autora: Solangel León Peraza

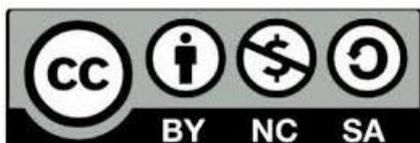
Tutora: Ms. C. Ing. Yaleny Broche Fernández

Santa Clara, junio 2018
Copyright©UCLV

Este documento es Propiedad Patrimonial de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, y se encuentra depositado en los fondos de la Biblioteca Universitaria “Chiqui Gómez Lubian” subordinada a la Dirección de Información Científico Técnica de la mencionada casa de altos estudios.

Se autoriza su utilización bajo la licencia siguiente:

Atribución- No Comercial- Compartir Igual



Para cualquier información contacte con:

Dirección de Información Científico Técnica. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Carretera a Camajuaní. Km 5½. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. CP. 54 830

Teléfonos.: +53 01 42281503-1419

Pensamiento

“No se puede pasar un solo día sin tener un impacto en el mundo que nos rodea. Lo que hacemos marca la diferencia, y tenemos que decidir qué tipo de diferencia queremos hacer”

Jane Goodall

Agradecimientos

A mis padres y mi hermano por guiarme, aconsejarme y apoyarme en cada paso que he dado para llegar hasta aquí.

A mi tutora, Yaleny, por toda la paciencia y dedicación para conmigo y la realización de este trabajo.

A mis amigos por hacer que los momentos difíciles pasaran desapercibidos gracias a su compañía.

Al colectivo de profesores por contribuir a mi formación como profesional.

A los compañeros de la Empresa Islazul que con mucha paciencia me ayudaron a la realización de mi trabajo de diploma.

A todo el que de una forma u otra influyo en mi recorrido hacia esta meta...

Muchas gracias!

Dedicatoria

*A mis padres y su sacrificio y esfuerzo, que realizaron y realizan
día a día para ayudarme a cumplir mis sueños.*

A mi hermano que siempre ha sido y será un ejemplo a seguir.

A mi segunda mama, mi tía Marisol.

Resumen

La presente investigación consta de la aplicación de un procedimiento modificado a partir del propuesto por Broche Fernández (2009) que permite establecer estrategias para la gestión adecuada de los principales residuos sólidos generados en las pequeñas y medianas instalaciones turísticas hoteleras (PyMITH's) cubanas a partir del diagnóstico del comportamiento medioambiental que incluye la determinación de un indicador de evaluación. Los métodos utilizados partieron de un análisis teórico de las concepciones más actuales de la literatura internacional y nacional disponible. Para el desarrollo de la investigación se aplicaron técnicas de obtención de información tales como observación directa, encuestas, entrevistas individuales, técnicas de trabajo en grupo, análisis de documentos y registros.

El estudio constituye una importante herramienta de evaluación del desempeño medioambiental de las instalaciones en el sector turístico cubano; una correcta aplicación del mismo proporciona mejoras competitivas en la empresa en cuanto a lograr una gestión adecuada de los residuos sólidos que son emitidos al medio ambiente, permitiendo así alcanzar en estas organizaciones un turismo ecológicamente sostenible.

Summary

This research consists of the application of a procedure to establish strategies for the management of the solid waste in small and medium-sized tourist facilities hotel (PyMITH's) from diagnosis Cuban environmental performance including the determination of an evaluation indicator. The methods used started from a theoretical analysis of the current conceptions of national and international literature available. For the development of research, techniques were applied to obtain information such as direct observation, surveys, interviews, group work techniques, analysis of documents and records.

The study is an important tool for environmental performance assessment of the facilities in the Cuban tourism sector, a correct application thereof provides competitive improvements in the company in achieving proper management of solid waste which are released into the environment, allowing well in these organizations achieve environmentally sustainable tourism.

Índice

| | |
|--|----|
| Introducción..... | 1 |
| Capítulo I: Marco teórico y referencial de la investigación..... | 4 |
| 1.1. Introducción..... | 4 |
| 1.2. La empresa y el medio ambiente..... | 4 |
| 1.3. Medio ambiente, la gestión medioambiental y los sistemas de gestión medioambiental..... | 5 |
| 1.4. Herramientas para la evaluación de la gestión medioambiental en las empresas..... | 9 |
| 1.4.1. Indicadores ambientales..... | 10 |
| 1.5. Relación de la logística con la GMA..... | 14 |
| 1.5.1. Conceptos generales sobre logística y logística inversa..... | 16 |
| 1.5.2. Actividades de la logística inversa..... | 17 |
| 1.5.3. Estrategias para la logística inversa..... | 19 |
| 1.6. Características generales del turismo en Cuba..... | 20 |
| 1.6.1. El turismo y el medio ambiente en PyMITH cubanas..... | 21 |
| 1.7. Conclusiones parciales..... | 25 |
| Capítulo II: Procedimiento general y específicos para la gestión de residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas..... | 26 |
| 2.1. Introducción..... | 26 |
| 2.2. Procedimiento general y los específicos para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH's cubanas..... | 26 |
| Fase I: Preparación..... | 26 |
| Fase II: Diagnóstico del comportamiento medioambiental..... | 28 |
| Fase III: Planeamiento del manejo de residuos..... | 36 |
| Fase IV: Programa de gestión de los residuos sólidos..... | 38 |
| Fase V: Control..... | 43 |
| 2.3. Conclusiones parciales..... | 43 |

| | |
|---|----|
| Capítulo III: Aplicación en el Complejo Hotelero Encanto Plaza-Rijo-Don Florencio de Sancti Spíritus del procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generado en las PyMITH's cubanas. | 45 |
| 3.1 Introducción. | 45 |
| 3.2 Aplicación del procedimiento para la gestión de los residuos sólidos en el Complejo Hotelero Encanto Plaza-Rijo-Don Florencio. | 45 |
| Fase I: Preparación. | 45 |
| Fase II: Diagnostico del Comportamiento Medioambiental. | 51 |
| Fase III: Planeamiento del manejo de residuos. | 59 |
| Fase IV: Programa de gestión de los residuos sólidos. | 60 |
| Fase V: Control. | 64 |
| 3.3. Conclusiones parciales. | 64 |
| Conclusiones generales. | 66 |
| Recomendaciones. | 67 |
| Bibliografía. | 68 |
| Anexos. | 72 |

Introducción.

El medio natural y el desarrollo no son cuestiones que estén separadas, sino estrechamente vinculadas. El desarrollo no puede proseguir si el medio ambiente y los recursos naturales se deterioran y el medio natural no puede ser protegido si el crecimiento económico pasa por alto los costos de la destrucción medioambiental. 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 lo más íntegro y lo menos deteriorado posible.

La manera de gestionar los productos al finalizar su vida útil es una problemática que tiene una gran atención por parte de investigadores, empresas, consumidores y administraciones públicas con gran interés en cómo recuperar estos productos y ser reutilizados, demostrando que estos aún incorporan un valor, por ello, la logística inversa se ha convertido en una herramienta esencial en la planificación del desarrollo económico y ambiental.

Ante la aumentada competencia en el mercado mundial y la reclamación del hombre por alcanzar un entorno ecológicamente sostenible, las empresas turísticas cubanas se ven obligadas a incrementar su imagen competitiva y a realizar un amplio estudio en el tratamiento de los residuos, con el objetivo de optimizar y aprovechar al máximo cada recurso, auxiliando a la protección del medio ambiente y disminuyendo la emisión de residuos al mismo.

Los residuos sólidos constituyen hoy sin duda uno de los aspectos ambientales de mayor significación en las empresas hoteleras. Su generación no excluye ningún área o actividad e involucra en su gestión tanto a trabajadores como a clientes en general y sus impactos ambientales principales se asocian con la disposición final de estos en sitios distantes a las empresas hoteleras, denominados vertederos o rellenos sanitarios, siendo operados por alguna entidad contratada. Este elemento tributa a que muchas veces el hotel no se identifique con la responsabilidad que tiene en este aspecto y lo vea como un problema de un tercero. Sin embargo en la actualidad se reconoce que la mejor estrategia para enfrentar este problema la constituye la adopción de prácticas

de minimización de residuos y el reciclaje de los mayores volúmenes posibles. Con estas medidas no sólo se contribuye favorablemente con el medio ambiente, si no que se reducen de forma considerables los costos de operación de estas empresas.

En el Complejo Hotelero Encanto Plaza-Rijo-Don Florencio en Sancti Spíritus, se generan cantidades considerables de residuos sólidos los cuales no se clasifican adecuadamente (no se separan los envases de vidrio, latas, plásticos y los desechos orgánico), siendo recogidos en bolsas de nylon sin realizar en su mayoría una selección adecuada por tipo de residuo, por lo que solo se logran recuperar y vender un bajo por ciento de los mismos. En el complejo no se cuenta con registro histórico o cuantificación de los residuos generados. Además es importante señalar que la disposición final de estos residuos contaminados es el vertedero o relleno sanitario, causando un impacto desfavorable al medioambiente. Esta realidad hace que el complejo hotelero antes mencionado presente un gran interés en establecer mecanismos que propicien un adecuado manejo de sus residuos sólidos, lo cual constituye la **situación problemática** a resolver.

En este sentido, el **problema científico** de la investigación es el siguiente: ¿Cómo gestionar los residuos sólidos generados en el Complejo Hotelero Encanto Plaza-Rijo-Don Florencio en Sancti Spíritus, de manera que se mejore el comportamiento ambiental?

El **objetivo general** de la investigación consiste en modificar el procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH's cubanas propuesto por Broche Fernández and Lagunilla González (2017), y aplicarlo en el Complejo Hotelero Plaza-Rijo-Don Florencio de Sancti Spíritus.

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

1. Incorporar al procedimiento propuesto por Broche Fernández and Lagunilla González (2017) instrumentos para el adecuado registro y control de la cantidad de residuos generados, con un enfoque de gestión por procesos.
2. Mejorar la gestión de los residuos sólidos generados en el Complejo Hotelero Plaza-Rijo-Don Florencio de Sancti Spíritus mediante la

aplicación del procedimiento propuesto por Broche Fernández and Lagunilla González (2017) modificado.

Capítulo I: Marco teórico y referencial de la investigación.

1.1. Introducción.

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



Figura 1.1: Hilo conductor.

1.2. La empresa y el medio ambiente.

En la actual situación que tiene el mundo, donde unos pocos consumen mucho y la mayoría consume muy poco, por debajo de sus necesidades más perentorias, la aspiración de lograr el uso sostenible de los recursos naturales está en dependencia de las profundas transformaciones económicas y sociales, que serían las que posibiliten la distribución equitativa y la aplicación de políticas de conservación de estos recursos, teniendo en cuenta sus límites de regeneración y el equilibrio de los ecosistemas. Esta realidad ha fundado un replanteamiento acerca del tema y por ende un cambio de actitud, es por ello que en el ambiente comercial actual, las organizaciones deben no sólo lograr sus metas financieras para satisfacer a los accionistas y directores, sino también tienen que controlar y reducir su impacto medioambiental, llegando a tener una gran relevancia social, hasta el punto que hoy resulta común

identificar calidad de vida, con el disfrute de un MA lo más íntegro y lo menos deteriorado posible.

La empresa no sólo debe responsabilizarse de la adecuada gestión de los subproductos y residuos generados en el ejercicio de su actividad sino que también es responsable de aquellos productos puestos en manos del consumidor y que han dejado de satisfacer las necesidades de éstos: los denominados Productos Fuera de Uso (PFU) Rubio Lacoba (2003).

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

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

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

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

En Cuba, la ley que establece los principios que rigen la política ambiental y las normas para regular la gestión ambiental es la Ley 81 del Medio Ambiente, la cual plantea que el MA es un conjunto de elementos bióticos, abióticos y

socioeconómicos con los que interactúa el hombre; a la vez que se adapta a aquél, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades ANPP (1997).

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

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

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

En opinión de la autora el MA es el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos con los que interactúa el hombre, que influyen en su vida y en las generaciones venideras. La relación que se establece entre estos elementos es lo que, desde una visión integral, conceptualiza el MA como un sistema.

La Gestión Medioambiental (GMA) se ha convertido en uno de los aspectos más relevantes de las sociedades modernas preocupadas del deterioro y agotamiento de los recursos naturales. Dentro del concepto del desarrollo sustentable, la GMA se convierte en el principal instrumento de desarrollo,

concebido en términos de beneficio social, igualdad y equidad y no únicamente en términos económicos.

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

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

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

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

Ochoa Ávila (2014) recoge varios de los conceptos de GMA publicados en los últimos años por la literatura especializada, los cuales se presentan de manera

resumida en el **Anexo 1**. Basado en lo anterior la autora considera que la gestión ambiental es un proceso de relevancia dentro de la organización, que se refiere a las acciones de los actores que en forma consciente y dirigida a propósitos definidos, que deben realizarse para conservar, recuperar, mejorar, proteger o utilizar racionalmente los recursos naturales, se convierte en una herramienta importante para el desarrollo sostenible, pero que requiere de una profundización en cuanto a componentes principales y variables para lograr una concepción más pertinente, actual e integral del mismo.

Según la opinión de la autora se puede definir a la GMA como la forma que las instituciones políticas y empresariales manejan un conjunto de aspectos relacionados con el MA con vistas a mejorar su control, funcionamiento y disminución para sus organizaciones o la sociedad, también es la manera de contrarrestar algunas situaciones que implique un deterioro del MA llevándolas a una situación deseable, de conformidad con los actores que estén involucrados, además de crear la planificación, control y toma de medidas apropiadas que mitiguen las afectaciones ambientales mediante el análisis y gestión de todos los procesos que forma parte de una organización, así como prevenir la contaminación y los riesgos medioambientales y contar con un lugar de trabajo seguro y determinar los errores o diferencias presentes en el proceso productivo, o en la gestión y ofrecer alternativas posibles a estas problemáticas.

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

Un SGMA es, pues, un sistema estructurado de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procesos, los procedimientos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día los compromisos en materia de protección medioambiental que suscribe la organización, es decir, su política medioambiental. La finalidad principal del SGMA es determinar qué elementos deben considerar las organizaciones en

materia de protección medioambiental para asegurar que en el desarrollo de sus actividades se tiene en cuenta la prevención y la minimización de los efectos sobre el entorno. Se basan en la idea de integrar actuaciones potencialmente dispersas de protección medioambiental en una estructura sólida y organizada, que garantice que se tiene en cuenta el control de las actividades y operaciones que podrían generar impactos medioambientales significativos (CETMO, 2004).

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

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

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

Una de las herramientas de gestión más usadas para obtener un control medioambiental en las empresas lo constituyen los indicadores. Estos indicadores se emplean como una herramienta de control por parte de la

dirección para facilitar información relevante, resumida en forma de declaraciones concisas e ilustrativas, en la toma de decisiones. Los indicadores medioambientales son, en consecuencia, un importante instrumento para medir cómo se reduce continuamente la contaminación y plantear medidas para su mejora, también gestiona los impactos ambientales de las organizaciones.

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

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

1.4.1. Indicadores ambientales.

La creación de indicadores implica una construcción científico-técnica, amparada en una valoración social previa, que otorga a determinados parámetros valores de representación sobre procesos relacionados con el desarrollo sostenible o, desde el punto de vista ambiental, con la presión sobre el medio, las condiciones ambientales objetivas y las políticas de respuesta. Por lo tanto, los indicadores permiten comprender la situación actual, definir el estado ideal, y pronosticar si, con las actuaciones ejecutadas, se está más o menos cerca de dicho estado, así como prevenir, anticipar y solucionar problemas. Básicamente, se trata de una forma simple de reducir y presentar información diversa, ya que con su uso se reduce el número de parámetros y medidas que normalmente serían requeridos para dar una presentación exacta de una situación. En definitiva, se utilizan para determinar si en una zona determinada se está cumpliendo con los objetivos del desarrollo sostenible, medido en todas o en alguna de sus dimensiones (económica, ambiental, social e institucional) (Medrano Aranda and Lardiés-Bosque, 2014).

Los indicadores ambientales resumen extensos datos ambientales en una cantidad de información clave significativa, que permite asimilar, interpretar y utilizar como referencia de cara a posibles actuaciones de mejora (Ihobe, 2009).

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 relacionado con el tratamiento de la organización ambiental (ONN, 2000).

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

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

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

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

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

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

Los indicadores de salida pueden usarse para supervisar las emisiones y los flujos de residuales, así como para controlar aspectos de los productos relevantes para el MA. Por consiguiente, apoyan la consecución de las metas siguientes:

1. Identificar las principales fuentes de emisiones y residuos.
2. Reducir los flujos y los costos de los residuos, las emisiones atmosféricas, las aguas residuales.
3. Optimizar los aspectos medioambientales de los productos.
4. Reducir los impactos medioambientales locales.

Los indicadores de infraestructura y transporte se refieren a los impactos medioambientales causados por el equipo de fabricación y la logística de producción. Emplear estos indicadores puede ayudar a alcanzar las metas siguientes:

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

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

1. Medir hasta qué punto están integrados los aspectos medioambientales en las actividades de la empresa.
2. Mostrar conexiones entre los impactos medioambientales y las actividades de la GMA.
3. Evaluar el costo de su implantación.

4. Controlar y supervisar las políticas medioambientales.
5. Posibilitar la integración de las variables de costo medioambiental en la GMA.

Por otra parte la ISO 14031 establece una serie de indicadores para la EDA los cuales permiten (ISO, 2003).

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

- Indicadores del desempeño ambiental (IDAs): los cuales incluyen los indicadores del desempeño de gestión (IDGs) que proporcionan información sobre el esfuerzo de la dirección para influir en el desempeño ambiental de las operaciones de la organización; y los indicadores del desempeño operacional (IDOs) que proporcionan información sobre el desempeño ambiental de las operaciones de la organización.
- Indicadores de la condición ambiental (ICAs): proporcionan información sobre la condición ambiental. Ayuda a la organización a comprender el impacto real o potencial de sus aspectos ambientales, y así apoyar la planificación e implementación de la EDA.

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

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

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

La mayor parte de los sistemas de indicadores de sostenibilidad en turismo incluyen indicadores ambientales (físico-naturales), y en menor medida sobre temáticas de las otras dimensiones (económica, social e institucional). Además, y según estos autores, sólo algunos sistemas miden el desarrollo sostenible de acuerdo con lo propuesto por la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (Medrano Aranda and Lardiés-Bosque, 2014).

1.5. Relación de la logística con la GMA.

En la actualidad las empresas y sus cadenas de suministro han pasado de preocuparse solamente de los flujos de productos e información generados desde sus proveedores hasta el cliente final para satisfacer sus necesidades, para también atender y recuperar los productos, una vez sean utilizados y desechados por dichos clientes. Esta recuperación o logística inversa en algunas industrias y/o sectores se ha convertido en obligatoria para proteger el MA, mientras que en otros es observada como una oportunidad para la generación de valor y beneficios económicos (Montoya, 2010).

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

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

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

1. La recopilación de un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema del producto.
2. La evaluación de los impactos potenciales ambientales asociados con estas entradas y salidas.
3. La interpretación de los resultados de las fases de análisis de inventario y evaluación de impacto de acuerdo con los objetivos del estudio.

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

- Consideraciones costo-beneficio: maximiza el valor agregado a los productos y materiales que han retornado a la empresa, aprovechando al máximo los recursos reciclados. Por lo que permite la disminución del costo de producción.
- Requerimientos legales y ambientales: minimizar el impacto negativo de estos productos y materiales al MA. Derivados de la protección a la salud y al MA, las empresas se ven obligadas a realizar consideraciones acerca de costos debido al procesamiento de sus residuos, etcétera.
- Responsabilidad social: cuando mediante las acciones de la logística inversa, se logra responder a algún tipo de solicitud de la comunidad. Como el empleo siempre que sea posible de materiales biodegradables, más seguros y ambientalmente amigables.

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

1.5.1. Conceptos generales sobre logística y logística inversa.

1.5.1.1. Logística. Concepto.

La logística tradicional es un componente de la cadena de suministro, que tiene como objetivo planificar y controlar sus flujos de información, productos y dinero (Gómez Montoya et al., 2014).

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

En resumen se puede afirmar que la logística en el contexto empresarial es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección para gestionar los flujos materiales e informativos de materias primas, las existencias en proceso, los productos terminados y servicios desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del MA, destacando que en los últimos años se ha adicionado al término de logística el análisis del canal inverso de los productos una vez terminada su vida útil.

1.5.1.2. Logística inversa. Concepto.

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

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

En alguna medida los diferentes autores revisados concuerdan al conceptualizar la logística inversa, es decir, que es el proceso de movimiento

de bienes desde su típico destino final con el propósito de recuperar valor, asegurar su correcta eliminación o como herramienta de marketing (Anónimo, 2011).

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

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

1.5.2. Actividades de la logística inversa.

En la logística inversa, el uso, la transformación o disposición de los productos recuperados son críticos para medir su desempeño en cuanto a factores económicos, legales, ambientales y operacionales. Por este motivo, cuando las empresas han ejecutado procesos (recolección, inspección, selección y clasificación) deben tomar la decisión del proceso de transformación o tratamiento (actividades de transformación) a realizar a los productos, con el fin de reducir costos y no afectar el MA.

La logística inversa es un importante sector de actividad dentro de la logística que engloba multitud de actividades. Algunas de estas actividades tienen connotaciones puramente ecológicas, como la recuperación y el reciclaje de los productos, evitando así un deterioro del MA. Otras buscan, de alguna manera, mejoras y mayores beneficios en los procesos productivos y de abastecimiento de los mercados. Así, procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos, inventarios sobrantes de

demandas estacionales y actividades de retirada, clasificación, reacondicionamiento y reenvío al punto de venta o a otros mercados secundarios, son algunas de las operaciones que pueden enmarcarse dentro de la función inversa de la logística.

