

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas



Carrera de Administración de Empresas

**Análisis de la logística inversa aplicado al sector de plástico,
en el Cantón Cuenca**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniera Comercial.

Modalidad: Proyecto de Investigación

Autoras:

Cristina Estefanía Clavijo Morales.

C.I.: 0104473624

Paola Verónica Fárez Morocho.

C.I.: 0105415400

Tutor:

Ing. Jorge Arturo Campoverde Campoverde.

C.I.: 0101795797

Junio, 2018

Cuenca- Ecuador



RESUMEN

El presente estudio contribuye a la conceptualización del proceso de logística inversa y su aplicación en el sector de plásticos PET (politereftalato de etileno) del cantón Cuenca. El trabajo inicia con un análisis del tratamiento actual que reciben las botellas plásticas PET, tomando como fuente de información a la EMAC (Empresa Pública de Aseo Municipal de Cuenca), además se realizó una investigación de campo mediante encuestas aplicadas a hogares del cantón Cuenca, recicladores registrados en la EMAC y centros de acopio (intermediarios) y entrevistas en una empresa cuencana que utiliza estos materiales PET reciclados para la elaboración de diferentes productos. Es así que se describe una estructura del proceso que sigue la logística inversa del plástico PET en el cantón Cuenca y se realiza una estimación de los costos logísticos que incurren en dicho proceso, determinando los principales costos que componen esta cadena, también se da a conocer los problemas y fortalezas que se encontró en cada uno de los actores de la cadena. Finalmente se da a conocer la contribución al medio ambiente que tiene la aplicación de una logística inversa y mejoramiento de la competitividad de las empresas industriales que opten por utilizar materias recicladas, como es el caso del plástico PET, además se presentan algunas recomendaciones para los diferentes integrantes que forman parte de la logística inversa.

Palabras Claves: logística inversa, botellas plásticas PET, reciclaje.



ABSTRACT

The present study contributes to the conceptualization of the process of reverse logistics and investigated its application in the area of plastic polyethylene terephthalate (PET) bottle recycling in Cuenca. The work begun with an analysis of the current treatment that the PET plastic bottles receive according to the information source of the public sanitation company, Cuenca (Empresa Municipal de Aseo de Cuenca). A field study was executed through the application of surveys in different homes located in Cuenca, registered recyclers in the EMAC, and storing centers (intermediaries). Additionally, interviews were carried out in a company of Cuenca, which uses PET bottle recycling for the elaboration of different products. This structure of the process in Cuenca follows reverse logistics. The logistical estimation of the costs that are implied in this process, determines the main costs that make up this production chain. The results gave more information about the problems and strength in each one of the actors of the production chain. Finally, the application of a reverse logistics is an important contribution for the environment and it improves the competitiveness of industrial companies that opt to use PET bottle recycling.

Key Words: Reverse Logistics, Plastic Bottles PET, Recycling.



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
AGRADECIMIENTOS	11
DEDICATORIAS	13
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	6
INTRODUCCIÓN	16
EXPLICACIÓN DE LA PRINCIPAL PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA	38
DISEÑO METODOLÓGICO	48
RESULTADOS OBTENIDOS	54
Resultados de los hogares del cantón Cuenca	54
Resultados de recicladores registrados en la EMAC	58
Resultados de los centros de acopio (intermediarios)	69
Resultados de empresas cuencanas	74
INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	77
Problemas encontrados	77
Fortalezas encontradas	79
Marco Legal	81
Proceso de la logística inversa en el sector de plásticos PET, en el cantón Cuenca	83
Costos logísticos de la logística inversa del plástico PET en el cantón Cuenca	71
Conclusiones	76
Recomendaciones	82
EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y UTILIDAD ACADÉMICA Y SOCIAL DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA	85
BIBLIOGRAFÍA	88
ANEXOS	94



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Diferencias entre Logística Directa vs Logística Inversa.....	42
Tabla 2: Tipos de Plásticos y aplicaciones en las resinas más utilizadas	45
Tabla 3: Vida útil de los plásticos más utilizados	46
Tabla 4: Distribución de la muestra a aplicarse en cada uno las parroquias Urbanas	50
Tabla 5: Distribución de la muestra a aplicarse en cada uno las parroquias Rurales	51
Tabla 6: Frecuencia de realización de compras de los Hogares del cantón Cuenca	54
Tabla 7: Lugares donde prefieren realizar sus compras de primera necesidad los hogares del cantón Cuenca.....	55
Tabla 8: Frecuencia de consumo de bebidas embotelladas PET en los hogares del cantón Cuenca.....	56
Tabla 9: Clasificación de los desechos por zona urbana y rural, de los hogares del cantón Cuenca.....	57
Tabla 10: Hogares que conocen sobre el proceso que tienen los materiales reciclados, por zona,.....	57
Tabla 11: Formas que utilizan los hogares para la colocación de los materiales plásticos.....	58
Tabla 12: Composición de la muestra por recicladores asociados e independientes.	59
Tabla 13: Edad de los recicladores.....	60
Tabla 14: Nivel de instrucción de los recicladores.....	60
Tabla 15: Años de trabajo de los recicladores.	61
Tabla 16: Distribución de los recicladores por parroquia.....	62
Tabla 17: Conocimiento del proceso de reciclaje por los recicladores.....	64
Tabla 18: Percepción de los recicladores acerca de la ciudadanía sobre la separación del material orgánico del inorgánico.....	64
Tabla 19: Trato de la ciudadanía hacia los recicladores.....	65
Tabla 20: Recicladores que recolectan, reciben y compran materiales plásticos reciclados.	65
Tabla 21: Cantidades semanales recolectadas y precios promedios de los materiales plásticos PET por asociación.....	67
Tabla 22: Cantidad promedio recolectada semanalmente por reciclador independiente y precio promedio por kg.	68
Tabla 23: Años de los centros de acopio.	70
Tabla 24: Frecuencia de los ingresos en los centros de acopio.....	70
Tabla 25: Tipo de personal que dispone cada centro de acopio.....	71



Tabla 26: Utilización de medios de transporte para la entrega de materiales.	71
Tabla 27: Frecuencia de compra de material plástico PET.....	72
Tabla 28: Frecuencia de venta de los materiales plásticos PET por cada centro de acopio.....	74
Tabla 29: Nivel de los ingresos de los centros de acopio.....	74
Tabla 30: Tipos de maquinarias y vehículos que posee cada centro de acopio.	74
Tabla 31: Costo Total por kg de plástico PET reciclado	75
Tabla 32: Utilidad Operacional unitaria por Kg de los Centros de Acopio del plástico PET.....	80
<i>Tabla 33: Cálculo de los costos de adquisición en los centros de acopio</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 34: Cálculo de los costos de transporte de los centros de acopio</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 35: Cálculo de los costos de Mano de Obra.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 36: cálculo de los costos de almacenamiento.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 37: cálculo de los costos de depreciación.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 38: cálculo de los costos generales.....</i>	<i>99</i>

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Componentes del sistema de gestión ambiental.....	21
Ilustración 2: Etapas de la implementación de la ISO 14001.....	22
Ilustración 3: Ciclo de vida de un producto	24
Ilustración 4: Fabricación de un producto.....	26
Ilustración 5: Distribución del producto.....	28
Ilustración 6: Proceso de la logística inversa del plástico	33
Ilustración 7: Toneladas de plástico reciclado (2012-2016)	34
Ilustración 8: Nivel de ingresos netamente del reciclaje	63
Ilustración 9: Frecuencia de los ingresos de los recicladores.....	63
Ilustración 10: Nivel de ingresos de los recicladores.....	69
Ilustración 11: Cadena de relación de los propietarios de los centros de acopio.	73
Ilustración 12: Proceso de la Logística inversa del plástico PET en el Cantón Cuenca.....	70
Ilustración 13: Proceso de la logística inversa del plástico PET.....	79



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

Cristina Estefanía Clavijo Morales en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Análisis de la logística inversa aplicado al sector de plástico, en el Cantón Cuenca”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, Junio de 2018

Cristina Estefanía Clavijo Morales.

C.I.: 0104473624



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

Paola Verónica Fárez Morocho en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Análisis de la logística inversa aplicado al sector de plástico, en el Cantón Cuenca", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, Junio de 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Fárez', written over a horizontal line.

Paola Verónica Fárez Morocho.

C.I.: 0105415400



Cláusula de Propiedad Intelectual

Cristina Estefanía Clavijo Morales, autora del trabajo de titulación "Análisis de la logística inversa aplicado al sector de plástico, en el Cantón Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, Junio de 2018


Cristina Estefanía Clavijo Morales.

C.I.: 0104473624



Cláusula de Propiedad Intelectual

Paola Verónica Fárez Morocho, autora del trabajo de titulación "Análisis de la logística inversa aplicado al sector de plástico, en el Cantón Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, Junio de 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Paola Fárez'.

Paola Verónica Fárez Morocho.

C.I.: 0105415400



AGRADECIMIENTOS

Principalmente Gracias a mi mejor amigo que siempre estuvo conmigo, Dios, demostrándome a cada instante que su amor es infinito.

Le agradezco a mi mami Silvia, por enseñarme que el mejor regalo que se le puede dar a alguien es la oración y por darme ese gran regalo todos los días. Por su paciencia, consejos, amor, por enseñarme el valor de la disciplina y que con sus sorpresas inesperadas alegran mis días. Esto es algo muy pequeño para expresarle lo mucho que le agradezco.

A mi papi Freddy, por enseñarme que el verdadero éxito en la vida es aprender a apreciar cada minuto que Dios nos regala, también que para alcanzar los sueños es necesario esfuerzo y sacrificio, por sus palabras de aliento, por su cariño que ha sido fundamental en mi vida.

A mis hermanos Carlos y Nicolás, ¡Gracias!, por su alegría que ha dado mucho color a mi vida.

Gracias a mi abuelita Teresa, que con cariño le digo mami Ali, por regalarme su amor y su gran ternura, indicándome que para marcar la diferencia en la vida es necesario realizar cada pequeña acción lo mejor de lo mejor.

Gracias Hanne, por ser una gran profesora y más que todo por ser una gran Amiga para mí, por el cariño, por enseñarme que el tiempo es uno de los mejores regalos, por estar en los buenos y malos momentos, por enseñarme que incluso aprender alemán es lo mejor si se disfruta de una gran conversación. Simplemente gracias por ser una persona extraordinaria.

A todos mis profesores, Gracias, por sus enseñanzas, las cuales han sido fundamentales para el logro de esta meta. En especial al Ing. Jorge Campoverde por sus conocimientos y ser un apoyo importantísimo para la culminación de este trabajo.



Cristina

Quiero agradecer infinitamente a Dios por todo lo que me ha permitido vivir.

Gracias a mi madre, por la vida, la educación, la paciencia y el apoyo. A mis hermanas, por sus consejos, ejemplos y por el apoyo incondicional que me ha brindado para poder culminar mi meta. Gracias a mi hija Camila, por llegar a iluminar mi vida y darle sentido a mis días.

Gracias a mis amigos, especialmente a ti Johmy porque has compartido y me has acompañado en cada momento de la Universidad.

En especial quiero agradecer al Ing. Jorge Campoverde, que gracias a sus conocimientos y aportes hemos culminado con éxito este trabajo.

Por ultimo quiero dar gracias a todas las personas que no confiaron en mí, ya que de una u otra manera me han dado las fuerzas y el coraje para poder lograr mi meta.

Paola



DEDICATORIAS

“Das habe ich noch nie vorher versucht, also bin ich völlig sicher, dass ich es schaffe.