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

Reutilización.

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

Reparación, restauración, remanufactura y canibalización.

Las tres primeras opciones implican un reacondicionamiento y mejora de la calidad del producto. Estas opciones se diferencian por la complejidad del tratamiento, de manera que la reparación supone un menor esfuerzo que la restauración, y ésta, a la vez, menor que la remanufactura. La canibalización se basa en la recuperación de determinados componentes o partes para ser incorporados a otros productos.

Reciclaje.

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

Vertido.

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

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

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

1.5.3. Estrategias para la logística inversa.

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

Para definir estrategias de la logística inversa es necesario considerar la empresa y su entorno. Su incremento se debe esencialmente a su incidencia positiva en la obtención de ventajas competitivas en las organizaciones. Autores como (Tibben-Lembke, 2002), (Hevia Lanier, 2008), (AD21L, 2011a)

definen las estrategias de la logística inversa así como su clasificación mostrado en el **Anexo 6**.

1.6. Características generales del turismo en Cuba.

El turismo ha representado durante muchos años un fuerte contribuyente al estado económico de las distintas ciudades o países, sobre todo para aquellos que dependen casi en su totalidad del mismo o están buscando la diversificación de ingresos, reconociendo a esta área como fuente excepcional de inversión que indica una de las principales columnas de abastecimientos para muchos países en desarrollo, crea el empleo y las oportunidades de progreso que tanto se necesitan.

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

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

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

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

1.6.1. El turismo y el medio ambiente en PyMITH cubanas.

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

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

Estas instalaciones aumentan la demanda en el alcantarillado existente, agua, disposición de desperdicios, y energía, por lo que pueden causar un serio deterioro en el ambiente físico y/o social. Las emisiones de las chimeneas, de las calderas, provocan problemas de contaminación aérea, mientras los desperdicios de comida y otros desperdicios orgánicos pueden causar problemas de malos olores. Ellos consumen una cantidad sustancial de agua fresca y descargan al ambiente una cantidad correspondiente de aguas residuales.

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

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

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

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

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

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

El Ministerio del Turismo (MINTUR) actualiza su Estrategia Ambiental en el período del 2017-2020, la cual tiene como misión la implementación de la

política ambiental cubana en el sector turístico, formulada para avanzar hacia un desarrollo sostenible con altos estándares de eficiencia, calidad y competitividad. Establece los principios, objetivos, actores e identifica los principales problemas ambientales que inciden en las actividades turísticas, proponiendo acciones para su prevención, solución o minimización, en correspondencia con lineamientos del VII Congreso de Partido Comunista de Cuba (MINTUR, 2018).

Dicha estrategia identifica los principales problemas ambientales que impactan el desarrollo de la actividad turística (**Anexo 9**) esto permite diferenciar su atención y solución, teniendo en cuenta la diversidad de escenarios naturales y ecosistemas con valor de uso turístico, la diversidad en la tipología constructiva y el equipamiento, la afluencia de visitantes y las características operacionales (MINTUR, 2018).

Para la implementación de la Estrategia Ambiental Sectorial es necesario considerar los instrumentos y regulaciones vigentes que se disponen en el país, por lo que deben tenerse presente los aspectos mostrados en el **Anexo 9**.

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

La generación de residuos sólidos en los hoteles es un tema de gran importancia por el marcado impacto perjudicial que estos producen, por ello diferentes investigaciones se han realizado aplicando métodos para su cuantificación, tal es el caso de Botero y García (2011) los cuales identifican los principales residuos sólidos que se podrían encontrar en la playas turísticas del Distrito de Santa Marta en costa Caribe norte de Colombia, identificando 9 categorías que agrupan un total de 19 tipos de residuos. La categoría que

contiene más tipos de residuos sólidos es la de plásticos, con el 36,84%, seguido por la categoría de papel y cartón, con un 21,05% (Botero and Garcia, 2011).

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

Las PyMITH's cubanas no están alejadas de los casos anteriormente explicados, en ellas, como instalación hotelera, se genera una gran cantidad de residuos fundamentalmente de tipo sólidos sin ser clasificados en la gran mayoría de los casos, ni separados por tipo, siendo en su mayoría embalajes y/o envases de vidrio, cartón y papel, latas, plásticos y además los desechos orgánicos, los cuales terminan siendo residuos contaminados por lo que no se reutilizan, ni reciclan y terminan vertiéndose en los basureros o rellenos sanitarios de la ciudad e incluso propiciando la existencia de microvertederos internos en la propia instalación. Para ello, Broche Fernández and Lagunilla González (2017) propone una herramienta racional, efectiva, pertinente que propicia el mejoramiento de las condiciones ambientales y permite establecer estrategias que para la gestión adecuada de los residuos sólidos generados en este tipo de instalaciones; no obstante dicha metodología necesita ser modificada de manera tal que permita registrar de manera adecuada la cantidad de residuos sólidos de cada tipo generada en las PyMITH's.

Se conoce además que en el Complejo Hotelero Encanto existen una serie de problemas en el manejo adecuado de los residuos generados, fundamentalmente los de tipo sólido, los cuales no son identificados ni cuantificados en las fuentes de generación de las mismas, siendo muchas veces vertidos en los vertederos de la ciudad, contribuyendo a la

contaminación directa del MA.

1.7. Conclusiones parciales.

1. La GMA tiene como objetivo preservar el MA, prevenir la contaminación y los riesgos medioambientales en las empresas, su función es la gestión de las actividades de la empresa que producen, han producido o puedan producir un impacto sobre el MA. Esto ha traído como consecuencia que las organizaciones cubanas centren sus acciones en mitigar los efectos perjudiciales que las mismas provoquen al MA con vistas a lograr ventajas competitivas.
2. La bibliografía 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. Siendo el procedimiento propuesto por Broche Fernández and Lagunilla González (2017), entre las herramientas metodológicas consultadas, la que permite a las PyMITH gestionar adecuadamente los residuos sólidos que en ellas se generan, sin embargo, se presenta la necesidad de modificar dicho procedimiento para garantizar el registro y cuantificación de dichos residuos.
3. En el complejo hotelero objeto de estudio, se genera una gran cantidad de residuos fundamentalmente de tipo sólidos, los cuales no son clasificados de manera adecuada en su fuente de generación, lo que contribuye a la contaminación de los mismos lográndose recuperar y vender para su reciclaje un bajo porcentaje, terminado así como desechos y siendo arrojados en los vertederos contribuyendo a la contaminación del MA.

Capítulo II: Procedimiento general y específicos para la gestión de residuos sólidos generados en las PyMITH cubanas.

2.1. Introducción.

Tomando en consideración lo analizado en la construcción del marco teórico-referencial de la investigación originaria que sustenta esta tesis, se reconoce el papel del diagnóstico medioambiental como herramienta de evaluación y control del comportamiento medioambiental de la organización, en aras de proyectar estrategias que permitan establecer la logística inversa de los residuos sólidos, coherentes con la estrategia empresarial que conduzcan a la creación de competencias distintivas como un medio para lograr la ventaja competitiva en las instalaciones turísticas hoteleras, para ello se le realizaron modificaciones al procedimiento propuesto por Broche Fernández and Lagunilla González (2017) (**Anexo 10**) con el objetivo de crear herramientas para el registro de la información necesaria con vistas a lograr una mejor aplicación de sus fases y etapas.

2.2. Procedimiento general y los específicos para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH's cubanas.

El procedimiento modificado para la gestión de los residuos sólidos generados en las PyMITH's cubanas se muestra en el **Anexo 11**. A continuación se explican detalladamente el procedimiento general y los procedimientos específicos que lo componen, así como las herramientas necesarias para la correcta aplicación del mismo.

Fase I: Preparación.

Etapas 1. Selección y preparación del personal.

En esta primera etapa se selecciona el personal que va ser el encargado de realizar el estudio en la instalación hotelera dada la importancia que tiene revelar los problemas que afectan al MA así como detectar cuáles son los principales impactos ambientales que provocan los procesos y servicios que se brindan, con el objetivo de alcanzar una mejora en el comportamiento ambiental. El personal que estará enfrascado en el estudio debe tener conocimientos sobre los elementos fundamentales que componen la GMA y cuáles son los principales

problemas ambientales que se producen en los procesos que se ejecutan en el hotel. Se debe comprometer en primera instancia al director del hotel así como al responsable de la GMA. Para ellos se les explica detalladamente cada uno de los pasos contenidos en el diagnóstico y se le revela la importancia de la adecuada ejecución del mismo con vistas a establecer compromisos para mejorar el estado del MA en la instalación. Luego se 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.

Etapa 2: Caracterización general del hotel.

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

Factores externos:

- 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 e impactos ambientales de la organización.

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

Fase II: Diagnóstico del comportamiento medioambiental.

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

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

Paso 3.1. Aplicación de la encuesta.

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

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

Esta expresión es la siguiente:

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

Donde:

n : Tamaño de la muestra.

N : Población.

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

p : Proporción de la población.

d : Error absoluto.

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

Se propone una nueva herramienta para aplicar en el procedimiento solo a los jefes de áreas de la instalación mostrada en el **Anexo 14**, la cual constituye otra vía que permita verificar los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta anteriormente mencionada.

Paso 3.2. Procesamiento de los resultados.

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

Paso 3.3. Realización de entrevistas individuales.

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

Paso 3.4. Agrupamiento de los problemas detectados.

Para alcanzar el objetivo de este paso es necesario utilizar técnicas de trabajo en grupos, siendo la tormenta de ideas o "Brainstorming" (Gálvez Hernández., et al., 1987) una de las más usadas, participando en él un grupo de expertos seleccionado de acuerdo a su conocimiento en la actividad. El procedimiento que se sigue parte de pedirles a los expertos que a partir de la lista de problemas ya detectados que expongan otros problemas existentes que no

hayan sido revelados. Una vez generadas nuevas ideas de problemas, los expertos proceden a realizar un agrupamiento de los mismos de acuerdo a la similitud que tengan. La cantidad de expertos que se necesitan se determina a partir de la ecuación siguiente:

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

Donde:

M: Número de expertos.

i: Nivel de precisión.

P: Porcentaje de error que como promedio se tolera.

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

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

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

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

El ICMA constituye un indicador que refleja el comportamiento medioambiental de toda organización y facilita disponer de un patrón de comparación del estado actual respecto a períodos anteriores y de comparación con la excelencia. Para cumplimentar esta etapa del procedimiento general se propone el procedimiento específico mostrado en el **Anexo 15**.

Paso 4.1. Conformar el grupo de expertos.

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

- Tener al menos dos 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.

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

Para realizar el cálculo del ICMA se deben tener en cuenta un grupo de variables mostradas en la **Tabla 2.1**, estas variables fueron modificadas por Broche Fernández and Lagunilla González (2017) a partir de las diseñadas por Broche Fernández (2009b), las cuales se modifican en relación a las nuevas condiciones en que se encuentran las instalaciones hoteleras, partiendo fundamentalmente de poder realizar un análisis cuantitativo de algunos de los elementos que componen el análisis del comportamiento medioambiental. El grupo de variables que se proponen a tener en cuenta para dicho análisis son las mostradas en la tabla siguiente:

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

| Nº | VARIABLES QUE COMPONEN EL ICMA |
|----|------------------------------------|
| 1 | Consumo total de materiales |
| 2 | Cantidad total de embalajes |
| 3 | Consumo total de energía |
| 4 | Consumo total de agua |
| 5 | Cantidad total de residuos sólidos |

| | |
|---|---|
| 6 | Cantidad de residuos sólidos reciclables |
| 7 | Cantidad de residuos sólidos no reciclables |
| 8 | Cantidad total de aguas residuales |
| 9 | Cantidad de combustibles consumidos |

[Fuente: Broche Fernández and Lagunilla González (2017)]

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

Para determinar el peso específico de cada variable o criterio se utiliza el método de comparación por pareja (triángulo de Füller), para ello se procede de la siguiente forma:

Se les plantea a los expertos realizar la comparación por parejas, tomando en consideración las modificaciones planteadas por Marrero Delgado (2001), con respecto al método de Füller, referidas a los aspectos siguientes:

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

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

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

Donde:

W_j : Peso del criterio j .

n : Número total de criterios.

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

Paso 4.3. Análisis de la concordancia entre los expertos.

Una vez determinado el peso de cada variable es necesario ver si existe concordancia o no en el juicio de los expertos. Para ello se utiliza una prueba de hipótesis que se muestra en el **Anexo 16**, la cual debe ser procesada en el software SPSS.

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

Paso 4.4. Evaluación de las variables que componen el ICMA.

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

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

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

| NIVELES DE COMPORTAMIENTO | PUNTOS (Z_j) |
|---------------------------|------------------|
| Muy Bien | 10 – 9 |
| Bien | 8 – 7 |

| | |
|---------|-------|
| Regular | 6 – 5 |
| Mal | 4 – 3 |
| Muy Mal | 2 – 1 |

[Fuente: (Broche Fernández and Lagunilla González, 2017)]

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

El análisis realizado por los expertos de las variables que integran el ICMA como: consumo total de energía, consumo total de agua, consumo total de combustible; se realizará de manera cuantitativa (en caso que estas sean medidas en la instalación), a partir de analizar el por ciento de cumplimiento (% cump.) del plan trazado en el hotel para cada una de las variables¹ en función del real:

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

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

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

| % CUMPLIMIENTO | NIVELES DE COMPORTAMIENTO | PUNTOS (Zj) |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------|
| % ≤ 85 | Muy Bien | 10 – 9 |

¹Este análisis se propone para dar cumplimiento a la valoración de los indicadores que se establecen en la Estrategia Nacional Ambiental trazada por el MINTUR para el período 2017-2020 (MINTUR, 2017).

| | | |
|---------------|---------|-------|
| 85 < % ≤ 100 | Bien | 8 – 7 |
| 100 < % ≤ 110 | Regular | 6 – 5 |
| 110 < % ≤ 120 | Mal | 4 – 3 |
| % > 120 | Muy Mal | 2 – 1 |

[Fuente: (Broche Fernández and Lagunilla González, 2017)]

Paso 4.5. Cálculo del ICMA.

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

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

Donde:

ICMA : Indicador de Comportamiento Medioambiental.

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

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

n : Cantidad de variables.

Etapa 5: Evaluación del ICMA.

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

Tabla 2.4. Escala de evaluación del ICMA.

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

| | |
|-------|--------------------|
| Grave | $30 > ICMA \geq 1$ |
|-------|--------------------|

[Fuente: (Broche Fernández and Lagunilla González, 2017)]

Para la confección de dicha escala se consultó la opinión de diferentes expertos, entre ellos especialistas en GMA del CITMA, investigadores de esta rama en la UCLV y especialistas encargados de analizar los elementos medioambientales en instalaciones turísticas. Este grupo de expertos define los rangos de evaluación del ICMA tomando como base la puntuación que se otorga a cada variable en función de su nivel de comportamiento mostrado en la **Tabla 2.2**. Se realizó además en conjunto con el grupo de expertos para la confección de la escala, el análisis de todos los posibles escenarios en los que se puede presentar el ICMA, utilizando para ello el software Microsoft Excel.

Las fases III, IV y V que se presentan a continuación se fundamentan con el mapa de procesos de gestión de residuos sólidos, mostrado en el **Anexo 17**.

Fase III: Planeamiento del manejo de residuos.

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

Etapas 6: Identificación de los residuos que producen impacto ambiental.

El impacto ambiental lo constituye cualquier cambio en el MA, sea adverso o beneficioso, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una organización (ISO, 2015)

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

Esta etapa identifica cuáles son los principales residuos generados en la producción y/o prestación de servicio en las instalaciones turísticas, para ello se parte de los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta en la segunda fase de este procedimiento referida a la identificación de los residuos

generados en las áreas analizadas así como la aplicación del formulario que se aplica a los jefes de área. Se realizan además entrevistas al personal de la entidad que pueda ofrecer información detallada sobre este aspecto.

Con el resultado obtenido de los tipos de residuos identificados se propone el modelo en forma de tabla que se muestra en el **Anexo 18** en el cual se registran y cuantifican los residuos en cada una de las áreas del hotel.

Para lograr un mejor análisis de la información obtenida en el modelo propuesto en el **anexo 18**, se presenta un Formato de Registro de Residuos el cual facilita el control de los residuos gestionados y el ingreso que aporta al hotel por su comercialización (**Anexo 19**).

Etapa 7: Clasificación de residuos por tipo.

Una vez identificados los residuos que se generan en la instalación turística, se agrupan según la literatura consultada (Hevia Lanier and Urquiaga Rodríguez (2005); Medio Ambiente & Ingeniería Ambiental (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 MA 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 MA.

- 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, además por sus características permiten reciclarlos y/o recuperarlos.

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 and Arteaga Veitía (2004); Broche Fernández and De la Rosa López (2005); Broche Fernández and Monteverde Bernal (2006); Broche Fernández and García Sánchez (2008); Broche Fernández and Díaz Rodríguez (2008); Palmo Rodríguez (2012); Echenique González (2012); García Gómez (2013)) se pueden resumir cuatro grandes grupos de residuales sólidos generados en estas entidades, estos son:

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

Fase IV: Programa de 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.

Etapa 8: Selección de la variante para la gestión de los residuos.

La selección de la variante más favorable para la gestión de los residuos en la organización es un proceso de toma de decisiones que dependerá de las características de desenvolvimiento económico de la entidad, pues en algunas de ellas requiere grandes inversiones, estas variantes son las siguientes:

- Variante A: Subcontratación del servicio de recogida de los residuos.

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

- Variante B: Esté a cargo del cliente la gestión de los residuos.

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

- Variante C: Esté a cargo de la entidad turística la gestión de los residuos.

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

- Variante D: Mixta.

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

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

Etapas 9: Organización del almacenamiento.

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

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

Grupos de residuos sólidos:

1. Vidrio: Este grupo incluye todo tipo de producto que haya sido fabricado con vidrio.

- Vidrio blanco.
- Vidrio ámbar.
- Vidrio verde.

2. Plástico: se refiere a todos los productos que contengan plástico

- Plástico PET.
- Plástico mixto (productos de polietileno y polipropileno).
- Otros plásticos.

3. Papel y cartón: Incluye todos los desechos de papel y cartón generados en las oficinas, por el embalaje de los productos, etc.

4. Aluminios y otros metales no ferrosos: incluye todo desecho que contenga aluminio y otros materiales no ferrosos (como el cobre, bronce, plomo). En este caso se encuentran las latas de conserva, de bebidas, etc.

Alternativas para el almacenamiento de los desechos sólidos.

1. Alternativa: Almacenamiento sencillo.

- **Vidrio:** almacenarlo en sacos de polipropileno de capacidad 15kg.
- **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.

2. **Alternativa: Almacenamiento combinado.**

- **Vidrio:** almacenarlo en sacos de polipropileno de capacidad 15kg.
- **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.

3. **Alternativa 3. Almacenamiento en contenedores.**

- **Vidrio:** almacenarlo en contenedores plásticos que identifique su contenido.
- **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 y en estanterías.
- **Aluminio y otros metales no ferrosos:** almacenarlo en contenedores plásticos que contengan en su interior una bolsa de nylon y que identifique su contenido.

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

Para el almacenamiento de las pacas de papel y cartón así como de las bolsas de nylon y los sacos de polipropileno, debe considerarse en dependencia de las características constructivas de cada organización, la existencia de un local que sea de fácil acceso para la ejecución tanto de su almacenamiento como la

recogida de los mismos. En caso de no contar con un local que permita realizar tales acciones, la entidad turística debe construirlo.

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

Etapas 10: Determinación del ciclo de recogida de los residuos.

El ciclo de recogida de los desechos dependerá del tipo de medios de transporte con que cuente la empresa que será la encargada de transportar los residuos sólidos. La determinación de la cantidad de medios de transporte necesarios para la recogida de estos desechos ya almacenados se realiza a partir de datos históricos en cuanto a la cantidad de residuos que se han generado en las instalaciones (información registrada en el Formato de Registro de Residuos expuesto en el **Anexo 19**), utilizando el procedimiento propuesto por Cespón Castro and Amador Orellana (2003a) mostrado en el **Anexo 20**.

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 11: Comercialización de los residuos.

Para la comercialización 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 **Etapas 8**. Los beneficios obtenidos a partir de la venta de dichos residuos se registran en el Formato de Registro de Residuos que se muestra en el **Anexo 19**.

Fase V: Control.

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

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

Etapa 13: Comparación del ICMAc vs. ICMA.

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

Si ICMAc > ICMA:

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

Si ICMAc = ICMA:

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

2.3. Conclusiones parciales

1. El procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en PyMITH's cubanas, como solución al problema científico planteado, 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 del hotel, de manera tal que puedan

identificar sus principales debilidades y proyectar estrategias para la recuperación de los residuos sólidos que son vertidos al MA.

2. Las modificaciones fundamentales realizadas al procedimiento propuesto por (Broche Fernández and Lagunilla González, 2017) se centran fundamentalmente en proporcionar herramientas que permitan establecer un adecuado programa de gestión de los residuos sólidos que garantice el control de la cantidad y tipo de residuos generados en cada una de las áreas proporcionando además el registro de manera adecuada.
3. Los instrumentos metodológicos propuestos permiten realizar en las PyMITH's cubanas, una valoración cualitativa y cuantitativa de su comportamiento medioambiental a partir del cálculo y evaluación del ICMA, siendo una herramienta eficaz ante la cuantificación de la evolución. En la protección medioambiental en la empresa y lo hace comparable año tras año, ya sea dentro de la misma instalación o como patrón de comparación con otras empresas turísticas.

Capítulo III: Aplicación en el Complejo Hotelero Encanto Plaza-Rijo-Don Florencio de Sancti Spíritus del procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generado en las PyMITH's cubanas.

3.1 Introducción.

El objetivo de este capítulo consiste en la aplicación del procedimiento propuesto para la logística inversa de los residuos sólidos generados en PyMITH's cubanas, específicamente en el Complejo hotelero Encanto Plaza-Rijo-Don Florencio perteneciente a la entidad Islazul de Sancti Spíritus.

3.2 Aplicación del procedimiento para la gestión de los residuos sólidos en el Complejo Hotelero Encanto Plaza-Rijo-Don Florencio.

A continuación se presentan los resultados de la aplicación en el Complejo Hotelero Plaza-Rijo-Don Florencio del procedimiento general y los procedimientos específicos asociados, con el objetivo de demostrar la factibilidad de utilización del mismo como herramienta que permite mejorar el comportamiento ambiental en dicha instalación hotelera a partir de una gestión adecuada de los residuos sólidos que se generan.

Fase I: Preparación.

Etapas 1. Selección y preparación del personal que va a realizar el estudio.

En esta etapa se selecciona el personal que va a ser el encargado de identificar mediante un diagnóstico como es el comportamiento medioambiental del complejo. Esto requiere involucrar primeramente a la persona encargada del medioambiente la cual tiene un conocimiento básico de cuáles son los elementos fundamentales que integran la GMA y el director del complejo, el cual se encargara de transmitir la importancia de este estudio para el complejo, luego implicar al personal idóneo explicándoles a través de entrevistas y conversatorios cada etapa del procedimiento que se va aplicar, con vistas a conseguir los resultados satisfactorios lográndose una participación activa, comprometida y muy responsable de cada uno de los miembros implicados en el estudio en aras de mejorar el desempeño ambiental de la entidad.

Etapa 2. Caracterización general del Complejo Hotelero Encanto.

El Complejo Hotelero Encanto está ubicado en el Casco Histórico de la ciudad, comprende el Hotel Rijo, el Hotel Plaza y el Hotel Don Florencio, perteneciente a la entidad Islazul Sancti Spíritus. Los cuales son los que mejor se integran a la modalidad del turismo cultural, pues constituyen por sí mismos un atractivo debido a los valores patrimoniales que encierran. Por otro lado, forman parte del proyecto de los Hoteles Encanto, alternativa del Ministerio del Turismo para potenciar el producto turístico cultural cubano mediante el rescate de inmuebles con atributos importantes desde el punto de vista histórico cultural y su puesta en valor turístico para el mercado internacional.

La estructura organizativa de dicho complejo se muestra en el **Anexo 21**. La misma cuenta con una dirección estratégica centrada en:

Misión: Brindar al cliente un producto turístico de calidad, caracterizado por la hospitalidad y cubanía, contando con profesionales capaces de contribuir a que el visitante desee retornar a las instalaciones hoteleras de Islazul

Visión: Hoteles Islazul, es un grupo hotelero distribuido por toda Cuba que brinda al cliente un producto turístico diverso, de calidad y cultura ambientalista, con una gestión empresarial perfeccionada y un equipo de trabajo preparado profesionalmente, capaz de transmitir nuestra cubanía y calor humano.

La plantilla actual de trabajadores existente en el complejo, según las diferentes categorías ocupacionales, se muestra en la **Tabla 3.1**, entre los cuales existe un gran engranaje para que todo fluya de manera eficiente y con la mayor profesionalidad posible.

Tabla 3.1 Distribución de la plantilla atendiendo al nivel ocupacional.

| Categoría Ocupacional | Cantidad de Trabajadores | | | | |
|--------------------------|--------------------------|------|----|-------|----------|
| | Plaza | Rijo | DF | Común | Total |
| Directivos | | | | 6 | 6 |
| Obreros | 3 | 1 | 1 | 3 | 8 |

| | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Técnicos | | | | 3 | 3 |
| Servicios | 15 | 10 | 8 | 1 | 34 |
| Total | 18 | 11 | 9 | 13 | 51 |

[Fuente: Elaboración propia]

El complejo se dedica fundamentalmente a recibir turismo internacional europeo y americano fundamentalmente que se mueve en nuestro país en la modalidad de recorrido (circuitos). Los principales mercados emisores de clientes para el hotel son, en ese orden: Alemania, Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Holanda e Italia, en el **Anexo 22** se muestran los porcentajes por países en el año 2017. Las principales Agencias de Viajes (AV) con las que se trabajan son: AV Cubanacán (Kuoni Travel UK, Thomas Cook UK, Sol y Son Rusia, The Holiday Places); Cubatur (Neckerman, Transnico Krass Entero, Cuba Autrement Francia), San Cristóbal, Havanatur, Ecotur, en el **Anexo 23** se muestra la cantidad de clientes por agencia en el año 2017.

El Complejo Hotelero Encanto brinda una oferta diferenciada que responde a las nuevas tendencias del turismo, sobre todo las referidas al turismo cultural. El servicio y demás características de la instalación se han dirigido en función de lograr implantar los estándares de los Hoteles Encanto, los que se distinguen por ser singulares, refinados y adaptables a cada cliente, con la conjugación de una amplia gama de servicios complementarios. Un Hotel Encanto se distingue entre otros aspectos por:

- La iniciativa y profesionalidad de todo el equipo.
- Altos estándares de servicios, flexibles y de alta fiabilidad.
- Atención personalizada, con una sorprendente amabilidad y empatía.
- Amplias facilidades y valores añadidos.
- Ambiente sosegado y familiar.
- Intimidad.
- Excelente y atractiva ubicación, atractivos ambientes culturales y de época.

- Fina elegancia, originalidad y valor histórico.
- Una información especializada de las atracciones del entorno.
- Por una gastronomía adecuada a las necesidades de los clientes, por ofertar comida sana y auténtica, variada y original, por horarios de servicios adaptables y por atender las solicitudes y excepciones que al cliente se le pueda ofrecer.

El Complejo Hotelero Encanto se ubica en la ciudad de Sancti Spíritus, la cual se localiza en la zona centro sur de la provincia del mismo nombre, la cual limita al este con la provincia de Ciego de Ávila, al oeste con las provincias de Villa Clara y Cienfuegos, al norte y sur con las aguas del Mar Caribe. Sancti Spíritus pertenece al polo turístico Costa Sur (Trinidad-Cienfuegos), siendo un destino que se posiciona como ciudad histórico-cultural. Todo esto permite deducir que el invaluable potencial de la ciudad de Sancti Spíritus radica en el patrimonio que conserva, esencialmente, su centro histórico. En la ciudad espirituana se pueden encontrar diversos ejemplos del patrimonio cultural, entre los que se encuentran:

- Sitios patrimoniales-culturales (Iglesia Parroquial Mayor, puente sobre el Río Yayabo, Museo de Arte Colonial, Museo de Historia, Teatro Principal, entre otras).
- Patrimonio cultural móvil (pinturas, esculturas, grabados, entre otros).
- Artesanías
- Ritos y creencias.
- Eventos festivos.
- Museos.
- Música y canciones.
- Literatura.
- Tradiciones culinarias.

Caracterización del establecimiento turístico Hotel E Plaza.

El Hotel E Plaza fue construido en 1828 como casona familiar del doctor José Manuel García, convertido en hotel en la primera década del siglo XX y devastado por un incendio en 1970. Inaugurada tras su reconstrucción como

Hotel en 1994. En 2009 se realizó una remodelación con motivo de la reconversión de la instalación en Hoteles E que incluyó entre otros aspectos: resane y pintura de paredes, cambio de mobiliario en áreas públicas y habitaciones, reposición de sistemas de climas y minibares en habitaciones. Decoración de techos y recuperación de los murales de los patios interiores. Reparación y cambio de griferías en los baños de las habitaciones. Cambio de cortinas y cubrecamas, cambio en el sistema de señalización y ambientación de toda la instalación, recuperación de pinturas murales en áreas públicas. Mejoramiento y reposición del equipamiento gastronómico, cambio de la vajilla. Cambio del sistema de iluminación, entre otros... El hotel cuenta con un total de 27 habitaciones, de ellas 23 dobles y 4 individuales. Cuenta con un restaurante y un lobby bar. Tiene una categoría, de diseño y comercialización de 4 estrellas.

Caracterización del establecimiento turístico Hotel E Rijo.

El Hotel E Rijo se inauguró en noviembre, 2001. En 2008 se realizó una remodelación con motivo de la reconversión de la instalación en Hoteles E que incluyó entre otros aspectos: resane y pintura de paredes, reparación total de toda la carpintería, cambio de mobiliario en áreas públicas y habitaciones, reposición de sistemas de climas y minibares en habitaciones. Reparación y cambio de griferías en los baños de las habitaciones. Cambio de cortinas y cubrecamas, cambio en el sistema de señalización y ambientación de toda la instalación, recuperación de pinturas murales en áreas públicas y habitación suite. Mejoramiento y reposición del equipamiento gastronómico, cambio de la vajilla. Cambio del sistema de iluminación, entre otros... El hotel cuenta con un total de 16 habitaciones, de ellas 1 suites y 1 habitación para discapacitados. Cuenta con un restaurante con capacidad para 46 plazas y un lobby bar con capacidad para 30. Tiene una categoría de 4 estrellas.

Caracterización del establecimiento turístico Hotel E Don Florencio.

El Hotel E Don Florencio fue construido en 1918 como casona familiar de Florencio Méndez Machado, Fue un típico representante de la burguesía espirituana dejando de serlo a partir de 1929 en que sus negocios comienzan a decaer producto de la crisis imperante y se ve obligado a alquilar una parte de

su majestuoso edificio para farmacia y otra parte para viviendas. Al morir en 1939, sus herederos venden la mitad del edificio a Celedonio García Alonso, parte que en 1959 pasó a su viuda Dolores Dartayet Valdés y después fue nacionalizado por el Estado Cubano, La parte ubicada en la calle Independencia No. 63, dentro del actual boulevard de la ciudad, durante los últimos años albergó la función de Dirección Provincial de Educación, organismo que se vio obligado a abandonar el inmueble a causa de su deterioro, actualmente en el edificio se encuentra la tienda Caracol “La Criolla”, la Logia Masónica Sancti Spíritus y el Hotel Don Florencio inaugurado el 4 de junio de 2014 en las celebraciones por el 500 Aniversario de la fundación de la Villa Espíritu Santo actual ciudad de Sancti Spíritus. En febrero de 2014 se comienza la inversión, la obra fue construida en aproximadamente 3 meses con un monto de 1.9 Millones de pesos en moneda total. El hotel cuenta con un total de 12 habitaciones, de ellas 1 individual y 11 dobles y de ellas 2 pueden usarse como triples. No cuenta con un restaurante y un lobby bar (desayunador) con capacidad para 24 personas. Tiene una categoría de 4 estrellas.

La Empresa Islazul Sancti Spíritus, organización a la que pertenece el complejo objeto de estudio, consciente de la necesidad de que sus actividades, productos y servicios se realicen con el adecuado respeto por el medio ambiente, está implantando un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma UNE-EN ISO 14001:2004 y el Reglamento Europeo 761/2001 EMAS, orientado al cumplimiento de los siguientes **principios ambientales**:

- Mantener una conducta de permanente adecuación al cumplimiento de la legislación y normativa ambiental vigente.
- Establecer objetivos y metas ambientales, así como, realizar auditorías internas y externas, para garantizar el mantenimiento y la mejora continua del sistema de gestión ambiental y contribuir a la conservación del entorno.
- Fomentar la sensibilización, concienciación, formación y comunicación ambiental a todos los empleados y colaboradores de la organización, para fomentar su integración activa y trabajo en equipo.
- Mantener informados a los clientes, incentivando su cooperación y creando un especial vínculo para preservar el medio ambiente.

- Implantar medidas de prevención, actuación, control y corrección, para disminuir el impacto ambiental:
 - Minimizar el consumo de recursos naturales y materias primas.
 - Gestionar adecuadamente los aspectos ambientales (impacto visual, generación de residuos, emisiones atmosféricas/ ruido/ aguas residuales).
- La responsabilidad de la consecución de la Política Ambiental es compartida Sus principios son revisados periódicamente, prestando una especial atención a las personas; se comunican a todos los empleados y clientes, y permanecen a disposición de colaboradores y partes interesadas.

Fase II: Diagnostico del Comportamiento Medioambiental.

Etapas 3. Búsqueda y precisión de los problemas que afectan el comportamiento medioambiental.

Paso 3.1 Aplicación de la encuesta.

Se aplicó la encuesta mostrada en el **Anexo 13** a la muestra de trabajadores seleccionados, donde el personal responsable de la ejecución del diagnóstico le explica al personal que va a ser encuestado cada uno de los elementos que se preguntan y aclarando cualquier duda o mal interpretación a la hora de responder la misma y destacando la importancia de esta para el trabajo que se realiza y en especial para la empresa. Con este objetivo se determinó el tamaño de muestra empleando la ecuación **[2.1]**, a partir de una población de 51 trabajadores que conforman la plantilla actual de la instalación, se fijó un nivel de confianza del 95% y se obtuvo que era necesario encuestar para el estudio un total de 46 trabajadores.

$$n = \frac{0.5(1-0.5)\left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2}{1 + \frac{1}{51}0.5(1-0.5)\left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 - \frac{1}{51}} = 46 \text{trabaj.}$$

Nivel de confianza = 1 – α; entonces α = 0.05

Percentil de la distribución normal = $Z_{1-\alpha/2} = Z_{0.975} = 1.96$ (Tabla de la Distribución normal).

La **Tabla 3.2** muestra la cantidad de trabajadores por categoría ocupacional que fueron encuestados durante la ejecución del diagnóstico, logrando así la implicación de todas las categorías ocupacionales en la búsqueda de los problemas que afectan el compartimiento medioambiental del complejo. Estos resultados de la cantidad de trabajadores por categoría ocupacional que son encuestados parte de un muestreo estratificado proporcional para la selección del tamaño de muestra.

Tabla 3.2. Cantidad de trabajadores encuestados en el estudio por categoría ocupacional.

| Categoría Ocupacional | Cantidad de Trabajadores | | | | |
|-----------------------|--------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | Plaza | Rijo | DF | Común | Total |
| Directivos | | | | 6 | 6 |
| Obreros | 2 | 1 | 1 | 3 | 7 |
| Técnicos | | | | 3 | 3 |
| Servicios | 12 | 9 | 8 | 1 | 30 |
| Total | 14 | 10 | 9 | 13 | 46 |

[Fuente: Elaboración propia]

Además se aplicó el cuestionario mostrado en el **Anexo 14** para verificar los resultados de la encuestas.

Paso 3.2 Procesamiento de los resultados.

Una vez aplicada la encuesta se procedió a realizar una primera revisión de los aspectos contenidos en la misma, con el fin de detectar los problemas que afectan el comportamiento medioambiental en la instalación. Para ello se procesaron los resultados haciendo uso de la herramienta Microsoft Excel, los resultados obtenidos así como el análisis de cada uno de estos se muestran en

el **Anexo 24**, en este mismo anexo se muestra el resultado del Plan de manejo de residuos del **Anexo 14** aplicado a los jefes de área.

Paso 3.3 Realización de entrevistas individuales.

Para una mayor seguridad de la información obtenida, a partir del procesamiento de la encuesta aplicada al personal elegido para el estudio, fue necesario validar la misma. Para ello se efectuó una entrevista individual al personal de mayor experiencia y conocimiento sobre el tema que se está investigando, los cuales pudieron ofrecer una mejor opinión sobre los resultados. Como resultados de este paso se detectaron las siguientes deficiencias:

- En la entidad no existe un SGMA implementado.
- Desconocimiento de la política ambiental por parte de la mayoría de los trabajadores.
- Deficiente control de los desechos que se generan en los hoteles del complejo.
- No existen los mecanismos que permitan darle un adecuado tratamiento a los residuos sólidos que se generan en los hoteles del complejo.
- Grandes niveles de generación de desechos sólidos como papel, cartón, nylon, alimentos, plástico, envases (botellas, pomos y latas) y la emisión de productos químicos en el puesto de trabajo.
- El personal no tiene conocimiento de cómo se desarrolla el tema ambiental en el Complejo Hotelero Encanto, además de no existir en este un espacio para divulgar y preparar al personal sobre este tema.
- No existe la cantidad y/o con la calidad requerida de los cestos de basura para que los residuos sean clasificados según su tipo.

Paso 3.4 Agrupamiento de los problemas detectados

Para el agrupamiento de los principales problemas detectados en el complejo se trabajó en función de hallar las deficiencias similares mediante la diferenciación entre problema y síntoma, dando como resultado esta acción una efectiva definición de los mismos, con los efectos desfavorables que provocan.

1. Insuficiente nivel de capacitación del personal en materia medioambiental.
 - El personal no dispone de información actualizada sobre las ventajas que ofrece la implantación de un SGMA.
 - Desconocimiento por parte del personal categorizado como obreros y de servicio, de las políticas, objetivos y metas medioambientales.
2. Deficiente control de los residuos que se generan.
 - Deficiente tratamiento de los residuos que se generan en cada uno de los hoteles del complejo.
 - No existe la cantidad y/o con la calidad requerida de los cestos de basura para que los residuos sean clasificados según su tipo.
3. Falta de herramientas y técnicas para llevar a cabo la GMA en el complejo.
 - Una parte del personal desconoce la existencia o no de indicadores medioambientales que permitan evaluar el comportamiento ambiental en el complejo, siendo estos mayormente obreros y de servicio.

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

Paso 4.1 Conformar el grupo de expertos.

Se determinó el tamaño del grupo de expertos a partir de la ecuación 2.2, conformado por directivos y técnicos conocedores de la GMA en el hotel, con el propósito de evaluar las variables que componen el ICMA.

$$M = \frac{0.01 * (1 - 0.01) * 6.6564}{0.10^2} = \frac{0.0659}{0.01} = 6.59 \approx 7$$

Fijando un nivel de confianza del 99%, el valor de la constante K será 6.6564, el nivel de precisión deseado será del 10% y la proporción estimada de errores de los expertos de un 1%.

Teniendo en cuenta los requisitos que se deben tener en cuenta para la conformación del grupo de expertos, debido a la experiencia y conocimiento sobre la GMA del hotel se escogen como expertos los compañeros siguientes:

- Director general del Complejo Hotelero Encanto.

- Especialista en Gestión de la calidad del Complejo Hotelero Encanto.
- Jefa de recursos humanos de la Empresa Islazul.
- Administrador de los alimentos y bebidas del Complejo Hotelero Encanto.
- Jefe de servicios técnicos del Complejo Hotelero Encanto.
- Especialista en gestión económica del Complejo Hotelero Encanto.
- Jefa de ama de llaves del Complejo Hotelero Encanto.

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

En la tabla que se presenta a continuación se muestra el peso y el orden de prioridad otorgado a cada una de las variables que integran el ICMA, a partir del trabajo realizado por el grupo de expertos seleccionado en el complejo se calculó el peso de las mismas utilizando el método del triángulo de Füller, arrojando que los especialistas expresaban mayor importancia por la generación de la cantidad total de residuos sólidos y en segundo lugar la cantidad de estos residuos que se reciclaban, en el **Anexo 25** se presenta el peso que otorgaron los especialistas a cada una de las variable. Estas variables se organizaron según su peso de acuerdo con el criterio de los expertos.

Tabla 3.3.Orden de prioridad de acuerdo al peso otorgado por los expertos a cada una de las variables.

| VARIABLES QUE COMPONEN EL ICMA | Wj |
|---|-----------|
| Cantidad total de residuos sólidos | 0,1900 |
| Cantidad de residuos sólidos reciclables | 0,1670 |
| Consumo total de materiales | 0,1401 |
| Consumo total de energía | 0,1056 |
| Cantidad de residuos sólidos no reciclables | 0,0902 |
| Consumo total de agua | 0,0883 |
| Cantidad de combustibles consumidos | 0,0864 |

| | |
|------------------------------------|--------|
| Cantidad total de embalaje | 0,0729 |
| Cantidad total de aguas residuales | 0,0595 |

[Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo con los expertos]

Paso 4.3. Análisis de la concordancia entre los expertos.

Una vez recopilado el criterio de cada experto, resulta necesario validar o determinar si existe concordancia entre los mismos, para lo cual se plantea la prueba de hipótesis mostrada en el **Anexo 16** analizando el coeficiente de concordancia de Kendall (W), para ello se asume un nivel de confianza del 95%, en el **Anexo 26** se muestra el orden de prioridad de los expertos y los cálculos para la validación de la hipótesis planteada de la concordancia entre el juicio de los expertos, dando como resultado que se cumple la región crítica por lo que se rechaza H_0 significando la existencia de concordancia entre el juicio de los expertos y el orden de importancia es el obtenido como resultado de la tabla anterior, donde el problema más crítico es el de menor $\sum U_{ij}$ y así sucesivamente.

Paso 4.4. Evaluación de las variables que componen el ICMA.