Dedico este trabajo a Dios, por ser mi guía en este largo camino.

A mis amados padres Silvia y Freddy, quienes han estado siempre allí apoyándome, por su esfuerzo y cariño que ha sido fundamental para el culmen de este trabajo.

A mi abuelita Teresa, que ha estado siempre pendiente de mí brindándome su cariño.

A Hanne, por su alegría y cariño, por ser una gran amiga para mí y por enseñarme que frente a cualquier obstáculo siempre se tiene que luchar y dar lo mejor.

A mi tío Jaime, por su motivación que ha sido indispensable para alcanzar mis sueños.

A mi Familia, por ser una fuente de aprendizaje, ya que muchos de sus consejos me permitieron avanzar para conseguir este logro.



Cristina

Primeramente, quiero dedicar a Dios, por brindarme toda la fuerza para seguir día tras día y que gracias a él he logrado culminar con éxito mi carrera.

A mi hija Camila, porque fue mi principal motivación para alcanzar mi meta.

A mi madre y hermanas, ya que con sus consejos y ejemplos cultivaron en mí las bases de responsabilidad y deseo de superación, y así poderme realizarme profesionalmente. Y a todos mis amigos y compañeros, que contribuyeron en mí de una u otra manera para lograr mis objetivos.

Finalmente quiero agradecer a mi esposo Luis, por brindarme el apoyo incondicional y ha sido un pilar fundamental para lograr una de mis metas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Paola



INTRODUCCIÓN

Una de las grandes problemáticas que se ha generado a nivel mundial es la gestión incorrecta en el manejo de residuos afectando al medio ambiente, la salud y a la economía mundial (Residuos Profesionales, 2015); la situación empeora debido a la gran cantidad de residuos existentes, los mismos que no cuentan con un tratamiento adecuado en su clasificación llegando así a dificultar la recolección y el manejo de los mismos; bajo esta óptica uno de los residuos más complicados de manejar es el plástico por su alto consumo, y su largo periodo de descomposición.

El plástico es una materia prima derivada del petróleo, fuente no renovable de energía; que con el paso del tiempo ha desplazado a varios materiales, llegando a reemplazar al metal, vidrio, madera, etc., convirtiéndose en una materia prima de mucha importancia para varias industrias.

Hoy en día las empresas buscan ser cada vez más competitivas en un mercado global y dinámico, razón por la cual es importante la gestión responsable y adecuada de los residuos plásticos, generando efectos tanto ambientales como económicos.

Gestionar adecuadamente estos residuos, generaría un amplio beneficio económico y mejoraría el posicionamiento de la imagen corporativa de las empresas, gracias a la aplicación de principios de Responsabilidad Social Empresarial (RSE); es por ello que la logística inversa ha adquirido importancia en la cadena de suministro, permitiendo que las empresas tomen de manera diferente la gestión productiva, es decir, ya no se centren únicamente en los flujos de materiales y de información viendo los requisitos preestablecidos, sino además, que estas velen por el destino de los productos una vez que han sido consumidos por el cliente, a su vez cuenten con una adecuada recuperación de los mismos y así vuelvan a convertirse en materia prima para nuevos procesos de producción, (Montoya, 2010)



Por estas razones, el estudio pretende dar a conocer al público y a la academia el proceso que se le da al plástico cuya vida útil ha concluido, la cantidad que actualmente se logra reciclar en el Cantón Cuenca, y una estimación de los costos que se incurren en dicho proceso. Además, esta investigación planteará propuestas de mejora en los procesos de recolección de residuos plásticos, y en la provisión de este residuo, como materia prima en la industria cuencana de fabricación de plásticos, con el fin de disminuir la cantidad de materia prima nueva, como estrategia importante para lograr una mejora ecológica.

El esquema del trabajo consta de la siguiente manera: en la primera sección se analizará la pregunta de investigación en base a la situación actual del sector de plásticos del Cantón Cuenca. En la segunda sección se detalla el marco teórico de referencia con las definiciones y conceptos más relevantes del tema a investigar y además se presenta el diseño metodológico. La tercera sección expone los resultados de la investigación, en donde se da a conocer los datos obtenidos a través de la información primaria, la misma que permite obtener un conocimiento más profundo del sector. En la cuarta sección se presenta la interpretación de los resultados, realizando un análisis del proceso que sigue el plástico PET (politereftalato de etileno, un tipo de plástico transparente muy usado en botellas) después de su reciclaje, es decir se presenta la estructura que compone el proceso de logística inversa del plástico en el cantón Cuenca. Finalmente, en la quinta sección se evalúa la utilidad e impacto académico y social de la investigación, culminando con la bibliografía y anexos utilizados en el estudio.



EXPLICACIÓN DE LA PRINCIPAL PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

A finales del siglo XX y en estos últimos años la naturaleza ha sido afectada por una degradación ambiental a causa del descontrolado consumo humano para satisfacer sus necesidades con la obtención de bienes y servicios, lo cual ha dado origen a un sinnúmero de problemas medioambientales globales, por ejemplo el calentamiento global, la contaminación del agua, deforestación y erosión de la tierra, que demandan acciones y soluciones inmediatas. Dichas acciones, concentran la principal atención de la mayoría de gobiernos, empresas, responsables de la toma de decisiones y por supuesto grupos defensores del entorno natural (De Vicente y Hurtado, Molina, & Ruiz, 2008).

El deterioro del medio ambiente perjudica especialmente a los más débiles del planeta, ya que afecta a personas que viven de la pesca artesanal. Actualmente, la investigación científica evidencia los grandes daños que se producen en la naturaleza, y sus consecuencias con los grupos más vulnerables. (Degli, Natalizi, Curia, & Clementina, 2015)

Desde 1992, cuando tuvo lugar la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, se ha prestado especial atención a varios temas de interés en los aspectos ambientales y en la manera en la que estos eran considerados por las empresas, con el fin de empezar a establecer políticas empresariales en este ámbito para generar un plan sustentable para el siglo XXI; con lo expuesto, se dio inicio a la idea de sostenibilidad empresarial que considera la satisfacción de las necesidades de los stakeholders (grupos de interés) directos e indirectos sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades de estos en el futuro, además la sostenibilidad busca el equilibrio entre lo económico, social y ambiental, (Latorre, Pulido, & Moreno, 2015, pág. 7).



Frente a estos antecedentes las empresas juegan un papel primordial, en el cuidado del medio ambiente, según el (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2014) basado en la declaración del Ministerio de Energía y medio ambiente de Suecia, concluyen que:

Las personas dependen de los servicios del ecosistema tales como el agua y el aire limpio. Estos valores no se relacionan en los estados financieros. El valor de los servicios del ecosistema debe ser más visible en la planificación de la comunidad y en el desarrollo de los negocios. (PNUMA, 2014)

Actualmente, los gobiernos, empresas, ministerios, entre otros, han iniciado varias propuestas para la gestión de políticas medioambientales con una perspectiva estratégica, ya que han visto que se pueden obtener ventajas competitivas para las organizaciones empresariales, pero sobre todo fomentar acciones sustentables para el futuro de los seres humanos y la naturaleza. (Mora & Martín, 2013)

Buysse y Verbeke (2003), señalan que para llevar a cabo estrategias ambientales eficientes se requiere de esfuerzos y trabajo por parte de la compañía, especialmente en los aspectos de: reverdecimiento de productos, procesos industriales, mejoramiento en el clima organizacional, participación de los empleados en soluciones para problemas ambientales, implementación de sistemas de gestión y planeación estratégica ambiental. (Latorre, Pulido, & Moreno, 2015, pág. 8)

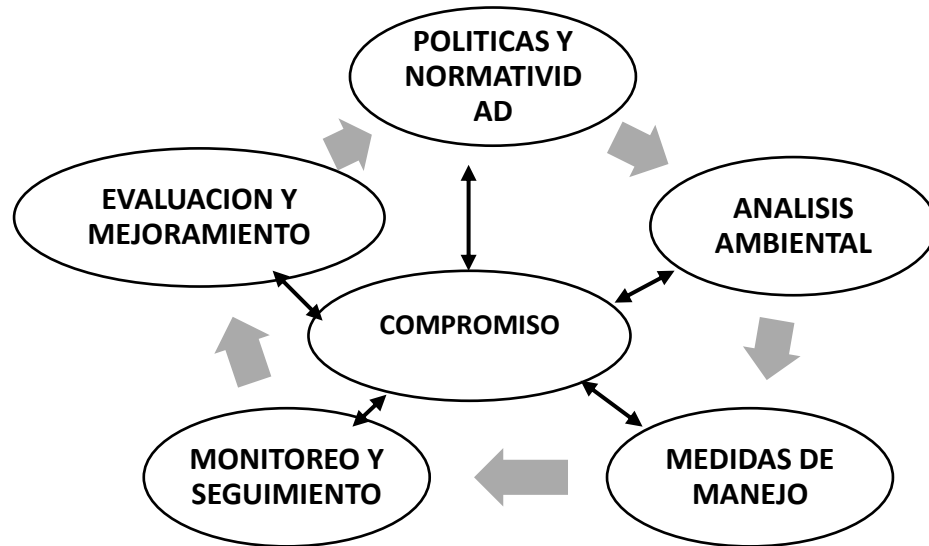
En el mundo actual, los temas de calidad total y excelencia han llevado a muchas empresas a implementar nuevos sistemas de gestión, lo cual motiva a las mismas a adaptarse al mercado con el fin de ser más competitivas. Por ello, asumen el reto de la calidad total de los productos y procesos



incorporando al medio ambiente como un ente primordial para un proceso de mejora continua dentro de las empresas. Una de las herramientas más importantes que ayudan a tener una idea más amplia de cómo mejorar la gestión es el cuadro de mando integral, este traduce la estrategia y la misión, en actividades que apoyan los sistemas de gestión empresarial adecuados. (Santos, 2004). En los sistemas de gestión de calidad se encuentran las “ISO”. Las ISO International Organization for Standardization, (Organización Internacional de Estandarización), son un conjunto de normativas las cuales ayudan a mejorar y orientar la gestión de la empresa, tienen un gran valor y aceptación a nivel internacional ya que colaboran con mejoras en la eficiencia de cada una de las funciones de la empresa. (ISOTools, 2015)

Un sistema de gestión medio ambiental permite el control de productos, y procesos que podrían causar un impacto ambiental, con el fin de minimizarlos. (Muñoz J., 2004). Gráficamente un sistema de gestión medio ambiental, puede representarse, según la ilustración 1, que incorpora los componentes de una política de gestión ambiental en una empresa. Como se puede observar, el componente principal del “Sistema de Gestión Ambiental” es el Compromiso por parte de toda la empresa, ya que este es el requisito indispensable para obtener una exitosa gestión ambiental. Este sistema se sustenta en cinco componentes: Políticas y Normatividad; Análisis Ambiental; Medidas de Manejo Ambiental; Monitoreo y Seguimiento; y Evaluación incorporando un proceso de Mejoramiento.

La gestión medioambiental consiste en manejar de forma eficiente los factores involucrados en el medioambiente, a través de un control de las actividades que se desarrollan en una organización con el fin de disminuir los impactos nocivos que las mismas generan, es así que la gestión medioambiental adopta la filosofía japonesa “kaizen”, que consiste en el seguimiento incansable de una mejora gradual, continua e interminable. (Hewitt & Robinson, 2003)

Ilustración 1:***Componentes del sistema de gestión ambiental.***

Fuente: Diseño del Sistema de Gestión Ambiental (González, 2017).