Tabla 3.4. Porcentaje de cumplimiento de algunas variables del ICMA.

| Mes | Consumo Total kw | | % de cump. |
|----------------|------------------|-------|------------|
| | Real | Plan | |
| Enero | 30652 | 40238 | 76,18 |
| Febrero | 31400 | 44000 | 71,36 |
| Marzo | 36368 | 44000 | 82,65 |
| Abril | 35546 | 42570 | 83,50 |
| Mayo | 36455 | 47000 | 77,56 |
| Junio | 33293 | 40000 | 83,23 |

| | | | |
|-------------------|------------------------------|---------------|-------------------|
| Julio | 33185 | 43000 | 77,17 |
| Agosto | 31559 | 63360 | 49,81 |
| Septiembre | 19628 | 38000 | 51,65 |
| Octubre | 33687 | 36000 | 93,58 |
| Noviembre | 34535 | 45000 | 76,74 |
| Diciembre | 29291 | 35363 | 82,83 |
| TOTAL | 385599 | 518531 | 74,36 |
| Mes | Consumo Total de agua | | % de cump. |
| | Real | Plan | |
| Enero | 780 | 1457 | 53,53 |
| Febrero | 841 | 1316 | 63,91 |
| Marzo | 970 | 1457 | 66,58 |
| Abril | 641 | 1410 | 45,46 |
| Mayo | 785 | 1457 | 53,88 |
| Junio | 439 | 1410 | 31,13 |
| Julio | 575 | 1457 | 39,46 |
| Agosto | 502 | 1457 | 34,45 |
| Septiembre | 197 | 1410 | 13,97 |
| Octubre | 670 | 1457 | 45,98 |
| Noviembre | 760 | 1410 | 53,90 |

| | | | |
|------------------|-------------|--------------|--------------|
| Diciembre | 401 | 1457 | 27,52 |
| TOTAL | 7561 | 17155 | 44,07 |

[Fuente: elaboración propia]

La puntuación otorgada por los expertos en cuanto al comportamiento que presenta cada variable que compone el indicador en la instalación, así como el peso de cada una de ellas, se muestran en el **Anexo 27**.

Paso 4.5. Cálculo del ICMA.

Para la determinación del ICMA (ecuación **[2.4]**) el cual evalúa el comportamiento ambiental del complejo hotelero se apoyaron de los datos obtenidos por los expertos en el **Anexo 27**, permitiendo obtener un valor de 64,72% a partir del cálculo realizado en este mismo anexo.

Etapas 5: Evaluación del ICMA.

Una vez determinado el ICMA se llevó a cabo la evaluación del mismo partiendo de la escala mostrada en la **Tabla 2.4**, se obtuvo como resultado un valor de 64,72%, el mismo está ubicado en el intervalo de $65 > ICMA \geq 45$, indicando que el compartimiento medioambiental del complejo es regular. Este resultado se basa mayormente en las variables de mayores problemas, como son: la cantidad total de residuos sólidos, la cantidad de residuos sólidos reciclables. Debido a que no se garantiza una gestión adecuada de los desechos sólidos, pues es insuficiente la cantidad de contenedores o de cestos de basura que permitan separarlos por tipo en las propias fuentes de generación, de manera que propicie la no contaminación de los mismos. Así al ser recogidos por la Empresa de Recuperación de Materia Prima (ERMP) (empresa que el complejo tiene contratada para la recogida de dichos residuos), semanalmente, la cual se encarga de clasificarlos, sucediendo que en muchos casos no son aprovechados para su reciclaje o reutilización porque están contaminados por otros tipos de residuos, los cuales terminan como basura siendo vertidos en los vertederos o rellenos sanitarios de la ciudad. Otro elemento a tener en consideración lo constituye la no pertinencia de esta empresa para con el complejo, ya que no se siente con un compromiso objetivo para reciclar estos residuos.

Fase III: Planeamiento del manejo de residuos.

Etapas 6: Identificación de los residuos que producen impacto ambiental.

Los principales residuos que se generan en el complejo hotelero son:

- Botellas de vidrio de bebida, latas de bebida, refresco y latas de alimentos en conserva.
- Desechos plásticos: frascos de agua y refresco; bolsas de nylon.
- Papeles (servilletas, papel sanitario, papel de oficina), cartones (cajas de cartón, frascos de bebida, cajas de cigarrillos y de jugos, cajas de embalajes).
- Sustancias químicas y tóxicas como limpiadores, desincrustantes, desengrasantes, detergentes, pinturas y cloro.

El **Anexo 28** muestra los principales residuos en cada área de cada uno de los hoteles del complejo, a partir de la encuesta realizada a los jefes de áreas del complejo hotelero y utilizando el modelo del **Anexo 18**.

Los residuos líquidos y gaseosos no constituyen residuos que produzcan un considerable impacto en el complejo ya que los gases que se generan no son significativos y los productos químicos y de limpieza son utilizados en menor medida y en su mayoría son biodegradables.

Etapas 7: Clasificación de residuos por tipo.

En esta investigación solo se tuvo en cuenta los residuos sólidos por ser los que representan el mayor porcentaje del total de los residuos que se generan, los cuales se pueden resumir en cuatro grandes grupos que se presentan a continuación:

Residuos sólidos:

- Vidrio: botellas de bebida (350ml, 700ml, 750ml y de 1000ml).
- Plástico: frascos de agua y refresco (500ml y 1500ml); vasos, cubiertos desechables y bolsas de nylon.
- Papel y Cartón: servilletas, papel sanitario, papel de oficina, cajas de cartón de embalajes, frascos de jugos y cajas de cigarrillo.

- Aluminio y otros metales no ferrosos: latas de conserva, de bebida y refresco.

Fase IV: Programa de gestión de los residuos sólidos.

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

La variante seleccionada para realizar la gestión de los residuos sólidos es la D (mixta). Es la que desde el punto de vista de esta entidad hotelera supone mejores ventajas económicas, pues no requiere grandes inversiones, solo resulta necesario la capacitación del personal que será el encargado de velar por la adecuada clasificación y almacenamiento de los residuos, también evaluar la compra de los cestos de basura necesarios para el vertimiento de estos residuos, además de crear un elevado grado de permanencia y compromiso con la empresa contratada para el transporte de dichos residuos. La empresa contratada para el traslado de estos residuos será la UEB de Recuperación de Materias Primas Sancti Spiritus, la cual tiene como misión principal realizar la recogida y transportación de los residuos sólidos almacenados en cada uno de los hoteles que componen el complejo, para su posterior reciclaje, esta entidad le pagará al complejo por sus tarifas establecidas a partir de las cantidades y tipos de residuos que se recojan, lo cual constituye una fuente de ingreso más a partir de la última frontera en la vida útil de cada producto y la minimización de los impactos desfavorables que estos producen al MA.

Etapas 9: Organización del almacenamiento.

Para el almacenamiento de los residuos sólidos clasificados se tomó, como la mejor alternativa la número 2 (almacenamiento combinado) siendo en este caso la que más se ajusta a las características de los hoteles que componen el complejo, por permitir una mejor manipulación de los residuos referido a la presencia de bolsas de nylon y sacos de polipropileno para facilitar su manipulación y transportación hacia el área de almacenamiento para su posterior venta. A continuación se hace referencia a los elementos a tener en cuenta para el correcto almacenamiento de los residuos sólidos a partir de la variante seleccionada:

Alternativa 2. Almacenamiento combinado.

- Vidrio: almacenarlo en sacos de polipropileno (nylon) de capacidad 15 Kg.
- 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 que contengan un peso aproximado de 4 Kg.
- Aluminio y otros metales no ferrosos: almacenarlo en contenedores plásticos que contengan en su interior una bolsa de nylon y que identifique su contenido.

Los contenedores para el almacenamiento de los desechos plásticos y de aluminio tienen las dimensiones de largo ancho y alto de 0,55m, 0,65m y 1,15m respectivamente.

Atendiendo a las características del complejo, los sacos de botellas, las bolsas de pomos, latas y las pacas de papel y cartón se acumularán en bultos separados por tipo de desechos en el local que está habilitado para dicha actividad en cada hotel del complejo, a continuación se muestra en la **Tabla 3.4** las condiciones que tiene cada uno de estos locales en los hoteles respectivos. En el caso de los tres hoteles del complejo el local es de fácil acceso para la ERMA encargada de recoger y comprar los desechos.

Tabla 3.4. Dimensiones del local de almacenamiento de cada uno de los hoteles del complejo.

| Hotel\Dim. (m) | ancho | largo | alto | Área (m²) | Vol. (m³) |
|----------------------------|--------------|--------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Hotel Plaza | 3 | 3 | 3 | 9 | 27 |
| Hotel Rijo | 3 | 2 | 3 | 6 | 18 |
| Hotel Don Florencio | 3 | 2 | 3 | 6 | 18 |

Etapas 10: Determinación del ciclo de recogida de los residuos.

Para determinar de la cantidad de medios de transporte se recopilamos datos referentes a la cantidad de residuos diarios generados en un período de tiempo de 8 semanas (del 5 de febrero al 1 de abril) del año 2017, período representativo por ser temporada de alta del complejo. Los resultados de la

recopilación de dichos datos se muestran en el **Anexo 29: tabla 1, tabla 2 y tabla 3.**

La empresa encargada de la recogida y transporte de estos residuos, en este caso es la Unidad Empresarial de Base (UEB) de Recuperación de Materias Primas de Sancti Spíritus cuenta actualmente con 2 carros de carga pequeño (Paneles Piaggio) para recoger los residuos del complejo hotelero objeto de estudio. En el **Anexo 30** se muestran datos necesarios, plasmados en el contrato de la ERMP de Sancti Spíritus con la Empresa Islazul de Sancti Spíritus, entidad a la que pertenece el complejo objeto de estudio.

Primeramente fue necesario calcular la cantidad de medios de almacenamientos que eran necesarios a partir de los datos recopilados en el **Anexo 29**. En la **tabla 3.5**, se muestra la cantidad de bolsas, contenedores y pacas que se necesitaran a la semana en cada uno de los hoteles que conforman el complejo.

Tabla 3.5. Cantidad de bolsas, contenedores y pacas a la semana por cada hotel del complejo.

| Tipo de residuo | Bolsa y/o contenedor o pacas por semana | | |
|-----------------------|---|------|---------------|
| | Plaza | Rijo | Don Florencio |
| Vidrio | 3 | 2 | 2 |
| Plástico | 1 | 1 | 1 |
| Papel y cartón | 2 | 1 | 1 |
| Aluminio | 1 | 1 | 1 |

Para la determinación del ciclo de recogida de los residuos sólidos ya almacenados se determinó primeramente la cantidad de medios de transportes necesarios para su traslado partir de los datos obtenidos de la generación de estos en la entidad en un período de 8 semanas, datos que se muestran en el **Anexo 29**. Para la determinación de la cantidad de medios de transporte necesarios para la recogida de los residuos, se utiliza el procedimiento descrito mostrado en el **Anexo 20** propuesto por Cespón Castro and Amador Orellana (2003b), su aplicación se muestra en el **Anexo 31**.

En cada uno de los hoteles del complejo se realizara un viaje a la semana. En el que se cargara el peso correspondiente a cada hotel mostrado en la **tabla 3.6**.

Tabla 3.6. Peso que cargará cada transporte semanalmente en cada uno de los hoteles.

| Tipo de residuo | Bolsa y/o contenedor o pacas por semana | | |
|-----------------|---|-------|---------------|
| | Plaza | Rijo | Don Florencio |
| No. De viajes | 1 | 1 | 1 |
| Peso (t) | 0,062 | 0,043 | 0,043 |

Etapa 11: Comercialización de los residuos.

Para proceder a la venta de los residuos (ya identificados y almacenados) se debe firmar un nuevo contrato con la Empresa Municipal Recuperación de Materias Primas de Sancti Spíritus que contemple la rectitud de los compromisos entre las partes bajo la documentación legal establecida e incluso un compromiso moral basado en las buenas relaciones entre ambas entidades ante sus intereses de obtener beneficios medioambientales y económicos a partir del desarrollo exitoso de dicha actividad. Por la venta de esta cantidad de residuos reciclables, el complejo recupera un por ciento de lo invertido. En la **tabla 3.7** se muestra la aplicación del Formato de Registro de Residuos, mencionado anteriormente el capítulo 2 en el **Anexo 19**.

Tabla 3.7. Ingresos en el periodo analizado por la venta de residuos reciclables a la ERMP.

| Nombre del Hotel: Complejo Hotelero Encanto Plaza-Rijo-Don Florencio. | | | Cadena Hotelera: Islazul, Sancti Spíritus. | |
|---|---|------------------|--|-----------------------|
| Fecha | Tipo de Residuo | Cantidad (MU; t) | Precio (\$/MU o \$/t) | Ingresos totales (\$) |
| 5/febrero hasta 1/abril | Envases de Aluminio (t) | 0,0890 | 250 | 22,25 |
| | Envases Plásticos (t) | 0,0494 | 250 | 12,35 |
| | Papel y Cartón (t) | 0,0872 | 21 | 1,8312 |
| | Botellas de cerveza (MU) | 3,2750 | 600 | 1965 |
| | Botella de ron nacional de 700 y 750ml (MU) | 0,1840 | 200 | 36,8 |
| TOTAL | | | | 2038,2312 |

Mientras mejor se realice la clasificación de los residuos en las fuentes de generación, menor será la contaminación de estos para su posterior venta a la ERMP, así se aumentara el por ciento de recuperación.

Fase V: Control.

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

Para lograr evaluar si el comportamiento ambiental del complejo mejoró o no, una vez aplicada la alternativa propuesta con la aplicación del procedimiento, es necesaria la aplicación del mismo durante un período de aproximadamente de 1 año. Por restricciones de tiempo no es posible analizar este indicador de control por lo que resulta imposible el cálculo del mismo, quedando como una recomendación el seguimiento de este estudio con vistas a conocer mediante el ICMAc si existe una mejora del comportamiento ambiental luego de haberse aplicado el procedimiento en el período establecido.

3.3. Conclusiones parciales.

1. El procedimiento modificado para la gestión de los residuos sólidos permitió evaluar el comportamiento medioambiental del Complejo Hotelero Encanto Plaza-Rijo-Don Florencio, así como la identificación de los residuos que se generan en el mismo para establecer estrategias que permitan su gestión adecuada, de manera que contribuya a una mejora ambiental continua.
2. El cálculo del ICMA en el desarrollo de la aplicación del procedimiento constituye una herramienta de evaluación del comportamiento medioambiental del complejo, que sirve como patrón de comparación de forma interna y en comparación con otras PyMITH's. Los resultados obtenidos evidencian, de manera general, que el complejo presenta problemas con la gestión de sus residuos.
3. Se constató la factibilidad y conveniente utilización de este procedimiento como instrumento metodológico efectivo para perfeccionar progresivamente la GMA en las PyMITH's cubanas, con su correspondiente aplicación en el caso específico del Complejo Hotelero Encanto.
4. El procedimiento propuesto permite establecer la estrategia de recuperación de valor del producto una vez culminado su vida útil, además

de establecer alternativas de selección para la recuperación de estos residuos sólidos que provocan un impacto negativo al MA.

Conclusiones generales

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. Se reconoce además 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.
2. El análisis del “estado de la práctica” evidencia la razón de aplicar, en el Complejo Hotelero Encanto, un procedimiento que permita establecer estrategias y/o alternativas pertinentes para la gestión adecuada de los residuos sólidos que se generan en este hotel.
3. Las modificaciones fundamentales realizadas al procedimiento por Broche Fernández y Lagunilla González (2017) se centran en proporcionar herramientas que permitan establecer un adecuado programa de gestión de los residuos sólidos que garantice el control de la cantidad y tipo de residuos generados en cada una de las áreas proporcionando además el registro de manera adecuada.
4. El cálculo del ICMA en el desarrollo de la aplicación del procedimiento constituye una herramienta de evaluación del comportamiento medioambiental en el Complejo Hotelero objeto de estudio, sirve como patrón de comparación internamente y como comparación con otros PyMITH. Los resultados obtenidos evidencian, de manera general, que el complejo presenta problemas con la gestión de sus residuos.
5. Se constató la importancia existente correspondiente a la utilización de este procedimiento como instrumento para el registro y cuantificación de los residuos para su posterior gestión en las PyMITH.

Recomendaciones

1. Velar por la adecuada aplicación de las alternativas propuestas en el Complejo Hotelero Encanto y analizar los resultados de la influencia de estas estrategias en el comportamiento ambiental de la entidad a partir del cálculo del ICMAc en un periodo de 1 año de comenzado la aplicación del procedimiento aplicado.
2. Continuar la divulgación de las experiencias y resultados obtenidos en el trabajo de investigación, a través de publicaciones científicas en revistas y eventos científicos nacionales e internacionales, todo lo cual contribuirá a la generalización de dichos resultados.
3. Proponer a la Delegación del Turismo en la provincia Sancti Spíritus la extensión de experiencias de aplicación del procedimiento para la gestión de residuos sólidos en las PyMITH cubanas en el resto de las instalaciones turísticas con vistas a su posterior y posible generalización a escala nacional.

Bibliografía

- AD21L, L. I. 2011a. *Estrategias más importantes de la logística inversa* [Online]. Available: <http://logisticainversaad21l.blogspot.com/2011/10/estrategias-mas-importantes-de-la.html> [Accessed viernes, 28 de octubre de 2011].
- AD21L, L. I. 2011b. *¿Qué es la logística inversa?* [Online]. Available: <http://logisticainversaad21l.blogspot.com/2011/10/estrategias-mas-importantes-de-la.html> [Accessed viernes, 28 de octubre de 2011].
- ANDRÉ, F. J. & CERDÁ, E. 2006. Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas. *Inform Comerc Española. Cuadernos Económicos*, No 71. Junio 2006, 71-91.
- ANÓNIMO. 2011. *Logística inversa. Concepto* [Online]. Available: <http://logisticainver.blogspot.com/2011/10/logistica-inversa-concepto.html> [Accessed 2011, octubre 19].
- ANÓNIMO. 2014. *Concepto de medio ambiente según autor* [Online]. Medio Ambiente. Available: <http://medioambienteipst2014.blogspot.com/201408/concepto-de-medio-ambiente-segun-autor.html> [Accessed sábado, 23 de agosto de 2014].
- ANPP 1997. Ley No 81 del medio ambiente. EDICION EXTRAORDINARIA. LA HABANA, 11 DE JULIO DE 1997, AÑO XCV. Número 7 Página 47, ISSN 1682-7511: GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CUBA.
- ARANGO, L. Á. 2015. *El medio ambiente* [Online]. Available: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/medio_ambiente.
- BALLOU, H. R. 2004. *La logística empresarial. Control y Planificación*, Madrid, España.
- BOTERO, C. M. & GARCIA, L. C. 2011. Cuantificación y clasificación de residuos sólidos en playas turísticas. Evaluación en tres playas de Santa Marta, Colombia. *XIV Congreso Latino-Americano de Ciências do Mar – XIV COLACMAR*. 30 de outubro a 04 de novembro, Balneário Camboriú (SC / Brasil).
- BROCHE FERNÁNDEZ, Y. 2009a. *Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en Pequeñas y Medianas Instalaciones Turísticas Hoteleras cubanas*. Tesis de Maestría, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- BROCHE FERNÁNDEZ, Y. 2009b. *Procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en Pequeñas y Medianas Instalaciones Turísticas Hoteleras cubanas*. Tesis de Maestría, UCLV, Santa Clara, VC, Cuba.
- 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.
- 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.
- 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* Informe de Investigación Terminada. Fondos de la Biblioteca

- 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.
- BROCHE FERNÁNDEZ, Y. & LAGUNILLA GONZÁLEZ, L. 2017. *MODELO CONCEPTUAL Y PROCEDIMIENTO GENERAL Y ESPECÍFICOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PyMITH*
- CUBANAS Trabajo de diploma, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- 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.
- CALERO VIÑELO, A. (ed.) 1976. *Técnicas de muestreo.* , Ciudad de La Habana, Cuba.
- CESPÓN CASTRO, R. & AMADOR ORELLANA, M. 2003a. *Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial.*, Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras. UNITEC.Tegucigalpa, Honduras. .
- CESPÓN CASTRO, R. & AMADOR ORELLANA, M. 2003b. *Administración de la cadena de suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras. UNITEC.*, Tegucigalpa, Honduras.
- CETMO, F. 2004. Gestión Medioambiental en el transporte por carretera. 26.
- COUNCIL, R. L. E. 2006. What is Reverse Logistics?
- CURE VELLOJÍN, L., MEZA GONZÁLEZ, J. C. & AMAYA MIER, R. 2006. Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones. *Ingeniería & Desarrollo* [Online]. [Accessed 12 de julio de 2006].
- DE BURGOS, J. & CÉSPEDES, J. 2004. Un análisis de las dimensiones de la gestión ambiental en los servicios hoteleros. *Dirección y Organización*, 30, 5-15.
- ECHENIQUE GONZÁLEZ, A. 2012. *Análisis del modelo conceptual como sustento al procedimiento para la gestión de residuos sólidos generados en PyMITH cubanas.* Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
- ESPINOZA, G. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Available: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/fundamentos.pdf>.
- GARCÍA GÓMEZ, J. L. 2013. *Aplicación de procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en PyMITH' cubanas en el hotel "Los Caneyes" de la provincia Villa Clara.* Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- 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.
- GÓMEZ MONTOYA, R. A. 2010. Logística inversa un proceso de impacto ambiental y productividad. *Producción + Limpia - Julio - Diciembre de 2010.*, Vol.5, No.2, 63-76.

- GÓMEZ MONTOYA, R. A., COORREA ESPINAL, A. A. & VÁSQUEZ HERRERA, L. S. 2012. Logística inversa, un enfoque con responsabilidad social empresarial. *Criterio Libre* [Online], 10, No. 16. Available: http://dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=3966836
- GÓMEZ MONTOYA, R. A., ZULUAGA MAZO, A. & CORREA ESPINAL, A. A. 2014. Propuesta de sistema de logística inversa para el sector hospitalario: un enfoque teórico y práctico en Colombia. *Ing. USBMed*, 5, No. 1, 35-52.
- GÓMEZ PAÍS, G. 2004. *Reflexiones acerca de la empresa y el medio ambiente. Quilitas, Cuba.*
- GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, J. D. C. 2008. Indicadores de sostenibilidad en la relación turismo y medio ambiente. Centro de Estudios de Medio Ambiente de Matanzas (CEMAM). Facultad de Ingenierías Química y Mecánica. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos".
- km 3 ½ Autopista a Varadero.
- : CD de monografía.
- GUZMÁN, A. 2005. *La gestión ambiental en el sistema hotelero* [Online]. Available: http://www.abcformacion.com/contenidos/medio_ambiente.htm 2006, 14 de julio].
- HEVIA LANIER, F. 2008. *Metodología de diseño de la cadena de suministro inversa. Una contribución a la logística reversa.* Tesis presentada en opción del grado científico de doctor en ciencias técnicas, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría".
- HEVIA LANIER, F. & URQUIAGA RODRÍGUEZ, A. 2005. Análisis morfológico para la clasificación de los residuos industriales.
- IHOBE 2009. Indicadores de gestión y medio ambiente. Guía del taller.
- ISO 2003. ISO 14031. *Gestión Ambiental. Evaluación del desempeño ambiental. Directrices (ISO 14031: 2003).*
- ISO 2015. ISO 14001. *Sistema de gestión ambiental-requisitos con orientación para su uso (ISO 14001: 2015).*
- KNUDSEN GONZÁLEZ, J. A. 2005. *Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Aplicación a los residuos agrícolas cañeros, el bagazo y las mieles.* Tesis doctoral, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- LÓPEZ MOREDA, L., PÉREZ FALCÓN, G. A. & RUIZ CASTELL, I. 2002. Caracterización cuantitativa de la generación de residuos sólidos en la playa de Varadero. *Revista Avanzada Científica*, Vol. 5 No.2
- MARRERO DELGADO, F. 2001. *Procedimientos para la toma de decisiones logísticas con enfoque multicriterio en la cadena de corte, alza y transporte de la caña de azúcar. Aplicaciones en CAI de la provincia Villa Clara.* Doctor, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- MEDRANO ARANDA, S. & LARDIÉS-BOSQUE, R. 2014. Propuesta de indicadores ambientales para un turismo sostenible en la ciudad de Zaragoza *GEOGRAPHICALIA*, 66, 99-132.
- MINTUR 2018. Resolución No. 129/2017 Habana. Cuba: GACETA OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CUBA. EDICION ORDINARIA.
- MONTOYA, R. A. G. 2010. Logística inversa un proceso de impacto ambiental y productividad. *Produccion + Limpia*, 5 No. 2.

- NEGRAO, R. 2000. Curso de gestión ambiental. Sauípe: Oficina Regional de Ciencia de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura para América Latina y el Caribe.
- OCHOA ÁVILA, M. B. 2014. *Tecnología para la gestión ambiental integral en instituciones escolares. Aplicación en Holguín*. Tesis doctoral, Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas.
- OEA. 2003. *Manual Gestión de la Calidad Ambiental*. [Online]. Organización de Estados Americanos. Available: http://www.science.oas.org/oea_gtz/libros/Ambiental/ambiental.htm 2009, 8 de septiembre].
- OMT 2017. Resumen del documento de análisis sobre turismo sostenible para el desarrollo.
- ONEI 2016. Turismo. Llegada de visitantes internacionales.
- ONN 2000. NC ISO 14001:2000. Sistemas de Gestión Ambiental. Especificación y directrices para su uso.
- ORMAZABAL, F. L. & LARRAÑAGA, E. 1999. *Guía de indicadores ambientales para la empresa*.
- PALMO RODRÍGUEZ, Y. 2012. *Aplicación del procedimiento para la logística inversa de los residuos sólidos generados en PyMITH cubanas en el hotel "Playa Coco"*. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.
- PILOT 2003. ¿Por qué logística inversa? *Programa de Innovación Logística y Tecnológica (PILoT)*.
- REVLOG 2002. ¿What is reverse logistics? *The European Working Group on Reverse Logistics (REVLOG)*.
- RODRÍGUEZ-BECERRA, M. & ESPINOZA, G. 2002. Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Evolución, tendencias y principales prácticas. *In: WILK, D. (ed.). División de Medio Ambiente*
- Banco Interamericano de Desarrollo
Parada W-0500
1300 New York Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20577
EUA.
- RUBÉN1919. 2017. *Cuba se posiciona como destino líder en Salón Mundial de Turismo de París* [Online]. [Accessed 20 de marzo de 2017].
- RUBIO LACOPA, S. 2003. *El sistema de logística inversa en la empresa: análisis y aplicaciones*. Tesis Doctorado, Universidad de Extremadura. España.
- TIBBEN-LEMBKE, R. S. 2002. Life after death: reverse logistics and the product life cycle. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32, No. 3, 223-244.

Anexos

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

Tabla 1: Conceptos de GMA.

| Fuente Bibliográfica | Definición |
|--|--|
| Decreto 281 (2007) | Tiene el propósito de prevenir, reducir y finalmente eliminar los impactos ambientales negativos que los procesos causan. |
| Amigorena Piñón (2009) | Proceso para optimizar el empleo de la información y el conocimiento disponible; aprovechar mejor los recursos y capacidades existentes e incrementar los resultados de la ciencia, la innovación y el MA en la empresa. |
| Red de Desarrollo Sostenible (2010) | Proceso que está orientado a resolver, mitigar o prevenir los problemas de carácter ambiental. |
| Serrano Méndez (2010) | Comprende acciones desde y para la sociedad con incidencia positiva sobre el ambiente. |
| Rodríguez Córdoba (2012) | Concepto integrador superior del manejo ambiental: directrices, lineamientos y políticas formuladas desde los entes rectores, que median en la implementación. |
| Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial | Acciones que, en forma consciente y dirigida a propósitos definidos, realice la |

| | |
|---|---|
| (2012) | sociedad para conservar, recuperar, mejorar, proteger o utilizar moderadamente los recursos naturales, renovables o no. |
| Glosario (2012) | Conjunto de políticas, normas, actividades operativas y administrativas de planeamiento, financiamiento y control estrechamente vinculadas. |
| Diccionario (2012) | Conjunto de procedimientos para proteger o dañar lo menos posible el MA y, eventualmente recuperado. |
| Diccionario de términos ambientales (2013) | Medidas adoptadas por una empresa o cualquier entidad, encaminadas a disminuir la influencia negativa sobre el MA de sus actividades. |
| Vilariño Coré (2013) | Proceso que a través de acciones que se desarrollan para la planificación, la organización, el control y la mejora, e interpela las normas e instrumentos jurídicos, lo cual presupone la responsabilidad humana. |

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

Anexo 2. Indicadores medioambientales de la empresa

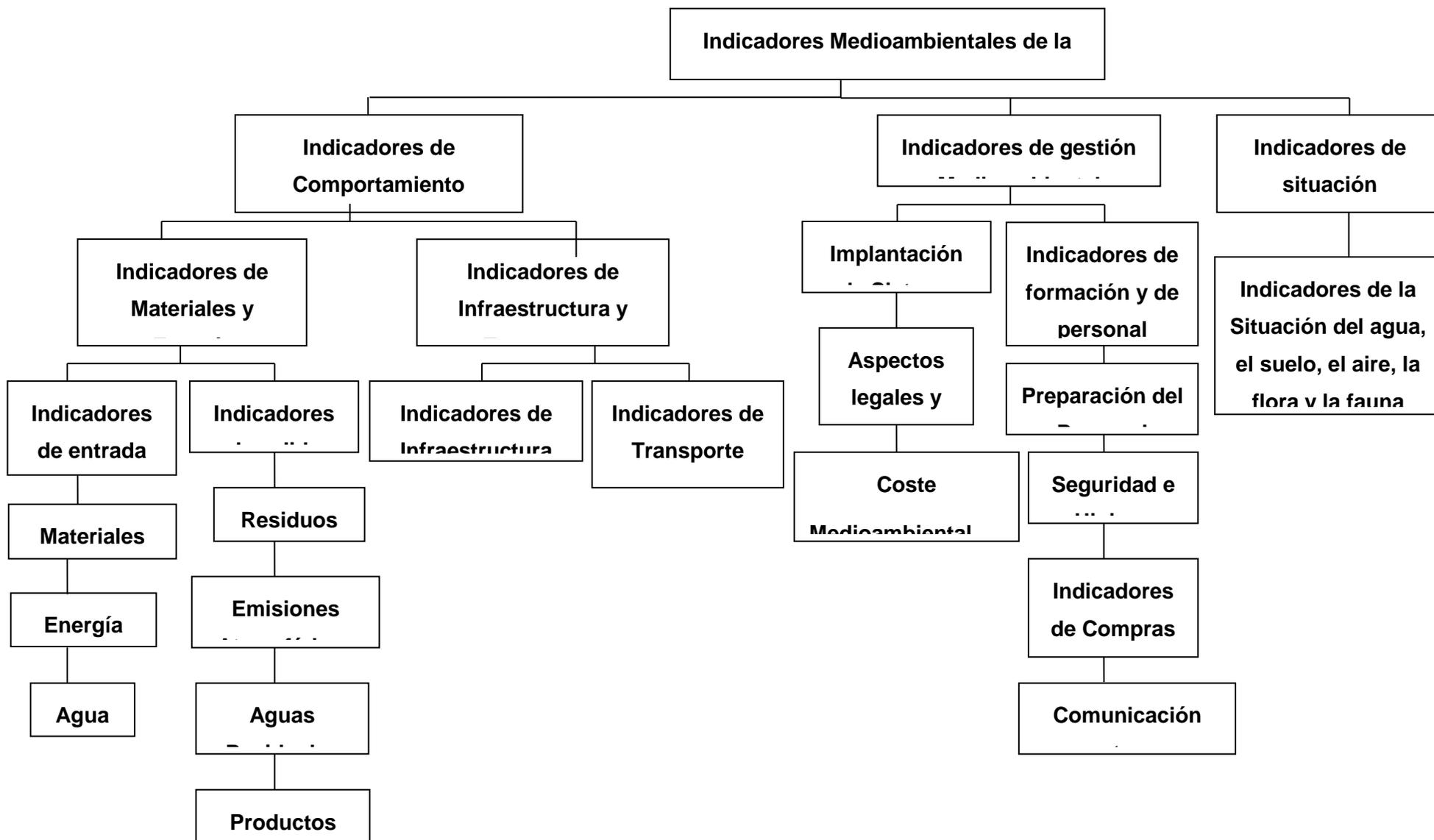


Figura 1: Diagrama de indicadores medioambientales de la empresa.

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

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

Principios

Indicadores

Primer principio

1. Indicadores de materiales.
2. Indicadores de energía.
3. Residuos generados en cada instalación turística.
4. Indicadores de instalaciones y equipamientos.
5. Suministro y distribución.

Segundo principio

1. Calidad del agua litoral.
2. Personas expuestas a niveles de ruido superiores a 65, 70, 75 y 80 decibelios diurnos.
3. Emisiones de sustancias tóxicas y peligrosas.
4. Trastornos crónicos, enfermedades diagnosticadas y atendidas desde los servicios sanitarios y todas las causas de mortalidad que puedan estar asociadas a un manejo inadecuado de la actividad turística.
5. Prácticas preventivas, comportamientos para mejorar el estado de salud.
6. Satisfacción sanitaria, grado de satisfacción de la población con relación a los servicios de salud.

Tercer principio

1. Uso de los suelos.
2. Metros cuadrados de superficie verde.
3. Composición específica de las comunidades oníricas y control de las especies en peligro de extinción.
4. Composición específica de las aves y control de las especies.

Cuarto principio

1. Participación de la comunidad local en los procedimientos de toma de decisiones en los temas relacionados con la gestión turística y ambiental en el territorio.

2. Seguridad percibida y la evaluación que dan los turistas y la población del nivel de seguridad en el territorio.
3. Disponibilidad en el territorio de espacios con carácter simbólico, que los habitantes identifican por su historia, valor monumental, o como espacios de uso social significativos.

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

Anexo 4. Definiciones de logística por algunos autores.

Tabla 1: Conceptos de logística.

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

| | |
|--|---|
| <p>Gómez Acosta & Acevedo Suárez (2001)</p> | <p>Es la acción del colectivo laboral dirigida a garantizar las actividades de diseño y dirección de los flujos material, informativo y financiero desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales, que deben ejecutarse de forma racional y coordinada con el objetivo de proveer al cliente de productos y servicios en la cantidad, calidad, plazos y lugar demandados con elevada competitividad y garantizando la preservación del MA.</p> |
| <p>Ferrel et al. (2002)</p> | <p>Función operativa importante que comprende todas las actividades necesarias para la obtención y administración de materias primas y componentes, así como el manejo de los productos terminados, su empaque y su distribución a los clientes.</p> |
| <p>Cespón Castro & Auxiliadora (2003)</p> | <p>Proceso de gestionar los flujos material e informativo de materias primas, inventario en proceso, productos acabados, servicios y residuales desde el suministrador hasta el cliente, transitando por las etapas de gestión de los aprovisionamientos, producción, distribución física y de los residuales.</p> |
| <p>Franklin (2004)</p> | <p>Es el movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado.</p> |
| <p>Lamb, Hair y McDaniel (2004)</p> | <p>Proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo.</p> |
| <p>Ballou (2004)</p> | <p>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.</p> |

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

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

Anexo 5. Definiciones de logística inversa por algunos autores.

Tabla 1: Conceptos de logística inversa.

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

| | |
|--|---|
| Torres Gemeil, et al. (2003) | Es una actividad con un enorme potencial de crecimiento, conocida como “la última frontera para la reducción de los costos en la empresa” que se ha convertido en una novedosa fuente de oportunidades. |
| Angulo (2003) | El conjunto de actividades logísticas de recogida, desmontaje y procesado de productos usados, partes de productos o materiales con vistas a maximizar el aprovechamiento de su valor y, en general, su uso sostenible. |
| Reverse Logistic Executive Council (2005) | Es el proceso de mover bienes de su destino final típico a otro punto, con el propósito de capturar valor que de otra manera no estaría disponible, para la disposición apropiada de los productos. |
| Ballesteros (2006) | Es el proceso de proyectar, implementar y controlar un flujo de materia prima, inventario en proceso, productos terminados e informados relacionados desde el punto de consumo hasta el punto de origen en una forma eficiente y lo más económica posible, con el propósito de recuperar su valor o el de la propia devolución. |
| Barker y Zabinsky (2008) | Comprende el flujo de productos, información y dinero desde el punto de uso hasta el de origen o reproceso, siendo contrario a la dirección tradicional de la cadena de suministro que comprende desde el punto de origen (empresa-proveedor) hasta el punto final (distribuidores-clientes). Otro enfoque se basa en un conjunto de procesos encargados de recibir, evaluar, registrar y transformar o tratar los productos retornados por los clientes, para reutilizarlos en el medio industrial o disponerlos adecuadamente para reducir los impactos en el MA, la comunidad y generar beneficios |

| | |
|----------------------------------|--|
| | económicos. |
| Lin, Lee & Lee (2009) | En el ámbito empresarial la logística inversa tiene como objetivo planear, ejecutar y controlar los flujos de productos, información y dinero, mediante la identificación y el diseño de procesos eficientes que permitan su reuso, recuperación, reciclaje o eliminación, con el fin de minimizar los impactos ambientales y maximizar los beneficios económicos de la empresa. |
| Gómez Montoya (2010) | Se puede indicar que esta logística es llamada inversa, debido que el flujo del producto, la información y el dinero van en dirección contraria desde el punto de uso al de origen o reproceso, lo cual es contrario al flujo tradicional de la cadena de suministro que es desde el punto de origen (empresa-proveedor) hasta el punto final (distribuidores-clientes). Finalmente, se debe considerar que el diseño e implementación de sistemas de logística inversa dependen de los objetivos que establezcan las empresas y sus actores asociados, con el fin de generar valor y reducir costos con los productos recuperados |
| AD21L (2011) | Es la cadena de suministros rediseñada para gestionar eficientemente el flujo de productos destinados al reprocesamiento, la reutilización; también se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales, reparación y a la remanufacturación, incluso se adelanta al fin de vida útil del producto, con objeto de darle salida en mercados de mayor rotación. |
| Gómez, Rodrigo, | Es un proceso dentro de la cadena de suministro que |

| | |
|---|---|
| Alexander &Correa, et al. (2012) | permite establecer estrategias para gestionar adecuadamente los retornos, el reciclaje, la re-manufactura o disposición de los productos; de allí la importancia de una adecuada gestión de este proceso debido a que influye en la reducción de impactos ambientales y recuperación del valor económico. |
|---|---|

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

Anexo 6. Estrategias de la logística inversa y su clasificación

Tabla 1. Estrategias según Tibben-Lembke (2002)

| Estrategias | Territoriales | Empresariales |
|---------------|---|---|
| Definición | <p>Las estrategias territoriales de logística inversa (también denominadas locales), se establecen para una comunidad o territorio y contribuyen en buena medida a su desarrollo sostenible. Son implementadas predominantemente por los llamados destinos de la logística inversa (empresas de reciclaje, servicios comunales, sitios de incineración y vertederos), con el apoyo de los gobiernos locales y poseen un carácter más abarcador que las empresariales.</p> | <p>Las estrategias empresariales de logística inversa son definidas para cada empresa en particular según la estrategia corporativa que siga la organización, como parte de otra estrategia funcional (por ejemplo Producción, Medio ambiente, Logística, etc.). Debido a que esta decisión no tiene que ser necesariamente igual en todas las organizaciones, pues depende entre otros factores de su tamaño y las potencialidades de la logística inversa para la obtención de ventajas competitivas.</p> |
| Clasificación | <p>1- <u>Atendiendo al tipo de residuo:</u></p> <p>Este criterio clasifica las estrategias por tipo o grupo de residuo, al considerar acertadamente que las cadenas de retorno de los mismos tienen semejanzas pero también</p> | <p>1- <u>Atendiendo al tipo de residuo.</u></p> <p>2- <u>Ventajas competitivas que generan;</u></p> <p>- 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</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>diferencias. De esta forma se diferencian los residuos en: metales ferrosos, metales no ferrosos, papel y cartón, vidrio, etc.</p> <p>2- <u>Atendiendo a las actividades de la logística inversa:</u> esta clasificación en cambio se emplea muy poco y casi carece de importancia en el nivel territorial, en tanto para las empresas reguladoras resultan de interés dichas actividades (reciclaje, incineración y vertedero).</p> | <p>de producción, siguiendo la aseveración de Caldwell, (2001), “la logística inversa es la última frontera para la reducción de costos”.</p> <p>- 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. Este tipo de estrategia, aunque no es declarada como tal, se desarrolló muy fuertemente en los Estados Unidos y actualmente es la que predomina en esta potencia. [Rogers y Tibben-Lembke, 1999, Lau et al, 2004]</p> <p>3- <u>Reducción del impacto ambiental:</u></p> <p>Esta estrategia está encaminada a minimizar el impacto ambiental negativo de los residuos, por cuya razón puede resultar costosa. El desarrollo de este tipo de estrategia tiene mucha fuerza en Europa (Rogers y Tibben-Lembke, 1999; González-Torre, Adenso-Díaz y Artiba, 2004), al existir desde principio</p> |
|--|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>de la década de los 90 del siglo pasado leyes que responsabilizan a las empresas de sus productos una vez terminada su vida útil. Ello hizo necesario el desarrollo de estrategias con el objetivo de minimizar el costo de retorno de los productos, además de crear las estructuras para darle un destino, ya sea recuperarlo como verterlo correctamente, lo cual también está normado y regido por leyes.</p> |
|--|--|--|