Elaboración: Autoras.

La ISO 14001, junto con las demás normas de la familia 14000 son las primeras normas que ayudan a las organizaciones a comprometerse y realizar esfuerzos medioambientales y medir la actuación con parámetros aceptados internacionalmente diseñados para organizaciones de todo tamaño, posición geográfica, cultura, etc., enfocadas para la protección medioambiental y prevenir la contaminación. La “ISO 14001” no necesita requisitos previos, pero si un compromiso de mejora continua y un cumplimiento de la legislación de la misma. (Hewitt & Robinson, 2003). El proceso de implementación de la normativa ISO 14001, se visualiza en la ilustración 2, en donde se indica que el proceso de mejora constante está correlacionado con el modelo cíclico de mejora continua planteado por



Deming, que consiste en las etapas de Planificación; Implementación y

Funcionamiento; Comprobación y



Acción Correctiva; y la Revisión de la Gestión.

Ilustración 2:

Etapas de la implantación de la ISO 14001

Fuente: Manual de Sistema de Gestión Medioambiental, (Hewitt & Robinson, 2003).

Elaboración: Autoras.

Por otra parte, para introducir la definición de logística inversa, es importante determinar el concepto de logística, según la Fundación ICIL (Institut Català de Logística) la define como: “la estrategia que permite en cada caso cumplir



los requisitos que pide el cliente con la máxima seguridad y la combinación óptima de costes, recursos y existencias en estrecha colaboración con los integrantes de la cadena de suministro global". (Cabeza, 2012, pág. 25).

Para este autor:

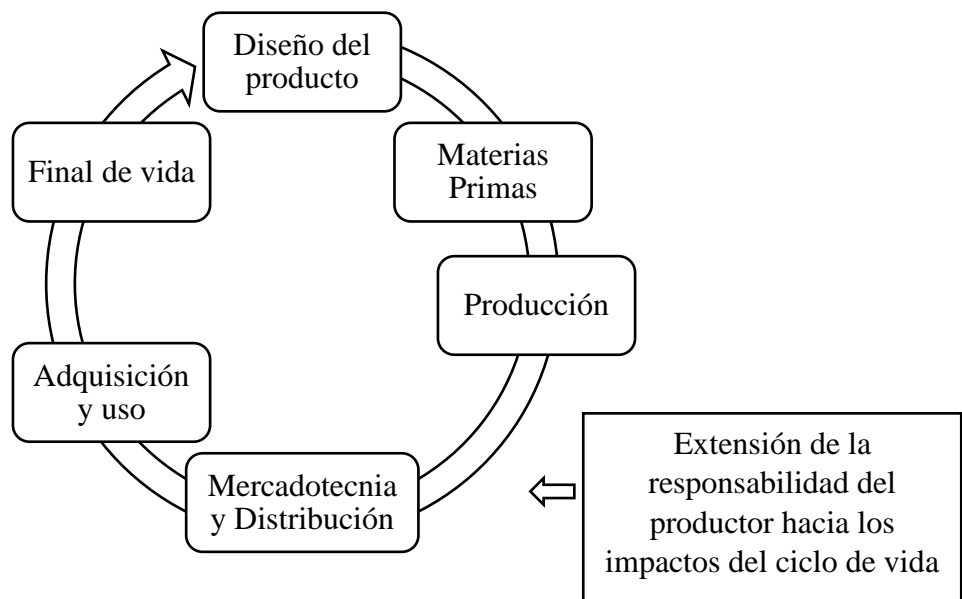
La logística inversa abarca el conjunto de actividades de recogida, desmontaje y desmembramiento de productos ya usados y sus componentes, así como de materiales de distinto tipo y naturaleza con el objeto de maximizar el aprovechamiento de su valor, en el sentido amplio de su uso sostenible y, en último caso, su destrucción.

Para analizar el punto de inicio de la logística inversa, es necesario conocer el ciclo de vida del producto. Como se puede observar en la ilustración 3, el diseño del producto es la fase de inicio y la más importante para el desarrollo y supervivencia de las empresas, ya que el éxito de un producto consiste en el adecuado diseño del mismo. Las materias primas son componentes esenciales de este, para su funcionalidad y resistencia, etc. La producción, es la acción de transformar a las materias primas en productos acabados con la ayuda de las industrias. La mercadotecnia y la distribución son el conjunto de técnicas y estudios que tienen como objetivo la comercialización del producto. La adquisición y uso, es el momento en que el consumidor interactúa con el producto. Por último, en la etapa final del ciclo de vida del producto aparece el proceso de logística inversa.

De acuerdo con (Cabeza, 2012) el nuevo paradigma se basa en la siguiente premisa: *"quien produce el artículo es responsable de los impactos de su ciclo de vida "*, es decir, las consecuencias de cada producto constituyen una responsabilidad extendida por parte del productor. Este punto de vista ha

implicado profundos cambios en las últimas décadas, razón por la cual, han cambiado los enfoques de dirección y gestión de las empresas, además, con la concientización social del medio ambiente y la sostenibilidad económica, se ha logrado que se considere la responsabilidad del productor, como parámetro de decisión previo a la compra.

Ilustración 3:



Ciclo de vida de un producto

Fuente: Logística Inversa en la gestión de la cadena de suministro. (Cabeza, 2012).

Elaboración: Autoras

Considerando lo mencionado anteriormente, se puede decir que, la logística inversa considera fundamental la fase de diseño del producto, ya que se debe incorporar a este proceso, materia prima menos contaminantes o



absolutamente amigables con el medio ambiente, además que sean reciclables; consiguiendo de esta manera facilitar y fomentar los procesos de logística inversa.

Es importante mencionar que la Mercadotecnia y la Distribución, como lo menciona (Cabeza, 2012) *“deben considerar el impacto social positivo que posee un producto no contaminante o que impacte en el grado mínimo en el medio ambiente; y los nuevos estándares de embalaje y su optimización.”*

La importancia de la logística inversa en la cadena de suministro, viene dada por varios factores: impacto en los costos, medio ambiente y la generación de ventaja competitiva; una adecuada gestión de logística inversa, puede recuperar parte de los productos desde el punto de uso o almacenamiento hasta el lugar de origen o disposición final. (Montoya, 2010, pág. 4).

Cabe mencionar que la logística inversa no es reciclaje. El reciclaje es la acción de obtener una materia prima o un producto a partir de su desecho, como es el caso de una botella PET (denominado así por sus siglas politereftalato de etileno), el cual es un tipo de botella plástico que generalmente se lo utiliza en envases para bebidas carbonatadas y botellas de agua; estas botellas vacías pueden reciclarse y así adquirir un nuevo ciclo de vida, siendo de esta manera el reciclaje parte del proceso de la logística inversa; por ello que PILOT (2004) lo relaciona en su concepto de esta manera:

La logística inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno, excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales, incluso

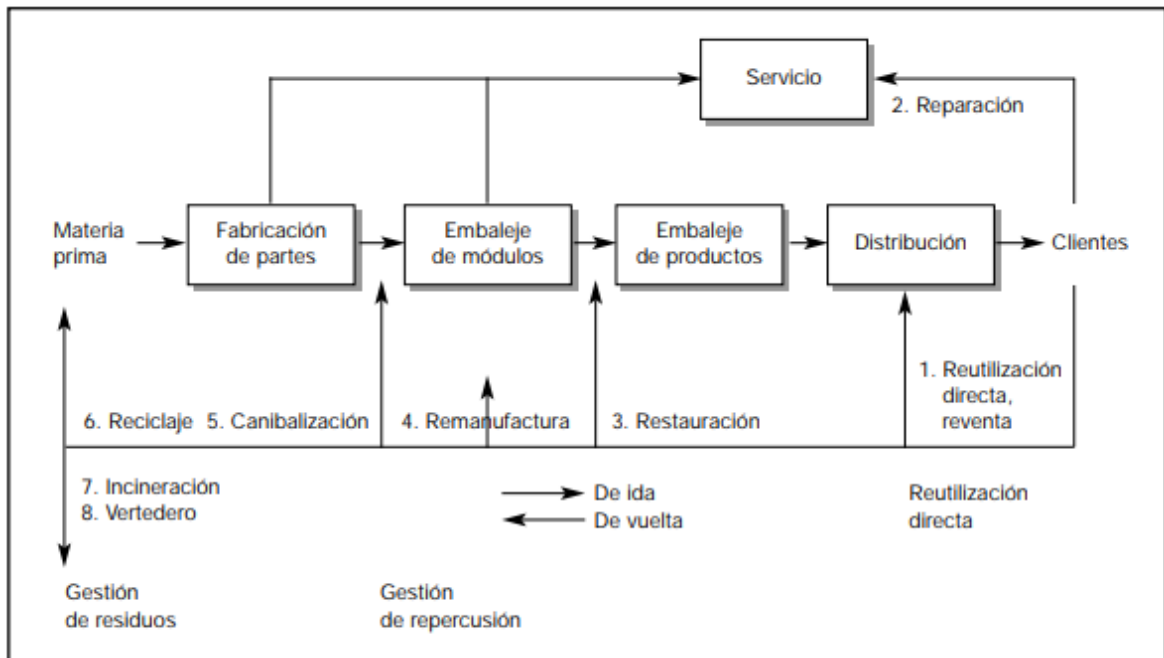


se adelanta al fin de vida del producto con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación. (Vázquez, 2008).

Se puede concluir que la logística inversa gestiona el retorno de los productos al final de la cadena de abastecimiento en forma efectiva y económica, siendo el reciclaje una actividad que está fuertemente ligada con la misma.

De acuerdo con el mismo autor las actividades de la logística inversa se indican en la ilustración 4 las cuales son: **Reparación** (mejoramiento de un artefacto defectuoso), **Renovación** (cambiar o modernizar para aumentar en una calidad específica el producto), **Reciclaje** (proceso de convertir los productos reciclables en nuevas materias primas), **Canibalización** (recuperación de una parte de conjuntos reutilizables), **Reutilización directa** (sin realización de cambios), **Destrucción del producto** (no reutilización de forma alguna), **Restauración** (preservación del diseño del producto), y **Refabricación** (elaboración de un artefacto utilizando partes del producto retornado).

Ilustración 4:



Fabricación de un Producto

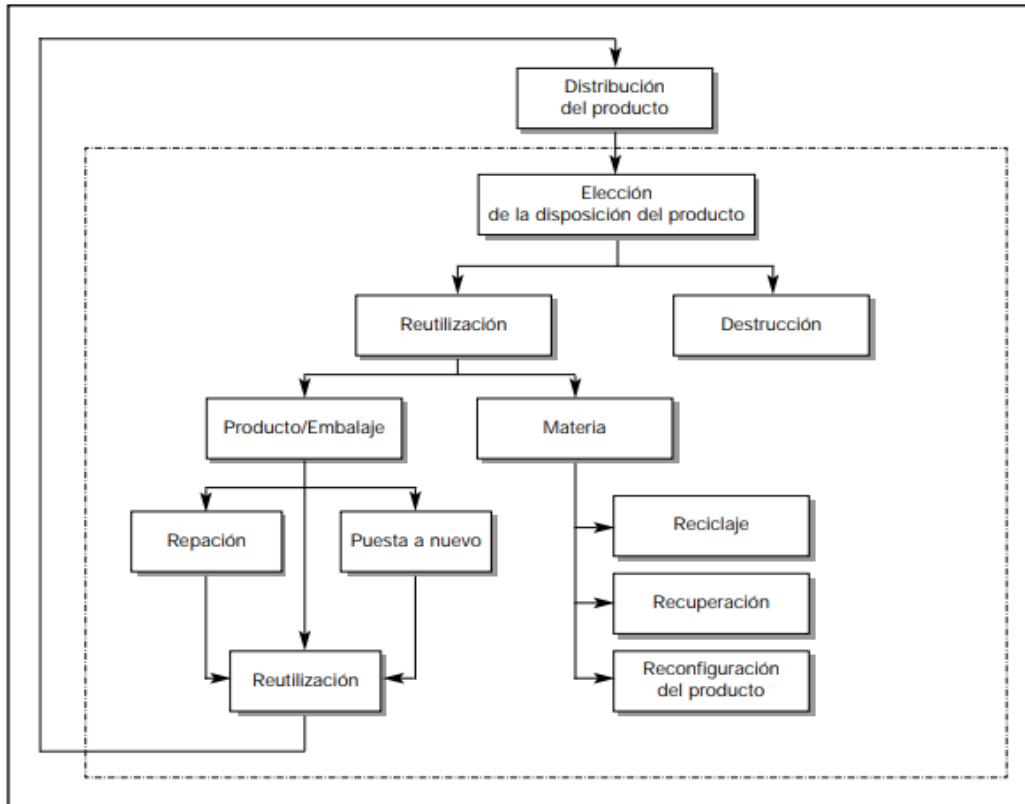
Fuente y Elaboración: Logística Inversa (Vázquez, 2008).

Es importante distinguir la cadena de suministro directa con respecto a la inversa; la primera diferencia consiste en el momento, cantidad y calidad de los productos entregados que pueden ser controlados en la cadena directa mientras que en la inversa resulta difícil predecirla; en la cadena directa no se involucra un proceso de inspección, mientras que la cadena inversa es más compleja; finalmente, la diferencia más importante, es el número de orígenes de la cadena inversa, que resulta mucho más numerosa que los puntos de suministro de la cadena directa.

En la ilustración 5, se muestra la importancia de la logística inversa en la distribución del producto. Al comenzar el proceso según se aprecia en la ilustración se tienen dos opciones sobre la disposición final del material reciclable ya sea reutilizándolo o a través de una destrucción. En caso de reutilizarse se envía al departamento de ensamblaje del producto, en el que se repara o se repone a un nuevo producto permitiendo, así su reutilización y

redistribución nuevamente. Por otra parte, para reutilizarse como materia prima, se lo hace a través de un proceso de reciclaje, recuperación y reconfiguración del producto.

Ilustración 5:



Distribución del producto

Fuente y Elaboración: Logística Inversa (Vázquez, 2008).

Existen cuatro clases de redes básicas en el proceso de logística inversa:

1. **Directamente reutilizable:** Esta red se conecta directamente con la distribución del producto, y luego regresa nuevamente a los clientes.
2. **Re-fabricación:** Mediante esta red se devuelven los productos para combinarlos con otros factores obteniendo nuevos productos.



3. **Reparación:** Consiste en el arreglo del producto, con el objetivo de que pueda ser distribuido al cliente nuevamente.
4. **Reciclaje:** Es un proceso, de transformación de los desechos en materiales para su posterior utilización.

A su vez estos tipos pueden clasificarse según:

- **La motivación para la reutilización:** legal (medioambiental) y económica (recuperar el valor del producto usado).
- **El tipo de artículo recuperado:** embalajes, componentes de repuestos y artículos domésticos.
- **La forma de reutilización:** reparación, renovación, reciclaje, reprocesamiento, canibalización y reutilización.
- **Los actores implicados:** productor, consumidor, reciclador y recogedor.

Además, (Vázquez, 2008) menciona la existencia de tres fuerzas que motivan el uso de la logística inversa:

1. Razones económicas (directa e indirecta).
2. Razones legislativas.
3. Razones de responsabilidad extendida.

Cabe mencionar que la fuerza económica es la más importante, debido a que las empresas recuperan beneficios económicos, ya sea de manera directa o indirecta, los mismos que se reflejan en la reducción de los costes; en la disminución del uso de materiales virgen, como es en el caso de las botellas plásticas PET; o en la recuperación de partes de repuestos valiosos. También se puede afirmar que un proceso de logística inversa, se considera un paso estratégico frente a la legislación ambiental del país, de esta misma manera al utilizar nuevas tecnologías se puede lograr el establecimiento de nuevas empresas y su entrada al mercado. Uno de los argumentos



importantes al aplicar la logística inversa es que las empresas generen una ventaja competitiva en su imagen corporativa, debido a que varios consumidores de hoy en día prefieren empresas amigables con el medio ambiente.

Adicionalmente, se incorpora un concepto estrechamente relacionado con logística inversa y es el de “economía circular”. La fundación de Ellen MacArthur creada en 2010 con el objetivo de acelerar un cambio hacia la economía circular, sustenta o afirma que:

La economía circular es un concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía) se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se trata de implementar una nueva economía, circular “no lineal”, basada en el principio de «cerrar el ciclo de vida» de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía. (Foundation Ellen MacArthur, 2016),

Como lo menciona (Vázquez, 2008), la cadena de suministro circular cierra el ciclo, es decir, mejora el aprovisionamiento de los productos, servicios e información porque disminuye costos y reduce al mismo tiempo el impacto ambiental.

Un indicador que está estrechamente relacionado con la economía circular es el PIB Verde. Este fue creado por la ONU en junio de 2012. El propósito



es medir las consecuencias medioambientales del crecimiento económico mundial. Para el cálculo del PIB verde se consideran las siguientes variables, según (Mora & Martín, 2013):

- Cuantificación de la contaminación y su costo.
- La producción de desechos y residuos industriales.
- Índice de desarrollo humano, como un reflejo de la esperanza de vida y educación de cada país.

Con estas conceptualizaciones podemos argumentar que las empresas de hoy en día, tienen un rol fundamental al momento de la elaboración de sus productos o servicios, buscando procesos sustentables que contribuyan al mejoramiento de la calidad de sus productos o servicios, considerando como eje fundamental la responsabilidad que tiene cada organización con el medio ambiente al generar los mismos.

Cabe destacar que para (Vázquez, 2008), es difícil ejecutar las políticas de logística inversa con éxito, debido a demoras en las devoluciones, la variabilidad de la cantidad de productos defectuosos, la calidad desconocida del producto desde el nivel de información del consumidor, resistencia al cambio, restricciones financieras, y una serie de carencias en los sistemas logísticos y de información.

Las empresas cuencanas que trabajan con plásticos pueden lograr ser más competitivas, a través de la aplicación de procesos de logística inversa, trabajando con materiales reciclados, lo que les permite abaratar sus costos e incrementar su rentabilidad, transversalmente posicionando su imagen corporativa, a través de un rediseño de sus productos, mediante la aplicación de procesos amigables con el medio ambiente, tratando de generar mínimos desperdicios.



Al hablar de plásticos, no se hace referencia a un material específico; como se menciona en las Guías Ambientales *“la palabra plástico debe entenderse como un término genérico que describe una gran variedad de sustancias, las cuales se distinguen entre sí por su estructura, propiedades y composición.”* (Garay, Cardenas, Galindo, & Fernandez, 2004, pág. 14)

El plástico PET según (Rodríguez, Mahecha, & Peñaloza, 2014) *“es un material de plástico termo formable con las características de transparencia, dureza y elasticidad necesarias para la función de protección”*. Además, este plástico, actúa como un objeto primordial para el proceso de logística inversa.

El plástico PET está conformado por: *“Petróleo crudo, gas y aire. Un kilo de PET es 64% de petróleo, 23% de derivados líquidos del gas natural y 13% de aire”*. (Garay, Cardenas, Galindo, & Fernandez, 2004). *“La denominación técnica del PET es politereftalato de etileno y forma parte del grupo de los termoplásticos, razón por la cual es posible reciclarlo”*. (Castro, 2008)

Tomando como referencia a la Revista Iberoamérica Polímeros, (Perdomo, 2002) indica que el exagerado desecho de plásticos hacia el medio ambiente ha causado graves daños al mismo, debido a que su descomposición es lenta. La corta vida útil que tienen la mayoría de plásticos y su bajo costo ha hecho que la sociedad tienda a incrementar su preferencia; razón por la cual el uso exagerado del plástico, se ha convertido en uno de los problemas en la vida cotidiana de la sociedad mundial, ecuatoriana y cuencana. Este problema surge debido a que no existe un control eficiente del plástico que sale de los hogares, es decir, no se logra recolectar con facilidad el plástico consumido, generando así la necesidad de establecer procesos óptimos de recuperación de estos materiales.

Según datos del (INEC, 2016), el plástico fue el residuo con mayor clasificación en los hogares (34,08%) a nivel nacional, en comparación al

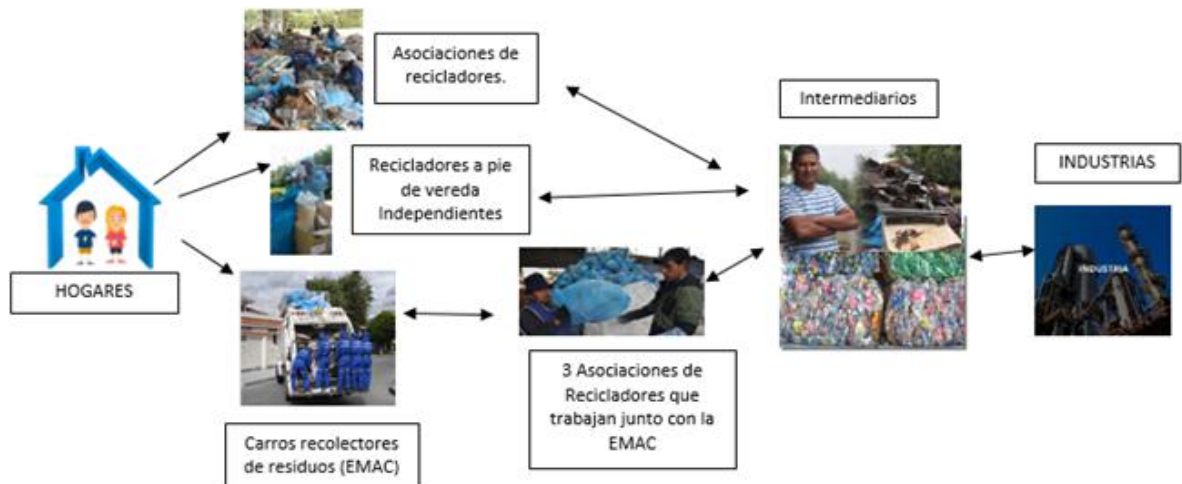


papel- cartón (24,53%) y vidrio (15.10%). En Cuenca en el 2016, el 49,28% de los hogares no clasificaban los residuos, es importante mencionar que este porcentaje es mayor en relación al año 2015 (46.56%) y 2014 (43,15%); esto se debe a que el 36,20% de la población no confía en el sistema de recolección de residuos orgánicos e inorgánicos. Apoyándonos en estos datos se puede decir, que, cada vez son más quienes desconocen el sistema de recolección y reciclaje de la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC); por lo tanto, es necesario emprender acciones que aseguren el crecimiento del reciclaje del plástico, debido a que esta es una actividad rentable, ya que ayuda a la reducción de los costos de las empresas y a su vez a la disminución de la contaminación por medio de la cadena inversa, con la realización de nuevos productos. *“Un promedio de 140 toneladas mensuales de botellas plásticas recicladas salen de los tres centros de acopio e intermediarios de Cuenca”*, Diario el Tiempo (Minchala, 2017).