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

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

| Estrategias | Definición |
|--------------------------------------|---|
| Reducir o eliminar el residuo | Implica un análisis y diseño de tecnologías y productos que reduzcan los insumos (sustitución de materiales, mejora del producto desde el punto de vista ambiental, utilización de medios de manipulación más eficientes, análisis de los medios de envase y embalaje, entre otros) costos, energía, agua, inventario, mantenimiento, materiales peligrosos y/o residuos o a lo largo de la cadena de suministro. |
| Reutilizar o refabricar | Desarrollar la logística inversa que implica organizar la rotación o reutilización de los recursos en la cadena de suministro de forma tal de no provocar residuos y/o aprovechar al máximo la potencialidad de cada uno de los recursos y con ellos se reduce la demanda de nuevos recursos y se disminuye la afectación al medio. La reutilización es volver a usar un producto o material varias veces sin “tratamiento”, equivale a un “reciclaje directo”; darle la máxima utilidad a los objetos sin la necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos. |
| Reciclar | Estructurar una cadena de procesos que puede rebasar los límites de la propia empresa orientados a darle un uso útil o convertir en no agresivos al MA a los residuos que se producen en los distintos puntos de la cadena de suministros. Este uso puede |

| | |
|-------------------------|---|
| | <p>implicar el desarrollo de nuevos procesos para reprocesar o tratar los residuos. Ejemplo tratamiento de aguas grises y negras, nutrientes, residuales biógenos, reciclado de metales, papel, vidrio, plástico, cartón, etc. que constituye un proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente. En términos de absoluta propiedad se podría considerar el reciclaje puro sólo cuando el producto material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo. Según la complejidad del proceso que sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo. La recuperación es la sustracción de un residuo de su abandono definitivo. Un residuo recuperado pierde en este proceso su carácter de “material destinado a su abandono”, por lo que deja de ser un residuo propiamente dicho, y mediante su nueva valoración adquiere el carácter de “materia prima secundaria” equivale a un “reciclaje indirecto”.</p> |
| <p>Recuperar</p> | <p>La recuperación es la sustracción de un residuo de su abandono definitivo. Un residuo recuperado pierde en este proceso su carácter de “material destinado a su abandono”, por lo que deja de ser un residuo propiamente dicho, y mediante su nueva valoración adquiere el carácter de “materia</p> |

| | |
|-------------------------------|--|
| | prima secundaria” equivale a un “reciclaje indirecto“. |
| Destrucción controlada | <p>Se emplea cuando no es posible con ninguna de las variantes anteriores realizar un tratamiento adecuado a los residuos ya sea por problemas económicos o porque no se cuenta con la tecnología adecuada para dichos fines y se pueden analizar dos alternativas fundamentalmente:</p> <p>Vertido controlado: consiste en el almacenamiento de residuos en terrenos amplios que se excavan y se rellenan con capas alternativas de basura y de tierra compactadas. Es fundamental elegir un terreno ubicado en una zona geológica y topográficamente adecuada para evitar la contaminación en la superficie o las aguas subterráneas. Debido a que la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos genera gases, el relleno sanitario debe tener buena ventilación para evitar explosiones. Además el vertedero se cubre con una capa de arcilla que impermeabiliza el suelo para evitar la fuga de olores y la filtración de lluvias, y varias capas de arena y humus que permiten el crecimiento de la vegetación. Estos terrenos se pueden convertir en áreas recreativas o zonas industriales.</p> <p>Incineración: la incineración es un proceso de combustión controlada a altas temperaturas, que transforma la fracción</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>orgánica de los residuos en materiales inertes (cenizas) y gases. Durante el proceso se obtiene gran cantidad de calor que puede aprovecharse para calefacción urbana o para generar energía eléctrica. No es un sistema de eliminación total, ya que genera cenizas, escorias y gases, pero determina una importante reducción de peso (70%) y volumen (80-90%) de las basuras originales.</p> |
| <p>Retorno o devoluciones de producto</p> | <p>Se refiere a aquellos productos que fueron rechazados por agentes en el canal de comercialización o por el consumidor final, así como inventarios ociosos al final de su ciclo de vida.</p> |
| <p>Reacondicionamiento de producto rechazado</p> | <p>Consiste en colocar en un nuevo mercado el producto rechazado mediante procesos de rehabilitación y acondicionamiento o lo que es lo mismo un producto que no necesita remanufactura no vuelven a la industria original sino que se dirigen a otras redes.</p> |
| <p>Renovación/Reparación</p> | <p>La misma implica la reparación y/o reemplazo de las partes estropeadas. La reparación es devolver en funcionamiento al cliente productos usados fuera de funcionamiento. La renovación es dar a los productos usados una calidad específica.</p> |
| <p>Canibalización</p> | <p>Recuperación de partes para incorporarlas a otros productos. Estas partes pueden ser reutilizadas en reparación, renovación, o reprocesamiento de otros productos. Los estándares de calidad en esta estrategia</p> |

| | |
|--|---|
| | dependen del proceso en el cual vayan a ser usados. Implica el desensamblado selectivo los productos usados y la inspección de las partes potencialmente reutilizables. |
|--|---|

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

Anexo 7. Series de datos sobre el turismo en Cuba

Tabla 1. Llegada de visitantes internacionales por países, mes

1. Llegada de visitantes internacionales por países, mes

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

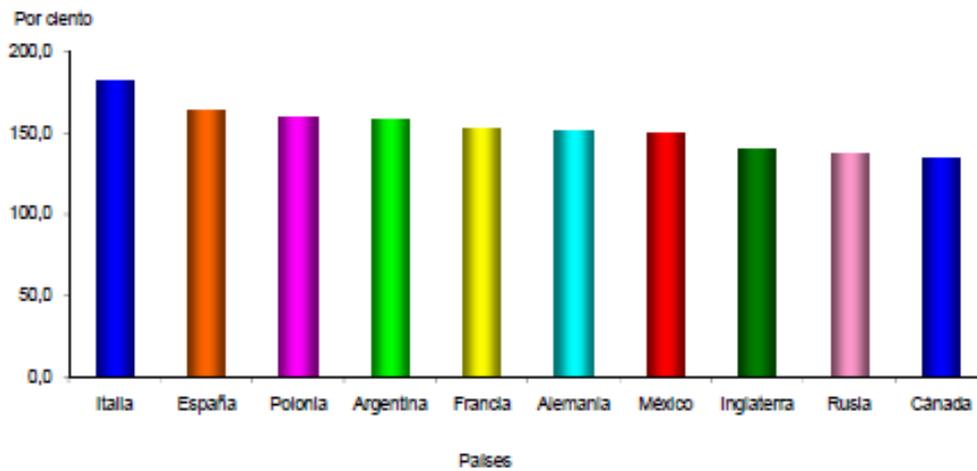
2. Llegada de visitantes internacionales

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

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

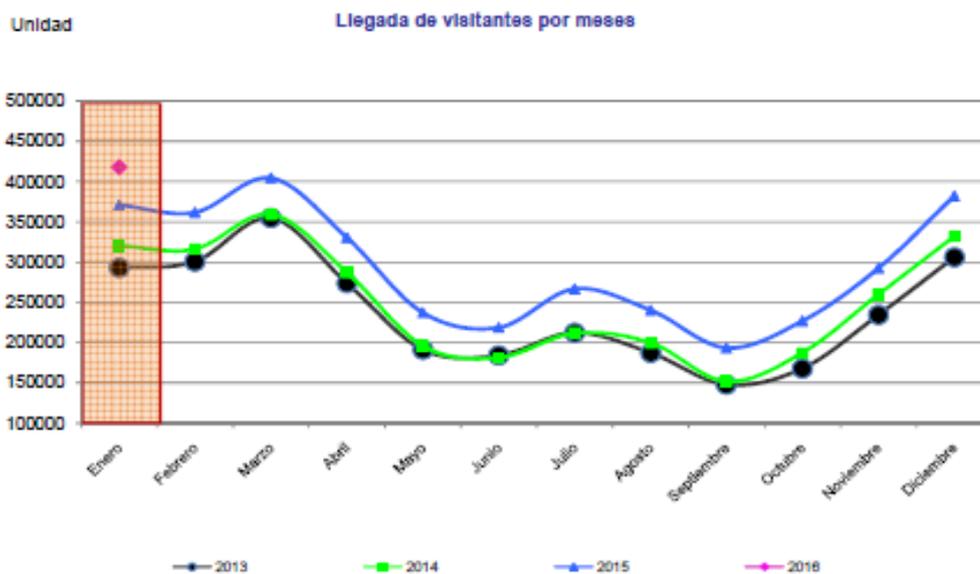
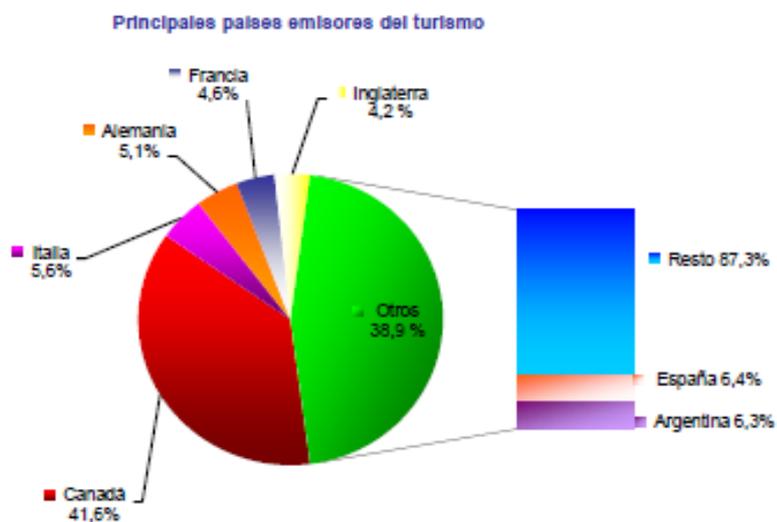


(a)
Selección de países con mayor por ciento de crecimiento, enero 2016



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

Gráfico 2. Principales países emisores del turismo



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

Anexo 8. Entidades hoteleras y extrahoteleras del turismo en Cuba

Hoteleras

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

Extrahoteleras

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

[Fuente: Tomado de (Rubén1919, 2017)]

Anexo 9. Estrategia Ambiental del MINTUR en el período 2017-2020

Principales problemas ambientales identificados para la actividad turística

I.5.1. Los principales problemas ambientales del sector Turismo identificados son:

I.5.1.1. Dificultad en el manejo y uso racional del agua.

1.1.1 Insuficientes medidas de ahorro de agua.

I.5.1.2. Contaminación.

1.2.1. Deficiencias en los sistemas de evacuación y tratamiento de los residuales líquidos.

1.2.2. Deficiente manejo de los residuales sólidos.

1.2.3. Insuficiente gestión de los desechos peligrosos, incluido el mal manejo de los aceites usados.

1.2.4. Incumplimiento de las normas establecidas para evitar el ruido excesivo y las vibraciones.

1.2.5. Insuficiente control de los contaminantes a las aguas superficiales.

I.5.1.3. Deterioro de los ecosistemas.

I.5.1.4. Insuficiente uso de energía renovable.

Instrumentos de la política y la gestión ambiental

a) La Estrategia Ambiental Nacional, los planes, programas y proyectos de desarrollo económico y social, vinculantes con el Esquema Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT).

b) La Ley No. 81, Del Medio Ambiente, de fecha 11 de julio de 1997, en el ámbito de competencia del Ministerio de Turismo, sus OSDE y entidades.

c) Decreto-Ley No. 212, Gestión de la Zona Costera, de fecha 8 de agosto de 2000.

d) El resto de la Legislación ambiental vigente, incluidas las normas técnicas en materia de protección ambiental, uso y manejo de las aguas terrestres y

marítimas. Especial énfasis en las Normas Cubanas de vertimiento de residuales NC 521: 2007 y NC 27: de 2012.

e) Las regulaciones establecidas en los planes de Ordenamiento Territorial de los polos turísticos.

f) Decreto No. 327, Reglamento del Proceso Inversionista, de fecha 11 de octubre de 2014.

g) Sistema de información ambiental de estándar internacional como las Normas ISO, en especial la 14001: 2015, diseñada para establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo.

h) Decreto-Ley No. 200, De las contravenciones en materia de medio ambiente, de fecha 22 de diciembre de 1999.

[Fuente: Tomado de (MINTUR, 2018)]

Anexo 10: Procedimiento para la gestión de residuos sólidos en PyMITH cubanas propuesto por Broche Fernández and Lagunilla González (2017).

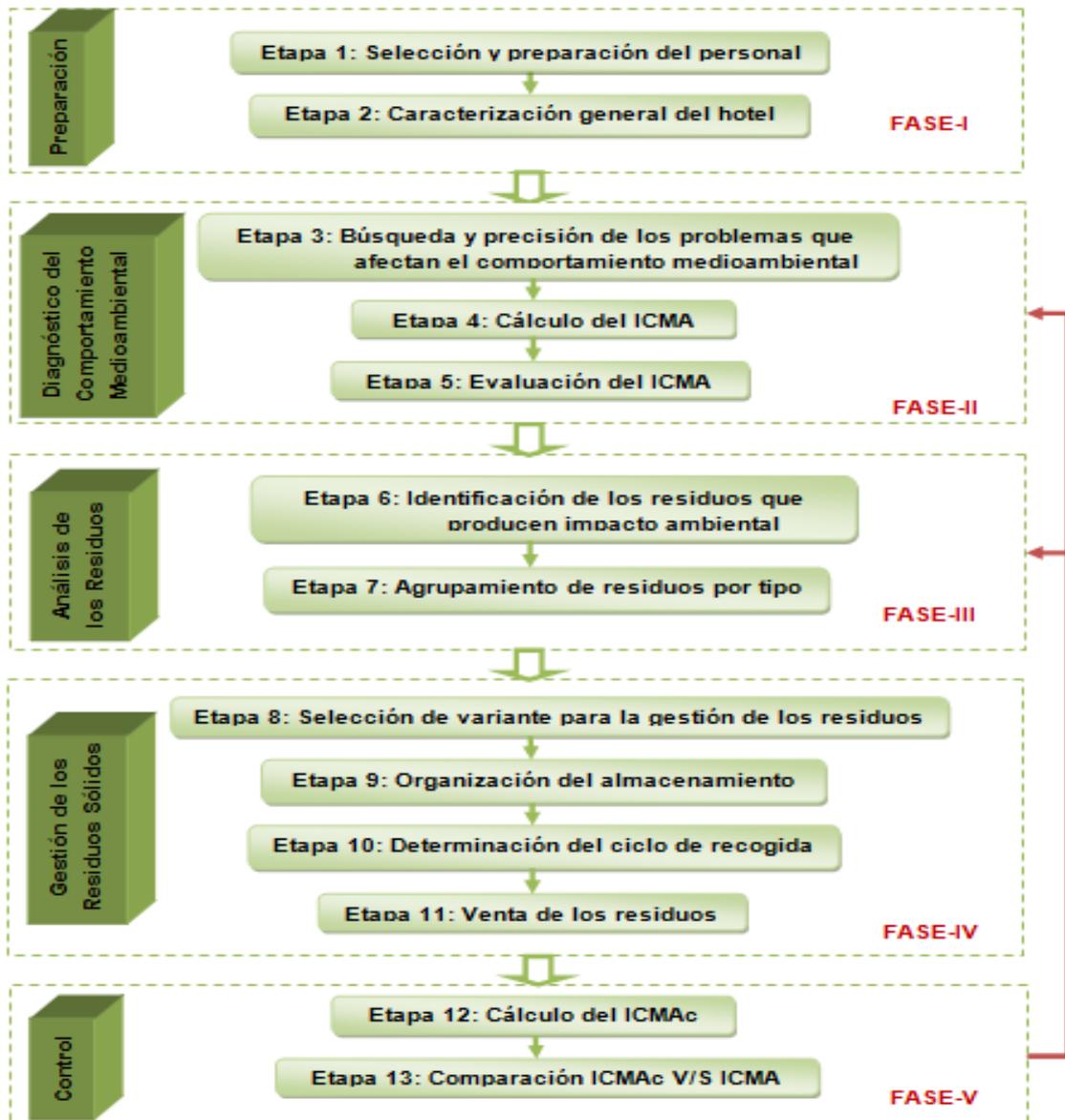


Figura 1: Procedimiento general para la gestión de los residuos sólidos generados en PyMITH's cubanas propuesto por Broche Fernández and Lagunilla González (2017).

[Fuente: Broche Fernández and Lagunilla González (2017)]

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

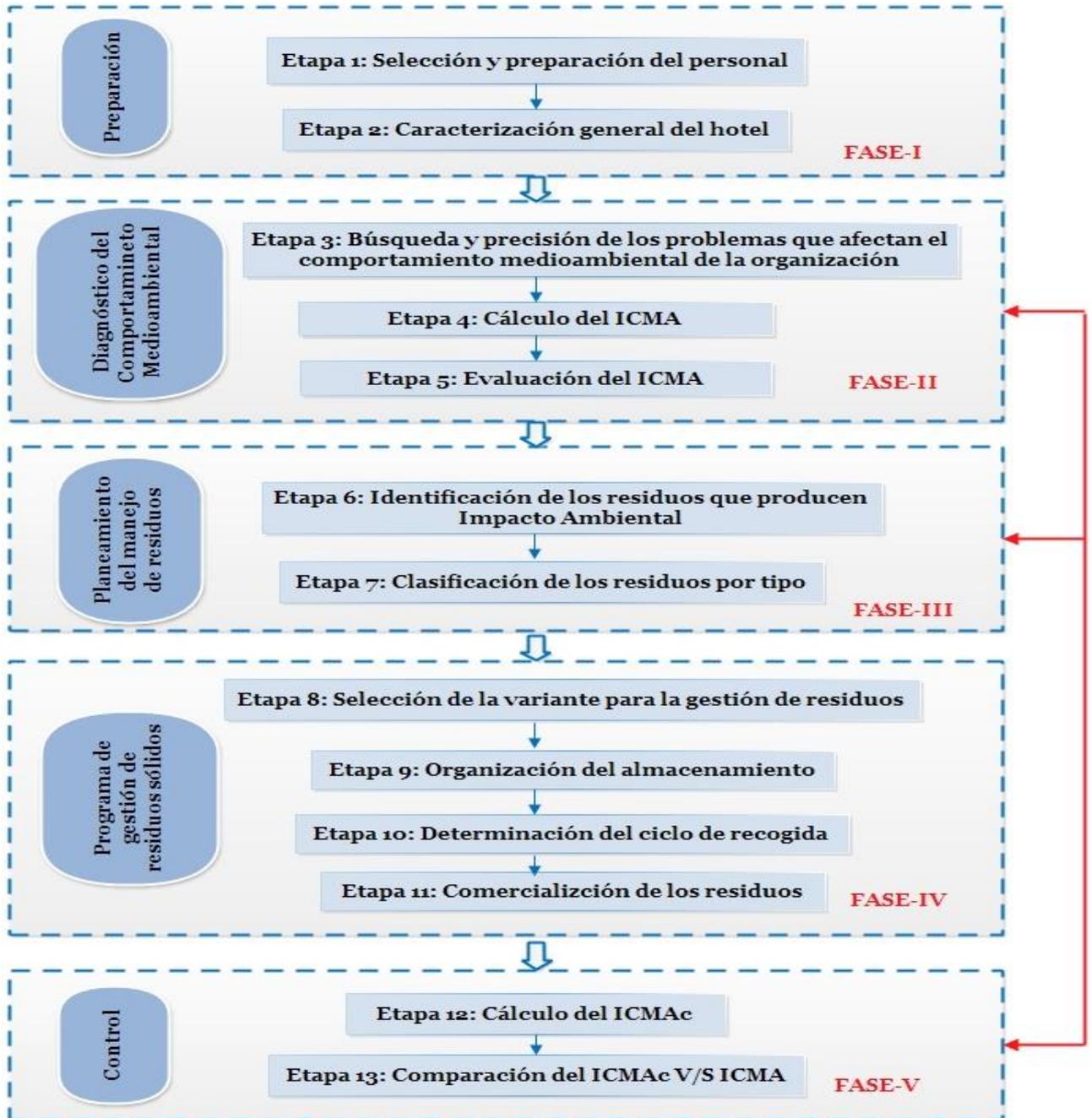


Figura 1: Procedimiento general para la gestión de los residuos sólidos generados en PyMITH's cubanas.

[Fuente: Elaboración propia a partir de Broche Fernández and Lagunilla González (2017)]

Anexo 12. Procedimiento específico para la etapa 3

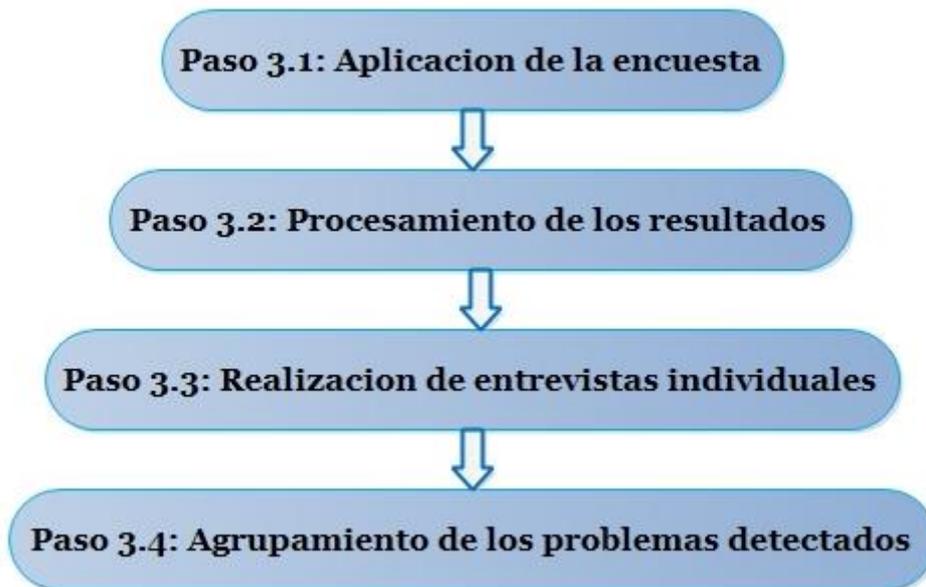


Figura 1: Procedimiento específico para la etapa 3

[Fuente: Broche Fernández and Lagunilla González (2017)]

Anexo 13. Encuesta para el diagnóstico del comportamiento medioambiental.

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

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

Área a la que pertenece: _____

Preguntas:

1. Cuenta su organización con un Sistema de Gestión Medioambiental implantado: **Si** ___ **No** _____. En caso afirmativo, indique el año _____

2. Conoce UD. Las ventajas que aporta a su entidad la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental: **Si** ___ **No** _____. En caso afirmativo, mencione 3:

3. Cuenta su empresa con un plan de capacitación que contribuya a su formación en el conocimiento de los Sistemas de Gestión Medioambiental: **Si** ___ **No** ____

4. Cuenta su empresa con un responsable de la Gestión Medioambiental: **Si** ___ **No** ____

5. Existe en su entidad un sistema de indicadores que permitan evaluar el comportamiento ambiental de la misma: **Si** ___ **No** _____. En caso afirmativo, mencione 3 indicadores:

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

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

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

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

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

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

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

[Fuente: Broche Fernández (2009a)]

Anexo 14. Formato del Plan de Manejo de Residuos.