Según datos de la EMAC, en el semestre de enero a junio 2017, se recolectó un total de 16.074 toneladas de materiales reciclables, Estos materiales reciclados son: Papel en un 5,97%; Cartón 25,38%; Vidrio 1,12%; Metales/Chatarra 60,1% y el Plástico en un 7,42% del total de materiales reciclados, es decir, recolectaron 1.194 toneladas plásticas en el semestre indicado.

Como se puede apreciar en la ilustración 6 el proceso de logística inversa del plástico se inicia generalmente con la recolección de los materiales reciclables desde que son desechados de los hogares, los mismos que son retirados por los carros recolectores de la EMAC o a su vez por recicladores. El material que es recolectado por los recicladores es clasificado, y luego se vende a los diferentes intermediarios, los mismos que se encargan de dar un tratamiento adecuado a estos plásticos para posteriormente comercializarlos en las diferentes industrias que procesan el plástico como materia prima.

Ilustración 6:



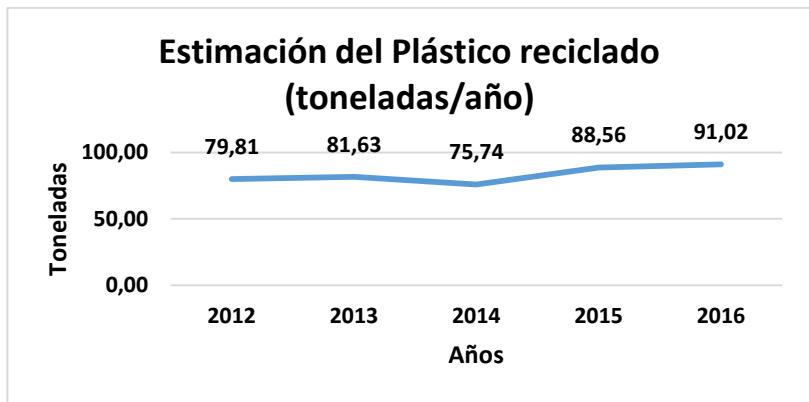
Proceso de la Logística Inversa del Plástico.

Fuente: (EMAC, 2017).

Elaboración: Autoras.

En la ilustración 7 se observa un crecimiento en el reciclaje del plástico comprendido entre los años 2012 al 2016. Sin embargo, esta tasa de reciclaje está asociada con el aumento del consumo de este.

Ilustración 7:



Toneladas del Plástico reciclado.

Fuente: (EMAC, 2017).

Elaboración: Autoras.

Cabe mencionar que la EMAC clasifica los plásticos de tres maneras, en plásticos suaves: como fundas o que tienen baja densidad; plástico duro aquí se consideran botellas de desinfectantes, detergentes, etc.; y plásticos PET, por lo general corresponde a las botellas de bebidas, este último es el que se recicla con mayor cantidad; es decir, el plástico PET corresponde al 62,32% del total de plásticos reciclados.

Con un adecuado proceso de logística inversa, se puede lograr el retorno de la inversión, con la recuperación de los envases de los productos que servirá como materia prima para la elaboración de nuevos productos, y así disminuir los costos y aumentar la rentabilidad. Además, se tiende a mejorar la imagen corporativa de las empresas, ya que gran parte de los consumidores actuales prefieren empresas que ayuden a preservar el medio ambiente. Finalmente, la logística inversa amplía la cadena de suministro mejorando así los procesos empresariales.

Este estudio se presenta como uno de los trabajos que contribuye a la generación de conocimientos sobre el proceso que sigue los recursos reciclables, en este caso los plásticos, permitiendo a empresas, fábricas, y la



sociedad cuencana en general tomar mejores decisiones empresariales para el correcto manejo de los productos, considerando la responsabilidad que tienen los productores de recuperar sus productos después de que estos han sido utilizados por el consumidor, contribuyendo al desarrollo económico y ecológico del sector.

La investigación se construye a partir de la información que se obtiene de los hogares del Cantón Cuenca, de los recicladores, e intermediarios que intervienen en el proceso de logística inversa del plástico PET, beneficiando principalmente a empresas e industrias que utilizan estos plásticos, ya que pueden implementar una adecuada gestión de la cadena inversa en sus procesos.

Esta investigación se basa en las siguientes hipótesis:

- H1= Menos del 50% del total de residuos recolectados en el Cantón Cuenca corresponden al plástico PET.
- H2= Existe desconocimiento de la ciudadanía sobre la correcta clasificación de los desechos reciclables, lo cual dificulta la rapidez en el trabajo de los recicladores.
- H3= En el cantón Cuenca existen empresas que se dedican a la fabricación de productos plásticos en base a materia prima reciclada.

Con estos antecedentes surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el proceso de logística inversa que sigue el plástico PET, en el cantón Cuenca?

A partir de esta pregunta se plantea el objetivo general de la investigación:



Analizar la logística inversa del plástico “PET” en el cantón Cuenca, para poder entender y sugerir recomendaciones que permitan a la ciudadanía cuencana y empresas gestionar eficientemente el manejo de los plásticos PET los cuales posteriormente se transformaran en nuevos productos.

El objetivo general, se alcanzará en basa a los siguientes objetivos específicos:

- Determinar los procesos de recuperación del plástico del cantón Cuenca.
- Relacionar los procesos de recuperación del plástico con la logística inversa.
- Estimar los costos que se incurren en el proceso de logística inversa.
- Identificar los actores que intervienen en el proceso de logística inversa del plástico PET.
- Entregar los resultados obtenidos de esta investigación a las principales organizaciones interesadas en el sector de reciclaje y logística inversa en el cantón Cuenca.



MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

Logística

Las actividades están dirigidas, como una meta colectiva en el diseño y dirección de las fuentes materiales junto con la información y la financiación de los procesos. Desde el inicio del proceso con la obtención de los materiales para la elaboración de los productos, hasta su destino final. Este proceso debe ejecutarse de forma racional, coordinada, estratégica con el objetivo de proveer al cliente los productos y servicios en la cantidad, calidad y lugar demandados, con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente, según (Acevedo Suárez & Martha, 2001).

La logística es uno de los procesos fundamentales para el comercio. El conjunto de las actividades logísticas conforman un sistema, los cuales son una conexión entre la producción y los mercados que están separados por el tiempo y la distancia. La logística empresarial, por medio de la administración logística y de la cadena de suministro, cubre la gestión y la planeación de actividades de cada uno de los departamentos: compras, producción, transporte, almacenaje, manutención y distribución. (Ballou, 2004)

Cadena de suministro

"En el futuro, la competencia no se dará de empresa a empresa, sino más bien de cadena de suministro a cadena de suministro." (Porter Michael. E, 2017)

Es un conjunto de actividades funcionales (transporte, control de inventario, etc.), que se repiten muchas veces a lo largo del canal del flujo, mediante las cuales la materia prima



se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor. (Ballou, 2004, pág. 7)

El propósito fundamental de la cadena de suministro consiste en controlar el inventario, administrando los flujos de materiales. El inventario es una acumulación de materiales que se utilizan para satisfacer la demanda de los clientes o apoyar la producción de bienes y servicios. (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 455)

Según (Blanchard, 2012) la cadena de suministro, comprende una serie de actividades que determinan el ciclo de vida de un producto o servicio desde el momento de su elaboración hasta el consumo del mismo. La cadena está formada por un constante flujo de: información, productos y fondos. Consta de varias etapas las cuales son: suministro, fabricación y distribución; con el objetivo de satisfacer las necesidades del consumidor y obtener beneficios económicos por dicho producto.

Costos

Los costes según (Sánchez Barraza, 2013, pág. 7) *“son los valores monetarios sacrificados por los consumos de recursos (materiales, personal, energía, etc.) para la obtención de un objeto de costo (producto o servicio), el cual pensamos nos brindará un beneficio presente o futuro”*

Costes Logísticos

Los costes logísticos, son gastos que tienen una gran estrechez con las actividades de mantenimiento logístico. Los costes logísticos son muy diferentes en todas las empresas y



dependen de varios parámetros, por ejemplo: el valor de los inventarios, las actividades que influyen en los procesos de producción, los costes de financiación asociados a servicios, transporte, sistemas de control. (Bastos Boubeta, 2007, pág. 6)

Algunos de los costos indirectos que producen pérdida del valor real según (Bastos Boubeta, 2007, pág. 6) son:

- Roturas de stock y sobrestock.
- Falta de control que produce devoluciones excesivas.
- Falta de una adecuada gestión de tiempos.
- Disminución de existencias motivadas a robos.

Logística Inversa

La logística inversa 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 de la logística inversa es considerarla como 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 medio ambiente, la comunidad y generar beneficios económicos. (Gómez M, Correa E, & Vásquez H, 2012)

“La logística inversa se basa en diversas formas de administrar los productos usados derivados de los consumidores hacia la industria para reprocesarlos y darles un tratamiento adecuado, para que puedan surgir nuevos productos conforme a las necesidades del mercado”. (Garzón Ramírez, 2014)



Rogers y Tibben- Lembke definen la Logística Inversa como: “*El proceso mediante el cual se planifica, ejecuta y controla la eficiencia y eficacia de las materias primas, el inventario, el producto final desde el inicio del mismo, hasta recuperar el valor o su adecuada eliminación.*” (Ramírez, 2007)

Los objetivos de la logística inversa según (Bastos Boubeta, 2007, pág. 4) son:

1. Gestión de compras
2. Retiradas de Mercancías.
3. Clasificación de productos.
4. Devolución
5. Reutilización o destrucción.
6. Ingeniería del producto.
7. Reciclaje
8. Sustitución de materiales.
9. Gestión de residuos.

Elementos claves para entender la logística inversa, (Vázquez, 2008)

- Logística inversa como un proceso.
- Las entradas del proceso.
- Describir las actividades que entran dentro del proceso.
- Describir las salidas y las consecuencias del proceso.
- Marcar el inicio y fin del proceso.

Principios de Ingeniería Verde

Anastas y Zimmerman, han formulado los principios de la ingeniería verde, de los cuales dos son claves y van acorde con el enfoque de logística inversa. (Químico, 2015):

El principio 2, definido como: **Prevention instead of treatment** (Prevención instantánea de tratamiento), busca



abolir los desperdicios y residuos de los procesos de manufactura y transporte. Con el objetivo de evitar futuros procesos en el tratamiento de estos residuos y la limpieza necesaria sobre las zonas de trabajo implicadas.

El principio 4, denominado: **Maximize efficiency** (Eficiencia máxima) establece que los productos, los procesos y los sistemas deben estar diseñados con el objetivo de maximizar materiales, energía y espacio, y minimizar el tiempo invertido en los procesos para obtener un alto nivel de eficiencia en la compañía.

En la tabla 1 se presentan las diferencias entre el enfoque de logística directa y el de logística inversa.

Tabla 1: Diferencias entre Logística Directa vs Logística Inversa

Logística Directa	Logística Inversa
Estimación de la demanda relativamente cierta	Estimación de la demanda más compleja
Transporte de uno a muchos, generalmente	Transporte de muchos a uno, generalmente
Calidad de producto uniforme	Calidad de producto no uniforme
Envase uniforme del producto	Envase a menudo dañado o inexistente
Precio relativamente uniforme	Precio en función a muchos factores
Costos definidos y monitorizados por sistemas de contabilidad	Costos menos visibles
Gestión de Inventario Relativamente sencilla	Gestión de inventario muy compleja
Ciclo de vida del producto gestionable	Ciclo del producto más complejo
Método de marketing bien conocidos	Marketing complejo por varios factores

Fuente: Logística Inversa en la Gestión de la Cadena de Suministro. (Cabeza, 2012).

Elaboración: Autoras.



Desarrollo Sustentable y Sostenible.

(Moreno, 2007) Plantea el concepto de sustentabilidad como *“aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”*, es así que el desarrollo sustentable involucra una preocupación por las generaciones futuras y por el medio ambiente a largo plazo; una preocupación por los ingresos y la calidad de vida; así como la disminución de la pobreza.

En la revista de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) el vocablo sostenible se lo define como *“un principio de largo alcance y plantea un amplio rango de actividades, para permitir al género humano, presente y futuro vivir una vida plena”*...es decir, que el objetivo de la sostenibilidad *“es precisar cuáles son las necesidades que deben ser controladas a objeto de establecer un desarrollo significativo, específico y razonable para las presentes generaciones, lo cual, implica a su vez, una responsabilidad intergeneracional a lo largo del tiempo”*. (Miranda, Guevara, Martínez, Rivera, & Saldaña, 2017).

Ventaja Competitiva

Según (Porter, 1985) la ventaja competitiva es el valor que una empresa genera para sus clientes, es decir la capacidad de ofrecer un producto que se diferencie de otros productos que se ofertan en el mercado con el fin de ser superior a la competencia y tener un fuerte impacto en el tiempo.

Gestión de la Calidad total



(Navarro, 2016), menciona que la gestión de la calidad total (TQM, del inglés *Total Quality Management*), “es una estrategia de gestión, orientada a crear una conciencia de Calidad, en todos los procesos que se realicen en cualquier tipo de organización”. Además, señala el autor que la responsabilidad de la calidad es la participación de todos los integrantes de la organización. La calidad total va más allá de obtener un producto o servicio de calidad, sino que además debe contener procesos de calidad en todos los sistemas y departamentos, es así que el autor reconoce que, para lograr la Calidad Total de un producto o servicios: los procesos y sistemas empleados en la ejecución de los mismos, deben ser de calidad.

Mejora continua

Es uno de los conceptos que se relaciona con la filosofía Kaizen, la que se originó en Japón, y combina una serie de factores, metodologías y herramientas desarrolladas con el tiempo en diversas empresas. Según (Tarí, 2000) el Kaizen “*significa mejora continua, involucrando a todos los niveles de la jerarquía organizacional*”, es por ello que según el autor “*el kaizen implica pequeñas mejoras permanentes, mientras la innovación supone una mejora drástica como resultado de una inversión más fuerte en tecnología y/o equipo.*”

Gestión Medioambiental





La gestión medioambiental comprende los procesos de reducción de impactos medioambientales que una organización produce, a través del control de las operaciones de dicha empresa, las mismas que causan o podrían causar impactos en el medio ambiente. (Roberts & Robinson, 2003).

El Plástico

Los plásticos forman parte de un grupo de compuestos orgánicos denominados polímeros. Están conformados por largas cadenas

macromoleculares que contienen en su estructura carbono e hidrógeno. Principalmente, se obtienen mediante reacciones químicas entre diferentes materias primas de origen sintético o natural. Dependiendo de la estructura que forma el carbono al asociarse con hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, cambian las propiedades físicas y su estructura molecular. Se dividen en termoplásticos, materiales que se ablandan al ser calentados y se endurecen al enfriarse, y termoestables que adoptan una forma permanente al aplicarles calor y presión. (Garay, Cardenas, Galindo, & Fernandez, 2004).

Tabla 2: Tipos de Plásticos y aplicaciones en las resinas más utilizadas

Aplicaciones de las Resinas más utilizadas		
	Simbología de los Tipos de Plástico	Aplicaciones Típicas
1	 PET	Botellas de gaseosas, agua, aceite y vinos; envases farmacéuticos; tejas; películas para el empaque de alimentos; cuerdas, cintas de grabación; alfombras.
2	 PE-HD	Tuberías; embalajes y láminas industriales; tanques, bidones, canastas o cubetas para leche, cerveza, refrescos, transporte de frutas; botellas.
3	 PVC	Tuberías y accesorios para sistemas de suministro de agua potable, riego y alcantarillado; ductos, canaletas de drenaje y bajantes; componentes para la construcción, tales como: perfiles y paneles para revestimientos exteriores.
4	 PS	Su principal aplicación es la fabricación de envases y empaques tanto de uso permanente como de un solo uso (desechables). Aplicaciones dirigidas a la industria, como elementos para equipos eléctricos y electrodomésticos.



5	Otros • Policarbonato (PC) • Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS) • Estireno Acrilonitrilo(SAN) • Poliamida (PA) • Nylon • Acetatos(POM)	Botellones para agua, discos compactos, carcasas para computadores y equipos de tecnología, películas, envases para alimentos.
----------	---	--

Fuente: Guías ambientales de Plásticos. (Garay, Cardenas, Galindo, & Fernandez, 2004).

Elaboración: Autoras.

Tabla 3: Vida útil de los plásticos más utilizados

Productos de plásticos más utilizados	Vida útil
Tuberías de PVC en construcciones	Vida de la vivienda
Tuberías de PVC en infraestructuras	Hasta 50 años
Cajas de polipropileno para herramientas	10-15 años
Cajas de polipropileno de alta densidad para bebidas.	5-7 años en promedio
Cajas de invernadero de polietileno	2 a 3 años
Envases para productos de Higiene y Aseo	1 a 2 años
Bolsa plástica de polietileno	Menor de un año
Envases PET	Menos de 6 meses o alrededor un año si son retornables

Fuente: Logística Inversa en el sector de plásticos de Bogotá, (Rodríguez, Mahecha, & Peñaloza, 2014).

Elaboración: Autoras.

Plástico PET

El PET (politereftalato de etileno) es una resina plástica que proviene del petróleo y corresponde al grupo de los materiales sintéticos denominados Poliéster. Este material PET es *“un material de plástico termo formable con las características de transparencia, dureza y elasticidad necesarias para la función de protección”*, (Rodríguez, Mahecha, & Peñaloza, 2014).

Materia prima virgen PET



Material que nunca ha sido transformado en ningún tipo de producto final.

Materia prima PET reciclada

Material compuesto de productos utilizados y de otros materiales, con el fin de volverlos a utilizar como materia prima para la elaboración de otros productos.

El uso del PET según (QuimiNet, 2010) son:

- Envase y Empaque.
- Electro- Electrónico.
- Fibras (Telas).
- Bebidas Carbonatadas.
- Agua Purificada.
- Aceite.
- Conservas.
- Cosméticos.
- Detergentes y Productos Químicos.
- Productos Farmacéuticos.

Reciclaje

“Reciclar es someter a materiales usados o desperdicios a un proceso de transformación o aprovechamiento para que puedan ser nuevamente utilizados o correctamente tratados”, según la (EMAC, 2014)

Actores que intervienen en el reciclaje de botellas de plástico PET



1. Hogares: Se considera como generadores las personas naturales o jurídicas que por sus actividades provoca desechos o residuos
2. Recolectores a pie de vereda: Son personas naturales o jurídicas que prestan sus servicios de recolección y clasificación de los materiales reciclables, con el fin de venderlos.
3. Centro de acopio: Según como lo establece el MIPRO (Ministerio de Industrias y Productividad, 2017) son los lugares donde se almacenan y se realizan operaciones de tratamiento de los residuos de botellas plásticas no retornables PET.
4. Industria de aprovechamiento: Se consideran a todo tipo de empresa que procesa, transforma y utiliza como materia prima el plástico PET virgen y el plástico PET reciclado para la elaboración de productos.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

El presente estudio es un tipo de investigación básica, descriptiva y de campo, en la que se manejarán variables de tipo cualitativo y cuantitativo; con la finalidad de analizar el proceso de logística inversa en el sector de plásticos del cantón Cuenca.

Método de investigación.

Para la realización de este estudio se utilizará el método de investigación hipotético-deductivo, porque este estudio propone hipótesis y se hará inferencias lógicas deductivas para llegar a conclusiones particulares a partir de las hipótesis.

Población.

- a. La EMAC cuenta actualmente con un registro de 237 recicladores, de los cuales están divididos en Asociaciones e Independientes; siendo 62 individuos registrados en 5 Asociaciones y próximamente una



adicional que actualmente está en proceso de formación; los restantes 175 individuos no pertenecen a ninguna asociación, por lo que son considerados en la EMAC como recicladores independientes.

- b. En la actualidad se cuenta con 23 intermediarios en el Cantón Cuenca registrados en la EMAC, los cuales compran y venden estos materiales plásticos PET que son recolectados por los recicladores, dándoles un tratamiento de mejora a estos materiales antes de comercializarlos con las empresas.
- c. Empresas cuencanas que trabajen con plásticos PET reciclados, transformándolos en diversos productos.
- d. El total de hogares del cantón Cuenca, es decir, 133.857 hogares en la zona urbana y rural, de igual manera se realizará un muestreo.

Muestra de los hogares del Cantón Cuenca.

Se estudiará a los hogares del Cantón Cuenca, aplicando un muestreo Aleatorio Simple Estratificado.

Para obtener la muestra se establece un nivel de confianza del 95%, con un margen de error del 5% y una probabilidad de éxito del 50%. La fórmula del muestreo para una población finita es:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población= 133.857 hogares del Cantón Cuenca
- Z= 1.96 al cuadrado (debido que el nivel de confianza es del 95%)
- p = probabilidad de éxito = 0,5
- q = probabilidad de fracaso =0,5
- d = error muestral (en nuestra investigación se usará un 5%).



El Cantón Cuenca cuenta con 133.857 hogares, según (INEC, 2010). Para lo cual se divide en dos estratos:

- **Estrato 1:** Hogares de las Parroquias Urbanas del Cantón Cuenca (89.613)
- **Estrato 2:** Hogares de las parroquias Rurales del Cantón Cuenca. (44.244)

Aplicando la fórmula de muestreo para cada estrato, nos da como resultado aplicar 384 encuestas a los hogares de las parroquias Urbanas del Cantón Cuenca (estrato 1) y 383 encuestas a los hogares de las parroquias Rurales del Cantón Cuenca (estrato 2). El número de encuestas en cada estrato, se distribuirá en las parroquias que los conforman, dependiendo del número de hogares que se encuentren en cada una de estas, según las tablas 4y 5.

Tabla 4: Distribución de la muestra a aplicarse en cada uno las parroquias Urbanas

Parroquias Urbanas del Cantón Cuenca	Tamaño (Nº de Hogares)	Proporción	Muestra (Nº de encuestas a aplicar)
1. San Sebastián	6.900	7,73%	30
2. El Batán	5.658	6,34%	24
3. Yanuncay	13.767	15,42%	59
4. Bellavista	10.867	12,17%	47
5. Gil Ramírez D.	3.354	3,76%	14
6. El Sagrario	7.112	7,96%	31
7. San Blas	6.531	7,31%	28
8. Cañaribamba	2.194	2,46%	9
9. Sucre	4.360	4,88%	19
10. Huayna Cápac	2.214	2,48%	10
11. Hermano Miguel	8.151	9,13%	35
12. El Vecino	4.980	5,58%	21
13. Totoracocha	2.948	3,30%	13
14. Monay	5.637	6,31%	24
15. Machángara	4.632	5,19%	20
	89.305	Total Encuestas	384

Fuente: (INEC, 2010).