Tabla 1: Formato de Plan de Manejo de Residuos

| Formato del Plan de Manejo de Residuos | | |
|---|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Nombre del Hotel: | Cadena Hotelera: | |
| Llenar el siguiente formato marcando con una X y completando la información en caso de ser necesario. | | |
| Área a la que pertenece: | | |
| Identifique los residuos Ordinarios generados | | |
| Papel <input type="checkbox"/> | Vidrio <input type="checkbox"/> | Orgánico <input type="checkbox"/> |
| Cartón <input type="checkbox"/> | Plástico/PET <input type="checkbox"/> | |
| Nylon <input type="checkbox"/> | Metal <input type="checkbox"/> | |
| Otros | <input type="text"/> | |
| Identifique los residuos Peligroso generados | | |
| Tóner <input type="checkbox"/> | Cartuchos <input type="checkbox"/> | |
| Otros | <input type="text"/> | |
| Residuos que reutiliza o podría reutilizar | | |
| Papel <input type="checkbox"/> | Vidrio <input type="checkbox"/> | |
| Cartón <input type="checkbox"/> | Plástico/PET <input type="checkbox"/> | |
| Nylon <input type="checkbox"/> | Metal <input type="checkbox"/> | |
| Otros | <input type="text"/> | |
| Zona de almacenamiento | | |
| Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> | |
| En caso afirmativo, ponga lugar y condiciones físicas del área de almacenamiento <input type="text"/> | | |

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 15. Procedimiento específico para determinar el ICMA en la Etapa 4

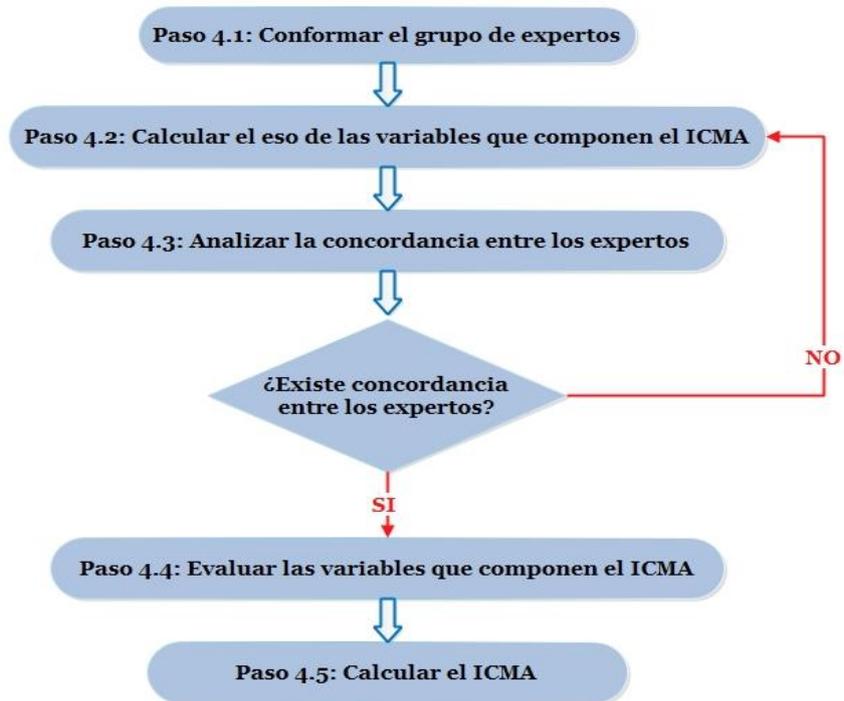


Figura 1: Procedimiento específico para determinar el ICMA en la Etapa 4

[Fuente: Broche Fernández and Lagunilla González (2017)]

Anexo 16. Prueba de hipótesis para el análisis de la concordancia o no entre los expertos

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

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

H_1 : Existe concordancia entre el juicio de los expertos.

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

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

Formulario:

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

(3)

$$\Delta = \sum_{j=1}^M U_{ij} - \tau \quad (2) \quad X^2_{calculada} = M \cdot W \cdot (k - 1)$$

(4)

Donde:

M: Cantidad de expertos

K: Cantidad total de problemas o categorías

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

Δ : Puntuación promedio de los problemas o rango medio

Δ^2 : Desviación respecto a Δ

W: Coeficiente de concordancia de Kendall

[Fuente: Tomado de (Cespón Castro and Amador Orellana, 2003b)]

Anexo 17. Mapa de Procesos para la Gestión de Residuos

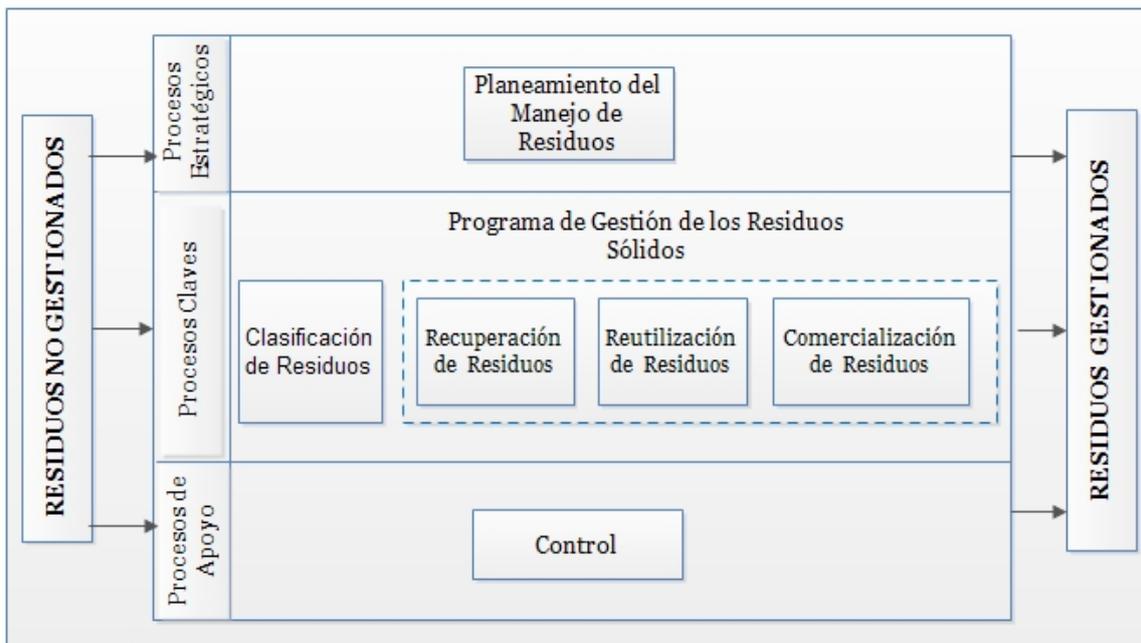


Figura 1. Mapa de Procesos para la Gestión de Residuos

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 18. Modelo para identificar los residuos generados en cada área de la instalación hotelera.

Tabla 1: Registro de la generación de residuos por área.

| Nombre del hotel ----- | Período ----- | Año ----- |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Dirección/Localidad ----- | Residuos generados | Cantidad (UM) |
| Área de recepción | ----- | |
| Área lobby | ----- | |
| Habitación | ----- | |
| Piscina | ----- | |
| Restaurant | ----- | |
| Cafetería | ----- | |
| Sala de juegos | ----- | |
| Gimnasio | ----- | |
| Discoteca | ----- | |
| Áreas deportivas | ----- | |
| Enfermería | ----- | |
| Sauna | ----- | |
| Anfiteatro | ----- | |
| Sala de masajes | ----- | |
| Tiendas | ----- | |

| | | |
|-------------------|-------|--|
| Lavandería | ----- | |
| Correo | ----- | |
| Bar | ----- | |

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 19. Formato de Registro de Residuos.

Tabla 1. Formato de Registro de Residuos Sólidos.

| Nombre del Hotel: | | | Cadena Hotelera: | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| Fecha | Tipo de Residuo | Cantidad (UF; kg) | Precio (\$/u o \$/kg) | Ingresos totales (\$) |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 20. Procedimiento para determinar la cantidad de medios de transporte necesarios

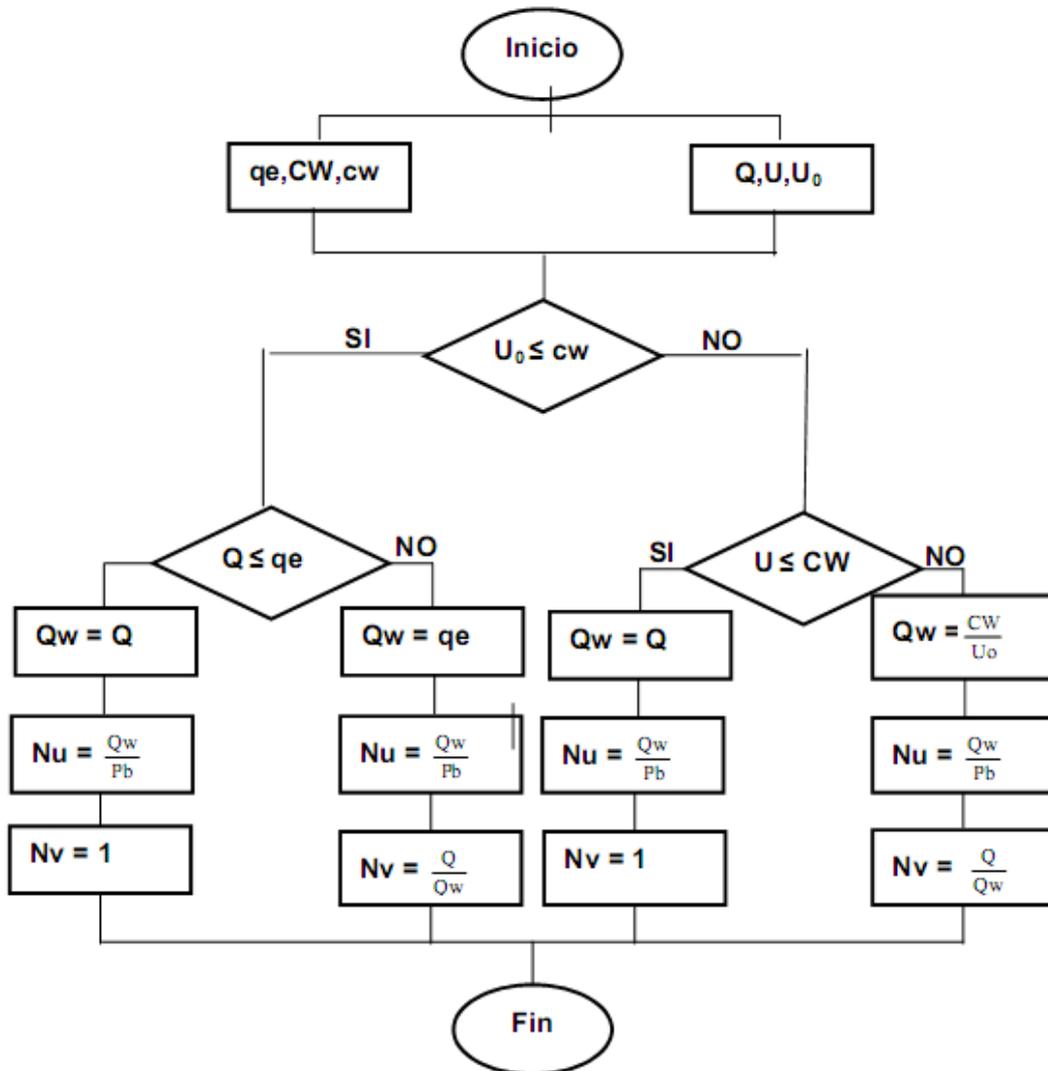


Figura 1: Procedimiento para determinar la cantidad de medios de transporte necesarios

[Fuente: Tomado de (Cespón Castro and Amador Orellana, 2003b)]

Donde:

Qw: cantidad de carga a transportar en el medio.

Nu: total de unidades de carga a transportar en el medio

Nv: cantidad de medios de transporte.

qe: capacidad de carga estática.

Cw: capacidad volumétrica del medio.

cw: capacidad volumétrica específica.

Q: cantidad de carga a transportar.

U: volumen a transportar.

U₀: volumen de obstrucción.

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

1. Principales parámetros de los medios.

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

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

Donde:

L: largo de la plataforma del camión

A: ancho de la plataforma del camión

hc: altura desde el suelo hasta la plataforma

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

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

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

2. Principales parámetros de la carga.

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

$$U_o = \frac{v_c * k_m}{P_b}, \text{ en m}^3/\text{t} \quad (3)$$

Donde:

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

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

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

- Para estimados:

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

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

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

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

Anexo 21: Estructura Organizativa del Complejo Hotelero Encanto.

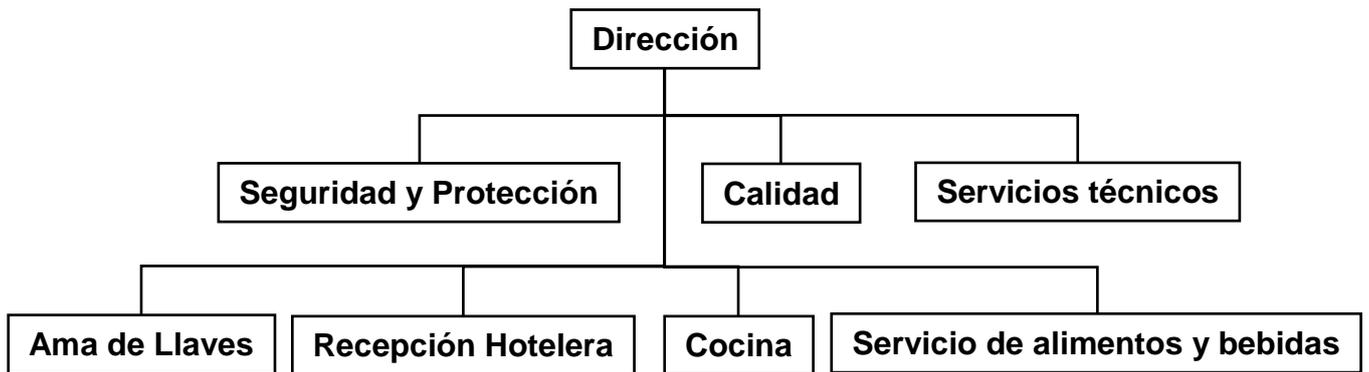


Figura 1: Organigrama del Complejo Hotelero Encanto Plaza-Rijo-Don Florencio

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 22: Estadística de clientes por países en el año 2017 en el Complejo Hotelero Encanto.

Tabla 1: Cantidad y porcentaje de clientes por países en el Complejo Hotelero Encanto en el año 2017.

| 2017 | | |
|---------------|--------------------|----------|
| Países | cliente/año | % |
| Alemania | 3823 | 31,88% |
| EEUU | 2353 | 19,62% |
| Francia | 1607 | 13,40% |
| Inglaterra | 1037 | 8,65% |
| Holanda | 595 | 4,96% |
| Italia | 435 | 3,63% |
| España | 369 | 3,08% |
| Austria | 319 | 2,66% |
| Bélgica | 301 | 2,51% |
| Suiza | 235 | 1,96% |
| Noruega | 184 | 1,53% |
| Otros | 137 | 1,14% |
| China | 109 | 0,91% |
| Japón | 71 | 0,59% |
| Australia | 70 | 0,58% |
| Canadá | 66 | 0,55% |

| | | |
|------------------|-------|-------|
| México | 64 | 0,53% |
| Hungría | 46 | 0,38% |
| Portugal | 35 | 0,29% |
| Argentina | 30 | 0,25% |
| Irlanda | 28 | 0,23% |
| Rusia | 28 | 0,23% |
| Polonia | 19 | 0,16% |
| C. Rica y Panamá | 12 | 0,10% |
| Colombia | 10 | 0,08% |
| Brasil | 7 | 0,06% |
| Suecia | 2 | 0,02% |
| Chile | 0 | 0,00% |
| Israel | 0 | 0,00% |
| Total | 11992 | |

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 23: Cantidad de clientes en el año 2017 por cada agencia.

Tabla 1: Cantidad de clientes por agencia.

| Agencias | cliente/año |
|-----------------|--------------------|
| Cubatur Neck | 2757 |
| AV Cubanacán | 2194 |
| Havanatur | 1352 |
| TTOO | 1289 |
| Cubatur | 1236 |
| Gaviota Tours | 854 |
| San Cristóbal | 666 |
| Ecotur | 244 |
| Directos | 180 |
| Amistur | 124 |
| Islazul | 12 |
| TOTAL | 10908 |

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 24: Resultados y análisis del procesamiento de la encuesta aplicada en el hotel objeto de estudio.

Tabla 1: Por ciento con respecto al total por categoría ocupacional, directivos y técnicos.

| Preguntas | Directivos (6) | | | | | | | Técnicos (3) | | | | | | |
|-----------|----------------|----------|--------|---------|------|-------|-----|--------------|----------|--------|---------|------|-------|-----|
| | si | 3 | 2 | 1 | 0 | no se | no | si | 3 | 2 | 1 | 0 | no se | no |
| | | Todos | Alguno | Ninguno | | | | | Todos | Alguno | Ninguno | | | |
| | | muy alto | alto | medio | bajo | | | | muy alto | alto | medio | bajo | | |
| 1 | - | | | | | 12% | 17% | - | | | | | 0% | 25% |
| 2 | 19% | 100% | 12% | 9% | - | - | 0% | 10% | 0% | 18% | 0% | - | - | 0% |
| 3 | - | | | | | 9% | 21% | - | | | | | 0% | 21% |
| 4 | 15% | | | | | 0% | - | 8% | | | | | 0% | - |
| 5 | 22% | - | 50% | 50% | 0% | 15% | 0% | 33% | - | 50% | 50% | 20% | 0% | 0% |
| 6 | 25% | - | 67% | - | 0% | 13% | 0% | 38% | - | 33% | - | 40% | 0% | 0% |
| 7 | 40% | 100% | - | - | 25% | 12% | 0% | 0% | 0% | - | - | 0% | 6% | 13% |
| 8 | 15% | | | | | - | 0% | 7% | | | | | - | 0% |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----|---|---|-----|-----|---|-----|----|---|---|----|----|--|----|
| 9 | | - | - | 15% | | | | | - | - | 7% | | | |
| 10 | - | | | | | | 13% | - | | | | | | 7% |
| 11 | 9% | - | - | - | - | - | 14% | 0% | | | | | | 9% |
| 12 | | - | - | 20% | 12% | | | | - | - | 0% | 7% | | |

Tabla 2: Por ciento con respecto al total por categoría ocupacional, servicio y obrero.

| Preguntas | Servicio | | | | | | | Obrero | | | | | | |
|------------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|-------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|---------------|----------------|-------------|--------------|-----------|
| | si | 3 | 2 | 1 | 0 | no se | no | si | 3 | 2 | 1 | 0 | no se | no |
| | | Todos | Alguno | Ninguno | | | | | Todos | Alguno | Ninguno | | | |
| | | muy alto | alto | medio | bajo | | | | muy alto | alto | medio | bajo | | |
| 1 | - | | | | | 68% | 58% | - | | | | | 21% | 0% |
| 2 | 68% | 0% | 71% | 82% | - | - | 60% | 3% | 0% | 0% | 9% | - | - | 40% |
| 3 | - | | | | | 69% | 57% | - | | | | | 22% | 0% |
| 4 | 64% | | | | | 71% | - | 13% | | | | | 29% | - |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|----|----|-----|-----|-----|------|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 5 | 33% | - | 0% | 0% | 60% | 69% | 82% | 11% | - | 0% | 0% | 20% | 15% | 18% |
| 6 | 38% | - | 0% | - | 60% | 66% | 100% | 0% | - | 0% | - | 0% | 22% | 0% |
| 7 | 60% | 0% | - | - | 75% | 61% | 88% | 0% | 0% | - | - | 0% | 21% | 0% |
| 8 | 61% | | | | | - | 100% | 17% | | | | | - | 0% |
| 9 | | - | - | 61% | | | | | - | - | 17% | | | |
| 10 | - | | | | | | 65% | - | | | | | | 15% |
| 11 | 73% | | | | | | 63% | 18% | | | | | | 14% |
| 12 | | - | - | 0% | 73% | | | | - | - | 80% | 7% | | |

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 24: Continuación.

Tabla 3: Por ciento con respecto al total de trabajadores.

| Preguntas | TOTAL | | | | | | |
|-----------|-------|-------------------|----------------|------------------|-----|-------|------|
| | si | 3 | 2 | 1 | 0 | no se | no |
| | | Todos muy alto | Alguno alto | Ninguno medio | | | |
| 1 | 0% | | | | | 74% | 26% |
| 2 | 67% | 10% | 55% | 35% | 0% | 0% | 33% |
| 3 | 0% | | | | | 70% | 30% |
| 4 | 85% | | | | | 15% | 0% |
| 5 | 20% | 0% | 22% | 22% | 56% | 57% | 24% |
| 6 | 17% | 0% | 38% | 0% | 63% | 70% | 13% |
| 7 | 11% | 20% | 0% | 0% | 80% | 72% | 17% |
| 8 | 89% | | | | | 0% | 11% |
| 9 | | 0% | 0% | 89% | | | |
| 10 | 0% | | | | | | 100% |
| 11 | 24% | | | | | | 76% |
| 12 | | 0% | 0% | 11% | 89% | | |

[Fuente: Elaboración propia]

Análisis de los resultados

1. El 74% de los trabajadores encuestados no tiene conocimiento si el hotel cuenta con un SGMA y solo el 26% sabe que no tiene.