Elaboración: Autoras.



Tabla 5: Distribución de la muestra a aplicarse en cada uno las parroquias Rurales

Parroquias Rurales del Cantón Cuenca	Tamaño (Nº de Hogares)	Proporción	Muestra (Nº de encuestas a aplicar)
1. Molleturo	1.801	4,07%	16
2. Chaucha	373	0,84%	3
3. Sayausí	2.068	4,67%	18
4. Chiquintad	1.335	3,02%	12
5. Checa	792	1,79%	7
6. San Joaquín	1.855	4,19%	1632
7. Baños	4.211	9,52%	36
8. Sinincay	4.097	9,26%	35
9. Octavio C.Palacios	737	1,67%	6
10. Sidcay	1.191	2,69%	10
11. Llacao	1.377	3,11%	12
12. Ricaurte	4.933	11,15%	43
13. Quingeo	1.775	4,01%	15
14. Paccha	1.631	3,69%	14
15. Nulti	1.087	2,46%	9
16. Turi	2.182	4,93%	19
17. El Valle	6.218	14,05%	54
18. Santa Ana	1.383	3,13%	12
19. Tarqui	2.565	5,80%	22
20. Victoria del Portete	1.285	2,90%	11
21. Cumbe	1.348	3,05%	12
	44.244	Total Encuestas	383

Fuente: (INEC, 2010).

Elaboración: Autoras.

Muestra de los Recicladores.

Se estudiará a la población de recicladores del Cantón Cuenca registrados en la base de datos 2017 de la EMAC, a través de un muestreo Aleatorio Simple.



Para obtener la muestra se establece un nivel de confianza del 95%, con un margen de error del 5% y una probabilidad de éxito del 50%. La fórmula del muestreo para una población finita es:

$$n = \frac{N * Z^2 p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población= 237 recicladores del Cantón Cuenca registrados en la EMAC.
- Z= 1.96 al cuadrado (debido que el nivel de confianza es del 95%)
- p = probabilidad de éxito = 0,5
- q = probabilidad de fracaso =0,5
- d = error muestral (en la investigación se usará un 5%).

Con la aplicación de la formula, da como resultado la aplicación de 147 encuestas a los recicladores tanto independientes como asociados.

Método de recolección de información.

El presente estudio se lo realizará a través de encuestas aplicadas a la muestra de los diferentes hogares del Cantón Cuenca, recicladores e intermediarios. También, se realizarán entrevistas a los funcionarios de la EMAC, para obtener información contundente sobre los procesos de reciclaje del plástico que maneja la empresa. Por otra parte, también se realizarán encuestas a hogares, en base al muestreo planteado anteriormente. Cabe mencionar que se realizará una revisión bibliográfica, para relacionar la teoría con la práctica.

Tratamiento de la información



El presente estudio de investigación se realizará a través de las herramientas estadísticas como Excel y SPSS, que permitan analizar el proceso que sigue el plástico una vez desechado por los consumidores de Cuenca y a su vez permita determinar una estimación de los costos que incurren en dicho proceso, los mismos que se presenta en gráficos y tablas para una mejor comprensión del estudio. También, se utilizan gráficos que permitan una mejor visualización de la logística inversa que sigue el plástico en el Cantón Cuenca.

La presentación del informe final de este estudio de investigación se realizará en formatos de Word y Excel.

Fuentes de información.

Para la presente investigación se utilizarán las fuentes de Información Primarias, ya que se tendrá contacto directo con los involucrados en el proceso de logística inversa a través de la aplicación de cuestionarios a las organizaciones de recicladores e independientes, así como, a la muestra de los hogares del Cantón Cuenca.

Información de Fuentes Secundarias, que se obtendrá de: libros y artículos científicos sobre logística Inversa, Cadena de Suministro y relacionados con el tema de investigación, también se cuenta con el apoyo del Grupo de Investigación Empresarial (GIE).

Además, se obtendrá la información de Fuentes Terciarias, como la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC), Asociaciones de recicladores y los recicladores independientes (Los cuales estén registrados en la EMAC), Informes INEC, fuentes del Gobierno Ecuatoriano, entre otros.



RESULTADOS OBTENIDOS

Resultados de los hogares del cantón Cuenca

En el presente estudio se ha establecido como prioridad el análisis del comportamiento de los hogares en el cantón Cuenca. Resulta interesante conocer la conducta de los mismos ya que son actores fundamentales en el proceso de logística inversa del plástico PET.

En la tabla 6 podemos apreciar que el 58% de las familias del cantón Cuenca realizan las compras de sus víveres semanalmente, el 20% lo hace de forma quincenal, el 13% compran de manera diaria, y tan solo el 9% de las familias compran sus víveres de manera mensual.

Tabla 6: Frecuencia de realización de compras de los Hogares del cantón Cuenca

Criterio	Porcentaje
Diaria	13%
Semanal	58%
Quincenal	20%
Mensual	9%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los hogares del cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

En la tabla 7 se muestran los lugares en donde las familias de las zonas urbanas y rurales del cantón Cuenca prefieren realizar las compras de los víveres. El 46% de los hogares en la zona urbana y el 44% de los hogares en la zona rural prefieren realizar sus compras de bienes de primera necesidad en un Mercado; sin embargo el 37% de los hogares tanto en la zona urbana como rural prefieren realizar sus compras en un Supermercado; el 11% de la zona urbana y el 15% de la zona rural realizan sus compras en una Tienda del Barrio; y tan solo las familias que prefieren realizar sus compras en un Mini-mercado son el 5% de las zonas urbanas y el 3% de las zonas rurales.



Se planteó una pregunta sobre el consumo de bebidas embotelladas plásticas, en donde el 62% de los hogares de la zona urbana y el 61% de los hogares de la zona rural afirman consumir bebidas embotelladas plásticas, argumentando que es una forma práctica y cómoda de consumir líquidos; mientras que las familias que no consumen este tipo de bebidas, pues consideran que no son saludables y que perjudican al medio ambiente.

Tabla 7: Lugares donde prefieren realizar sus compras de primera necesidad los hogares del cantón Cuenca.

Lugares de compras	Zona Urbana	Zona Rural
	Porcentaje	Porcentaje
Tienda del barrio	11%	15%
Mini Mercado	6%	4%
Supermercado	37%	37%
Mercado	46%	44%
TOTAL	100%	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los hogares del cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

En la tabla 8 se indica la frecuencia de consumo de las bebidas embotelladas plásticas PET (politereftalato de etileno). El 50% de hogares consumen bebidas embotelladas de forma semanal con un promedio 3 tres botellas; el 18% consumen una media de 4 bebidas embotellas de manera diaria; el 25% de los hogares consumen 5 bebidas embotellas de manera quincenal; mientras que tan solo el 7% de los hogares consumen 2 bebidas embotellas al mes.



Tabla 8: Frecuencia de consumo de bebidas embotelladas PET en los hogares del cantón Cuenca.

Frecuencia de Consumo	% de Consumo de Bebidas Embotelladas	Promedio de Botellas consumidas
Diario	18%	4
Semanal	50%	3
Quincenal	25%	5
Mensual	7%	2
Total	100%	

Fuente: Encuestas aplicadas a los hogares del cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

Con respecto al manejo de los desechos y residuos sólidos que se genera en los hogares, el 97% de las familias del cantón Cuenca envían en el carro recolector, que recoge de manera diferenciada los desechos sólidos y materiales reciclables desde los domicilios. Mientras que tan solo el 3% de los hogares no envían en carros recolectores, debido a que estos hogares se encuentran en las parroquias rurales ubicadas en las periferias del cantón. Estas parroquias tienen otra forma de recolección de los residuos orgánicos e inorgánicos; pues sus GADS parroquiales trabajan con la EMAC, esta última entrega recursos monetarios a los GADS, con el fin de que estos organicen un sistema de recolección de los desechos y residuos sólidos para estos sectores.

La tabla 9 indica los porcentajes de familias que clasifican los desechos según la zona. El 73% de familias que se encuentran en la zona urbana y el 50 % de las familias de la zona rural clasifican los residuos, argumentando que han recibido información y conocen sobre el manejo de los residuos a través de charlas brindadas por la EMAC o simplemente han leído sobre el tema; sin embargo, el 27% de las familias ubicadas en la zona urbana y el 50% de familias de la zona rural indican que no clasifican los residuos por falta de conocimiento y afirman que no han recibido información o que es un proceso incómodo, difícil de adoptar en la vida cotidiana.



Tabla 9: Clasificación de los desechos por zona urbana y rural, de los hogares del cantón Cuenca.

Clasificación de los desechos de los hogares	Zona Urbana	Zona Rural
SI	73%	50%
NO	27%	50%

Fuente: Encuestas aplicadas a los hogares del cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

En la tabla 10 se indica el porcentaje de los hogares que conocen sobre el manejo de los materiales reciclados. El 55% de hogares que se encuentran en la zona urbana y el 37% de los hogares de la zona rural afirma que conoce el proceso que tienen los materiales reciclados, mientras que, en el 45% de las familias ubicadas en la zona urbana y el 63% de las familias de la zona rural no conoce sobre este proceso. Por ende, la falta de información y conocimiento dificulta los procesos de la logística inversa ya que muchas personas no son responsables de clasificar de forma eficiente los residuos que generan.

Tabla 10: Hogares que conocen sobre el proceso que tienen los materiales reciclados, por zona,

Hogares que conocen sobre el manejo de los residuos.	Zona Urbana	Zona Rural
SI	55%	37%
NO	45%	63%

Fuente: Encuestas aplicadas a los hogares del cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

En la tabla 11 se muestra que el 44% de familias utilizan fundas negras para colocar los materiales plásticos; el 36% utiliza la funda celeste para la colocación de los materiales; sin embargo varias familias arrojan los residuos orgánicos e inorgánicos en las fundas celestes. Esto fue un hallazgo bastante alarmante porque los recicladores tienen que clasificar y abrir las fundas celestes para buscar los materiales reciclables que estén en buen



estado y encontrar residuos que no son propios de la funda celeste, situación que incide para que los recicladores no tengan condiciones óptimas para realizar su actividad.

Por otro lado, el 20% de los hogares utilizan otros contenedores como saquillos para colocar los materiales plásticos o a su vez incineran estos materiales.

Tabla 11: Formas que utilizan los hogares para la colocación de los materiales plásticos.

Forma que emplean para clasificar los plásticos	Porcentaje
Funda Negra	44%
Funda Azul	36%
Otra	20%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los hogares del cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

Resultados de recicladores registrados en la EMAC.

Inicialmente se estableció una muestra de 147 encuestas para los recicladores, pero debido a factores externos, principalmente al tiempo que disponen los recicladores; se incrementó el margen de error a un 5,56%, manteniendo el nivel de confianza del 95% y una probabilidad de éxito del 50%. Con la aplicación de la fórmula del muestreo para una población finita, nos da como resultado la aplicación de 135 encuestas a los recicladores tanto independientes como asociados, las mismas que se aplicaron en su totalidad.

En la tabla 12 se observa la composición de la muestra obtenida de los 135 recicladores. El 54% corresponde a los Recicladores Independientes mientras que el restante 46% se encuentra entre las 6 Asociaciones de recicladores, las mismas que son: Feria libre (15%), Cristo Rey (10%), el



ARUC, Asociación de Recicladores Urbanos de Cuenca (9%), el Chorro (7%), Pichacay (4%), y El Centro Histórico (1%). Cabe mencionar que no se consideró a la asociación del AREV (Asociación de Recicladores de El Valle), ya que esta asociación se encuentra en proceso de cierre.