2. El 33% no conoce las ventajas de implementar un SGMA, todos son de servicio y obreros. El 67% dice tener conocimiento de las ventajas que tiene para la entidad la implementación de un SGMA, todos los q mencionaron 3 razones eran directivos, las más mencionadas son las siguientes:
3. El 70% no sabe si la entidad tiene algún plan de capacitación sobre la implementación de un SGMA y el otro 30% afirma q no existe tal plan de capacitación.
4. El 85% conoce que existe un responsable de la gestión medioambiental, la especialista de calidad. El 15% no sabe que existe una responsable de esta área.
5. El 20% conoce q existen un sistema de indicadores en la entidad, el 57% no sabe si existen indicadores y el 24% afirma q no existe un sistema de indicadores medioambientales. De los q afirman q existen indicadores, el 44% los mencionó y el 56% no mencionó ningún indicador, los indicadores expuestos fueron los siguientes:
 - Consumo energéticos
 - Residuos de materiales reciclables
 - Consumo de agua
6. Solo el 17% de los encuestados conoce q existe en la entidad una política medioambiental, de estos solo el 38% menciona alguna de estas políticas. El 70% no sabe si existe una política medioambiental y el 13% afirma q no existe la política medioambiental.
7. El 11% conoce q existe establecida en la entidad los objetivos y metas de ellos el 20% menciona algunas y el 80% no conoce ninguno de sus objetivos y metas. El 72% del total no conoce si existen los objetivos y metas de la entidad y el 17% afirma q no existen.
8. El 11% afirma que en su área de trabajo no se generan residuos, el 89% afirma que sí. Los más mencionados son los siguientes:
 - Papel de oficina, servilletas y cajas de cartón de embalajes
 - Desechos de alimentos
 - Envases: latas, botellas, plásticos
 - Bolsas de nylon

9. El 100% afirma que los residuos q se generan en su área de trabajo no reciben tratamiento.
10. El 100% de los encuestados afirma que en su área de trabajo no se emiten gases a la atmosfera.
11. El 24% de los encuestados afirma q en su área se utilizan productos químicos: desincrustantes, ambientador, lubricantes, desengrasantes, cloro.
12. El 89% considera q el nivel de ruido en su área de trabajo es bajo y el 11% lo considera medio por actividades específicas de su área de trabajo.

Tabla 4: Formato de Plan de Manejo de Residuos.

| Áreas | Recepción | Ama de llaves | Cocina | Restaurante | Lobby bar | Jacuzzi | Oficinas |
|-------------------------|-----------|---------------|----------|-------------|-----------|----------|----------|
| Tipo de residuos | papel | papel | papel | papel | papel | papel | papel |
| | | cartón | cartón | plástico | plástico | plástico | |
| | | nylon | plástico | metal | metal | metal | |
| | | plásticos | metal | nylon | orgánico | | |
| | | | nylon | orgánico | | | |
| | | | orgánico | | | | |
| Peligrosos | tóner | | | | | | tóner |
| Reutilizables | papel | papel | papel | papel | papel | papel | papel |
| | | cartón | cartón | plástico | plástico | plástico | |
| | | nylon | plástico | metal | metal | metal | |
| | | plásticos | metal | nylon | | | |
| Almacenami | si | si | si | si | si | si | si |

| | | | | | | | |
|-------------|--|--|--|--|--|--|--|
| ento | | | | | | | |
|-------------|--|--|--|--|--|--|--|

Anexo 25: Peso de las variables definidas por los expertos.

Tabla1: Peso de las variables después de aplicado el método del triángulo de Füller.

| Variables | | Expertos | | | | | | | ΣE_{ij} | Wj |
|------------------------|---|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| 1 | Consumo total de materiales | 5 | 4,5 | 6,5 | 4,5 | 6 | 4,5 | 5,5 | 36,5 | 0,1401 |
| 2 | Cantidad total de embalaje | 3 | 3,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 19 | 0,0729 |
| 3 | Consumo total de energía | 4 | 4 | 3,5 | 4 | 3,5 | 4,5 | 4 | 27,5 | 0,1056 |
| 4 | Consumo total de agua | 2,5 | 4 | 3 | 3,5 | 3,5 | 4 | 2,5 | 23 | 0,0883 |
| 5 | Cantidad total de residuos sólidos | 7,5 | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 7 | 6,5 | 7 | 49,5 | 0,1900 |
| 6 | Cantidad de residuos sólidos reciclables | 6,5 | 6,5 | 5,5 | 6,5 | 6 | 6 | 6,5 | 43,5 | 0,1670 |
| 7 | Cantidad de residuos sólidos no reciclables | 4 | 3 | 3,5 | 3 | 3 | 3,5 | 3,5 | 23,5 | 0,0902 |
| 8 | Cantidad total de aguas residuales | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 | 2 | 2,5 | 15,5 | 0,0595 |
| 9 | Cantidad de combustibles consumidos | 2,5 | 3 | 3 | 4 | 3,5 | 3,5 | 3 | 22,5 | 0,0864 |
| $\Sigma \Sigma E_{ij}$ | | | | | | | | | 260,5 | |

[Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo con los expertos]

Anexo 26: Orden de prioridad de las variables otorgas por los expertos.

Tabla 1: Orden otorgado por los expertos.

| Variables | | Expertos | | | | | | | $\sum U_{ij}$ | Δ | Δ^2 |
|--------------|---|----------|---|---|---|---|---|---|---------------|----------|------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| 1 | Cantidad total de residuos sólidos | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | -28 | 784 |
| 2 | Cantidad de residuos sólidos reciclables | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 16 | -19 | 361 |
| 3 | Consumo total de materiales | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 19 | -16 | 256 |
| 4 | Consumo total de energía | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 28 | -7 | 49 |
| 5 | Consumo total de agua | 7 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 8 | 42 | 7 | 49 |
| 6 | Cantidad de residuos sólidos no reciclables | 5 | 7 | 5 | 7 | 7 | 6 | 5 | 42 | 7 | 49 |
| 7 | Cantidad de combustibles consumidos | 8 | 8 | 7 | 5 | 6 | 7 | 6 | 47 | 12 | 144 |
| 8 | Cantidad total de embalaje | 6 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 51 | 16 | 256 |
| 9 | Cantidad total de aguas residuales | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 63 | 28 | 784 |
| TOTAL | | | | | | | | | 315 | | 2732 |

Tabla 2: estadísticos para analizar la concordancia de los expertos.

| | |
|--------------|---------|
| τ | 35 |
| W | 0,9293 |
| X^2_{calc} | 52,0381 |
| X^2_{tab} | 15,507 |

[Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo con los expertos]

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

H_0 : No existe concordancia entre el juicio de los expertos

H_1 : Existe concordancia entre el juicio de los expertos

$$\tau = \frac{1}{2} \times 7 \times (9 + 1) = 35 \quad W = \frac{12 \times 2732}{7^2(9^3 - 9)} = 0.9293$$

$W > 0.5$ Por tanto el criterio de los expertos es confiable.

$$\chi^2_{calc} = 7 \times 0.9293 \times (9 - 1) = 52,0381 \quad \chi^2_{tab}(0.05;8) = 15.507$$

Región Crítica: $\chi^2_{calc} > \chi^2_{tab}$ $48.647 > 15.507$ se rechaza H_0

Anexo 27: Nivel de comportamiento otorgado por los expertos a cada variable en el Hotel y cálculo del ICMA.

Tabla 1: Nivel de comportamiento de cada variable con respecto al complejo.

| Variables | | Wj | Zj | Niveles de comport. | Wj*Zj |
|--------------|---|--------|----|---------------------|---------------|
| 1 | Cantidad total de residuos sólidos | 0,1900 | 4 | mal | 0,7601 |
| 2 | Cantidad de residuos sólidos reciclables | 0,1670 | 5 | regular | 0,8349 |
| 3 | Consumo total de materiales | 0,1401 | 4 | mal | 0,5605 |
| 4 | Consumo total de energía | 0,1056 | 9 | muy bien | 0,9501 |
| 5 | Cantidad de residuos sólidos no reciclables | 0,0902 | 5 | regular | 0,4511 |
| 6 | Consumo total de agua | 0,0883 | 10 | muy bien | 0,8829 |
| 7 | Cantidad de combustibles consumidos | 0,0864 | 7 | bien | 0,6046 |
| 8 | Cantidad total de embalaje | 0,0729 | 5 | regular | 0,3647 |
| 9 | Cantidad total de aguas residuales | 0,0595 | 7 | bien | 0,4165 |
| TOTAL | | | | | 5,8253 |

[Fuente: Elaboración propia a partir del resultado del trabajo con los expertos]

$$ICMA = \frac{5.9923}{9} \times 100 = 64,72\%$$

Anexo 28: Tipos de residuos por cada área en cada hotel del complejo Hotel Encanto.

| Hotel E El Plaza | | Hotel E Hostal El Rijo | | Hotel E Don Florencio | |
|-----------------------------------|---|-------------------------------|---|-----------------------------------|---|
| Áreas | Residuos generados | Áreas | Residuos generados | Áreas | Residuos generados |
| Recepción | Despreciable | Recepción | Despreciable | Recepción | Despreciable |
| Área lobby bar y cafetería | vidrio: botellas | Área lobby bar | vidrio: botellas | Área lobby-bar-desayunador | vidrio: botellas |
| | plástico: absorbentes y pomos | | plástico: absorbentes y pomos | | plástico: absorbentes y pomos |
| | papel y cartón: servilletas | | papel y cartón: servilletas | | papel y cartón: servilletas |
| | aluminio: latas de envases | | aluminio: latas de envases | | aluminio: latas de envases |
| Habitación | vidrio: botellas | Habitación | vidrio: botellas | Habitación | vidrio: botellas |
| | plástico: pomos | | plástico: pomos | | plástico: pomos |
| | papel y cartón: servilletas y papel higiénico | | papel y cartón: servilletas y papel higiénico | | papel y cartón: servilletas y papel higiénico |
| | aluminio: latas de envases | | aluminio: latas de envases | | aluminio: latas de envases |
| Restaurant | vidrio: botellas | Desayunador | vidrio: botellas | Jacuzzi | vidrio: botellas |
| | plástico: pomos | | plástico: absorbentes y pomos | | plástico: absorbentes y pomos |

| | | | | | |
|-----------------|---|-----------------|--|-----------------|--|
| | papel y cartón: servilletas | | papel y cartón: servilletas | | papel y cartón: servilletas |
| | aluminio: latas de envases | | aluminio: latas de envases | | aluminio: latas de envases |
| Oficinas | Papel y cartón: documentos desechables | Oficinas | Papel y cartón: documentos desechables | Oficinas | Papel y cartón: documentos desechables |
| Cocina | papel y cartón: servilletas, envolturas y embalajes | | | | |
| | aluminio: latas de envases | | | | |
| | plásticos: envases | | | | |
| | vidrio: frascos de envases | | | | |

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 29: Recopilación y Procesamiento de datos relacionados con la Etapa 10 del procedimiento.

Tabla 1: Procesamiento de los datos recopilados en el Hotel Plaza para calcular la cantidad de medios de almacenamiento.

| Tipo de residuo (kg) | Hotel Plaza | | | | | | | | prom. | cant. de sacos |
|---|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----------------|
| | Cant./Semana | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| Envases de Aluminio (kg) | 6,3 | 7,5 | 7,1 | 8,1 | 6,2 | 6,9 | 7,8 | 6,9 | 7,129 | 0,8 |
| Envases Plásticos (kg) | 3,2 | 3,7 | 3,1 | 4,1 | 3,1 | 3,4 | 3,9 | 3,4 | 3,488 | 0,4 |
| Papel y Cartón (kg) | 4,3 | 4,4 | 4,9 | 5,1 | 4,3 | 5,6 | 5,8 | 4,3 | 4,838 | 1,2 |
| Botellas de cerveza (UF) | 151 | 159 | 163 | 179 | 183 | 201 | 195 | 193 | 178 | |
| Botella de ron nacional de 700 y 750ml (UF) | 15 | 13 | 18 | 12 | 16 | 11 | 10 | 17 | 14 | |
| Botellas de cerveza (kg) | 32 | 34 | 35 | 38 | 39 | 43 | 42 | 41 | 38,09 | |
| Botella de ron nacional de 700 y 750ml (kg) | 3,2 | 2,8 | 3,9 | 2,6 | 3,4 | 2,4 | 2,1 | 3,6 | 2,996 | |
| Envase de vidrio | 36 | 37 | 39 | 41 | 43 | 45 | 44 | 45 | 41,09 | 2,7 |

[Fuente: Elaboración propia]

Tabla 2: Procesamiento de los datos recopilados en el Hotel Rijo para calcular la cantidad de medios de almacenamiento.

| Tipo de residuo (kg) | Hotel Rijo | | | | | | | | prom. | cant. de sacos |
|---|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----------------|
| | Cant./Semana | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| Envases de Aluminio (kg) | 3,1 | 3,7 | 3,6 | 4,2 | 3,9 | 4,1 | 2,9 | 3,5 | 3,614 | 0,4 |
| Envases Plásticos (kg) | 1,5 | 1,8 | 1,8 | 2,1 | 1,9 | 2,1 | 1,5 | 1,9 | 1,825 | 0,2 |
| Papel y Cartón (kg) | 3,2 | 3,9 | 2,9 | 3,1 | 4 | 3,8 | 4,1 | 3,6 | 3,575 | 0,9 |
| Botellas de cerveza (UF) | 135 | 129 | 142 | 107 | 148 | 138 | 127 | 118 | 130,5 | |
| Botella de ron nacional de 700 y 750ml (UF) | 7 | 8 | 6 | 5 | 7 | 6 | 4 | 5 | 6 | |
| Botellas de cerveza (kg) | 29 | 28 | 30 | 23 | 32 | 30 | 27 | 25 | 27,93 | |
| Botella de ron nacional de 700 y 750ml (kg) | 1,5 | 1,7 | 1,3 | 1,1 | 1,5 | 1,3 | 0,9 | 1,1 | 1,284 | |
| Envase de vidrio | 30 | 29 | 32 | 24 | 33 | 31 | 28 | 26 | 29,21 | 1,9 |

[Fuente: Elaboración propia]

Tabla 3: Procesamiento de los datos recopilados en el Hotel Don Florencio para calcular la cantidad de medios de almacenamiento.

| Tipo de residuo (kg) | Hotel Don Florencio | | | | | | | | prom. | cant. de sacos |
|--------------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----------------|
| | Cant./Semana | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| Envases de Aluminio (kg) | 1,7 | 1,8 | 2,2 | 1,6 | 1,7 | 2,1 | 1,3 | 1,4 | 1,725 | 0,2 |

| | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| Envases Plásticos (kg) | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 0,7 | 0,6 | 0,863 | 0,1 |
| Papel y Cartón (kg) | 2,2 | 2,7 | 3,1 | 2,6 | 2,5 | 2,1 | 1,9 | 2,8 | 2,488 | 0,6 |
| Botellas de cerveza (UF) | 98 | 95 | 107 | 115 | 113 | 92 | 84 | 103 | 100,9 | |
| Botella de ron nacional de 700 y 750ml (UF) | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | |
| Botellas de cerveza (kg) | 21 | 20 | 23 | 25 | 24 | 20 | 18 | 22 | 21,59 | |
| Botella de ron nacional de 700 y 750ml (kg) | 0,4 | 0,6 | 0,9 | 0,6 | 0,4 | 0,9 | 0,6 | 0,6 | 0,642 | |
| Envase de vidrio | 21 | 21 | 24 | 25 | 25 | 21 | 19 | 23 | 22,23 | 1,5 |

[Fuente: Elaboración propia]

Tabla 4: Cantidad de bolsas y/o contenedores o pacas por semana en cada uno de los hoteles del Complejo Hotelero Encanto.

| Tipo de residuo | Bolsa y/o contenedor o pacas por semana | | |
|-----------------------|---|------|---------------|
| | Plaza | Rijo | Don Florencio |
| Vidrio | 3 | 2 | 2 |
| Plástico | 1 | 1 | 1 |
| Papel y cartón | 2 | 1 | 1 |
| Aluminio | 1 | 1 | 1 |
| No. De viajes | 1 | 1 | 1 |
| Peso (t) | 0,062 | 0,43 | 0,43 |

[Fuente: Elaboración propia]

Anexo 30. Datos del contrato de la ERMP de Sancti Spíritus con la Empresa Islazul de Sancti Spíritus.

La empresa garantiza el transporte de los residuos a cada entidad en los municipios, para ello cuenta con un parque de vehículos cuya información se muestra en la siguiente tabla para el caso de estudio:

Tabla 1. Medios de transporte que utiliza la UEB de Recuperación de Materias Primas de Sancti Spíritus para la recogida de los desechos en el complejo objeto de estudio.

| TIPO DE TRANSPORTE | CARACTERÍSTICAS | Ancho x Largo (m) |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Paneles Piaggio | Capacidad estática 700kg | 1,5 x 1,5 |

[Fuente: Elaboración propia a partir de los archivos de la E.R.M.P. SS]

Los productos reciclables que compra la E.R.M.P. Sancti Spíritus son:

Metales:

- Chatarra de metales ferrosos (chatarra de acero, de hierro y de acero).
- Chatarra de metales no ferrosos (chatarra de aluminio, cobre, bronce, plomo).
- Otras chatarras Metálicas (zinc, plata, estaño).

No Metálicos:

- Desechos de plástico.
- Desechos de vidrio.
- Desechos de textiles.
- Desechos de papel y cartón.
- Maderas.
- Neumáticos.
- Rollos fotográficos.

Envases:

- De plástico.
- De papel y cartón.
- De cristal.
- De textil.

Equipos electrónicos y electrodomésticos:

- Computadoras.
- Televisores.
- Radios.
- Refrigeradores.

En la tabla siguiente se muestra el precio de algunos de los residuos reciclables que compra la E.R.M.P. Sancti Spíritus.

Tabla 2. Precio de algunos de los residuos reciclables

| BOTELLAS Y FRASCOS DE VINOS Y LICORES | | |
|---|------------|--------------------|
| Tipo de envase | U/M | Precio (MN) |
| Botella de cerveza para la industria nacional | MU | 600 |
| Botella de ron nacional de 700 y 750ml, con etiqueta | MU | 200 |
| Botella de ron nacional de 700 y 750ml, limpias, sin etiqueta | MU | 200 |
| ENVASE DE PAPEL Y CARTÓN | | |
| Tipo de envase | U/M | Precio (MN) |
| Todos los desperdicios de papel y cartón | TM | 21 |
| METALES RECICLABLES | | |
| Ferrosos | U/M | Precio |
| Chatarra acero | TM | Hasta 25 |
| Chatarra de hierro fundido | TM | Hasta 15 |
| No ferrosos | U/M | Precio (MN) |
| Chatarra de aluminio | TM | 250 |
| Chatarra de bronce | TM | 250 |
| Chatarra de cobre | TM | 350 |
| Chatarra de plomo | TM | 30 |
| Chatarra de OMNF(chatarra electrónica) | TM | 125 |
| DESPERDICIOS PLÁSTICOS | | |
| Tipo | U/M | Precio (MN) |
| Todos los plásticos | TM | 0 |

[Fuente: Elaboración propia a partir del contrato entre la ERMP de Sancti Spíritus y la Empresa Islazul de Sancti Spíritus]

Anexo 31. Determinación de la cantidad de medios de transportes necesarios para el transporte de los residuos que se generan en el Complejo Hotelero Encanto.

| PARÁMETROS DEL MEDIO | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|---------------------------|-------------|----------------------|---------------------|--------|---------|------------------------|--------|---------------|---------------------|--------|
| qe (t) | | | | CW (m ³) | | | | cw (m ³ /t) | | | | |
| 0,7 | | | | 4,5 | | | | 6,4286 | | | | |
| PARÁMETROS DE LA CARGA | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de residuo | Medio de Almacenamiento (MA) | Vol. (m ³ /MA) | Peso (t/MA) | Plaza | | | Rijo | | | Don Florencio | | |
| | | | | Cant. | U (m ³) | Q (t) | Cant. | U (m ³) | Q (t) | Cant. | U (m ³) | Q (t) |
| vidrio | bolsa | 0,1875 | 0,0150 | 3 | 0,5625 | 0,0450 | 2 | 0,3750 | 0,0300 | 2 | 0,3750 | 0,0300 |
| plástico | bolsa y contenedor | 0,4111 | 0,0040 | 1 | 0,4111 | 0,0040 | 1 | 0,4111 | 0,0040 | 1 | 0,4111 | 0,0040 |
| papel y cartón | paca | 0,2500 | 0,0040 | 2 | 0,5000 | 0,0080 | 1 | 0,2500 | 0,0040 | 1 | 0,2500 | 0,0040 |
| aluminio | bolsa y contenedor | 0,4111 | 0,0050 | 1 | 0,4111 | 0,0050 | 1 | 0,4111 | 0,0050 | 1 | 0,4111 | 0,0050 |
| TOTAL | | | | | 1,8847 | 0,0620 | | 1,4472 | 0,0430 | | 1,4472 | 0,0430 |
| Volumen de obstrucción (U₀) [m³/t] | | | | 30,3984 | | | 33,6558 | | | 33,6558 | | |
| Tipo de carga | | | | ligera | | | ligera | | | ligera | | |
| Carga a transportar en el medio (Qw) [t/medio] | | | | 0,0620 | | | 0,0430 | | | 0,0430 | | |
| Cantidad de viajes (Nu) [viajes/semana] | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | | |

[Fuente: Elaboración propia]