La información levantada indica que el 72% de los recicladores son de género femenino y el 28% es de género masculino.

Tabla 12: Composición de la muestra por recicladores asociados e independientes.

Nombre de la asociación	Porcentaje
ARUC	9%
CRISTO REY	10%
EL CHORRO	7%
FERIA LIBRE	15%
INDEPENDIENTES	54%
PICHACAY	4%
CENTRO HISTORICO	1%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.

Con la finalidad de visualizar de mejor manera las edades de los recicladores, se ha realizado un intervalo de 10 años. En la tabla 13 se observa que, el 33% de la muestra corresponden a recicladores entre las edades de 50 y 59 años de edad, el 24% corresponde a recicladores entre las edades de los 40 y 49 años, el 19% comprenden entre los 60 y 69 años, mientras que el 13% comprenden recicladores de 30 y 39 años. Es importante mencionar que los recicladores más jóvenes, es decir, entre los 20 y 29 años de edad son tan solo el 6% y el 5% corresponde a recicladores mayores a los 70 años.



Tabla 13: Edad de los recicladores.

Edad del Informante	Porcentaje
20 – 29	6%
30 – 39	13%
40 – 49	24%
50 – 59	33%
60 – 69	19%
Más de 70	5%
TOTAL	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.

En la tabla 14 se indica que, el 50% de los recicladores tienen un nivel de instrucción primaria; el 33% no tienen instrucción, es decir son analfabetos; el 10% tienen un nivel de instrucción básica; y tan sólo el 7 % tienen bachillerato.

Tabla 14: Nivel de instrucción de los recicladores.

Nivel de Instrucción	Porcentaje
Ninguna	33%
Primaria	50%
Básica	10%
Bachillerato	7%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.

En la tabla 15 se muestran los años que trabajan los recicladores en esta actividad. El 51% de los recicladores llevan reciclando menos de 10 años, el 29% lleva entre 10 y 19 años reciclando, el 14% lleva entre 20 y 29 años reciclando, el 5% lleva entre 30 y 39 años reciclando y tan solo el 1% lleva más de 40 años en la actividad del reciclaje.



Tabla 15: Años de trabajo de los recicladores.

Años que lleva reciclando	Porcentaje
0-9 años	51%
10-19 años	29%
20-29 años	14%
30-39 años	5%
40-49 años	1%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.

La tabla 16 indica la distribución de los recicladores por parroquia. La parroquia donde más recicladores hay es en Yanuncay con el 15%, el 11% de los recicladores recolectan en El Batán, el 9% de los recicladores recolectan en las parroquias el Vecino y Hermano Miguel. En el resto de parroquias, el porcentaje de recicladores es menor.



Tabla 16: Distribución de los recicladores por parroquia.

Parroquias	Porcentaje
Baños	4%
Bellavista	3%
Cañaribamba	4%
Chiquintad	1%
El Batán	11%
El Sagrario	5%
El Valle	3%
El Vecino	9%
Gil Ramírez Dávalos	1%
Hermano Miguel	9%
Huayna-Cápac	4%
Machangara	1%
Monay	1%
Ricaurte	4%
San Blas	1%
San Joaquín	1%
San Sebastián	7%
Santa Ana	7%
Sayausí	1%
Sidcay	1%
Totoracocha	7%
Yanuncay	15%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.

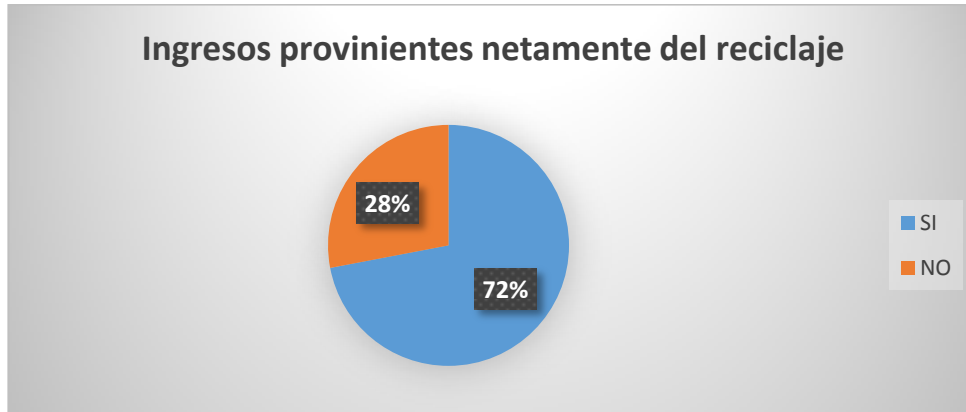
En la ilustración 8 se indica que el 72% de los recicladores obtienen sus ingresos netamente del reciclaje, mientras que el restante 28% cuentan con otras fuentes de ingresos.

En la ilustración 9 se indica la frecuencia de los ingresos de los recicladores. El 44% de los recicladores perciben ingresos mensuales, el 19% de los



recicladores obtienen ingresos diarios y de la misma manera, el 19% de los recicladores obtienen semanales y el 18% de los recicladores quincenales.

Ilustración 8:



Porcentaje de ingresos netamente del reciclaje.

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.

Ilustración 9:



Porcentaje de la frecuencia de los ingresos de los recicladores.

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.



Elaboración: Autoras.

En la tabla 17 se indica que el 94% de los recicladores conocen perfectamente el proceso de reciclaje.

Tabla 17: Conocimiento del proceso de reciclaje por los recicladores.

Conocimiento del proceso de reciclaje	Porcentaje
Si	94%
No	6%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.

En la tabla 18 se indica que el 76% de los recicladores consideran que la mayoría de ciudadanos no separan correctamente los materiales orgánicos e inorgánicos, lo cual dificulta trabajar con rapidez a los recicladores.

Tabla 18: Percepción de los recicladores acerca de la ciudadanía sobre la separación del material orgánico del inorgánico.

La ciudadanía tiene el completo conocimiento sobre como separa el material orgánico del inorgánico	Porcentaje
Si	24%
No	76%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.

La tabla 19 indica el trato que reciben los recicladores de parte de la ciudadanía cuencana. Tan solo el 7% de los recicladores consideran que la ciudadanía les da un Muy Buen trato, el 49% de los recicladores reciben un Buen trato, el 35% de recicladores reciben un trato regular, el 9% consideran que el trato recibido por parte de la ciudadanía no es el correcto.



Tabla 19: Trato de la ciudadanía hacia los recicladores.

Trato de la ciudadanía hacia los recicladores	Porcentaje
Muy buena	7%
Buena	49%
Regular	35%
Trato no adecuado	9%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.

La tabla 20 indica de los 135 recicladores el 15% recolectan y reciben materiales plásticos recolectados por la EMAC (asociaciones ARUC, el CHORRO y algunos recicladores de la FERIA LIBRE Y CRISTO REY¹); por otra parte, el 5% de los recicladores recolectan y compran materiales plásticos a otros recicladores no registrados en la EMAC. Mientras que el 80% de recicladores solo realizan la actividad de recolección de materiales reciclables, es decir, sin comprar ni recibir por otras fuentes los materiales plásticos.

Tabla 20: Recicladores que recolectan, reciben y compran materiales plásticos reciclados.

Resumen del procesamiento de los casos	Porcentaje
Reciben material plástico por la EMAC plástico	15%
Compra material reciclado	5%
Recolectores de material reciclable plástico.	80%
Total Recicladores	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

¹ Observación: Con la información obtenida por parte de la EMAC, el material recolectado por los carros recolectores de la EMAC se reparte para asociaciones como el ARUC y el Chorro.



Elaboración: Autoras.

En la tabla 21 se puede apreciar un resumen de las cantidades de material plástico en kilogramos (kg) que se recolectan por cada una de las asociaciones semanalmente y los precios promedios por kg que venden estas asociaciones.

La Asociación ARUC está dividida en dos partes, pues de los 12 recicladores que conforman la asociación, 5 de ellos son recicladores que trabajan en el centro de acopio del parque industrial denominados Recicladores ARUC de Planta, mientras que los restantes salen a reciclar a pie de vereda.

Entre los recicladores de la Asociación ARUC a pie de vereda, semanalmente recolectan 170 kg de plástico PET lo cual es vendido en su totalidad a los diferentes intermediarios entre ellos está la misma asociación ARUC; con un precio promedio por kg a 0,22 USD. Por otra parte, los cinco recicladores del ARUC de Planta reciben el material plástico por parte de la EMAC que comprende un aproximado de 1000 kg semanalmente, además, compran a otros recicladores incluyéndoles a los propios recicladores, llegando así a una cantidad de 500 kg semanales aproximadamente con un precio promedio de 0,25 USD/kg.

La asociación Cristo Rey recolecta un aproximado de 727 kg de material plástico semanalmente, además, recibe material por parte de la EMAC aproximadamente 50kg semanalmente. Estos materiales plásticos los venden a los diferentes intermediarios a un precio promedio de 0,35 USD/kg.

La asociación del Chorro recolecta alrededor de 500 kg de material plástico semanalmente y recibe material por parte de la EMAC aproximadamente 500 kg semanales. Estos materiales a un precio promedio de 0,20 USD/kg.

La asociación de la Feria libre recolecta semanalmente un aproximado de 437 kg de material plástico, y reciben una cantidad similar por parte de la



EMAC; estos materiales venden a los diferentes intermediarios a un precio promedio de 0,26 USD/kg.

La Asociación de Pichacay semanalmente recolecta un aproximando de 110 kg de material plástico; vendiéndolo a un precio promedio de 0,40 USD/kg.

La asociación de San Alfonso, debido a que es una organización pequeña, el promedio de recolección por reciclador es aproximadamente 40 kg de material plástico vendiéndolo a un promedio de 0,15 USD/kg.

La cantidad total que recolectan los recicladores asociados es de 1.988 kg de plástico PET, 1983 kg de plástico reciben por parte de la EMAC y 502 kg de plástico compran a otros recicladores que no están registrados en la EMAC a un precio promedio de 0,23 USD/kg, es así que se alcanza una cantidad semanal de 4.473 kg de plástico PET vender a los diferentes intermediarios.

Tabla 21: Cantidades semanales recolectadas y precios promedios de los materiales plásticos PET por asociación.

Nombre de la asociación	Cantidad de plástico reciclado en kg	Cantidad entregada por la EMAC en kg	Cantidad comprada a otros en kg	Promedio del precio de compra por kg	Cantidad vendida en kg	Promedio del Precio de venta por kg
ARUC	170	-	-	-	170	0,22
ARUC Planta	0	1.000	500	0,25	1.500	0,35
Cristo Rey	727	50	-	-	777	0,36
El Chorro	500	500	-	-	1.000	0,20
Feria Libre	441	433	2	0,25	876	0,26
Pichacay	110	-	-	-	110	0,40
San Alfonso	40	-	-	-	40	0,15
Total	1.988	1.983	502	0,25	4.473	0,28

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.



En la tabla 22 se muestra los resultados de los recicladores Independientes, el promedio de reciclaje por persona es de 25 kg de material plástico semanalmente, el resto de recicladores desarrollan la actividad de reciclaje y venden los materiales a los diferentes intermediarios a un precio promedio de 0,41 USD/kg.

Tabla 22: Cantidad promedio recolectada semanalmente por reciclador independiente y precio promedio por kg.

Nombre	Total recicladores independientes	Cantidad promedio de reciclaje por reciclador	Cantidad vendida en kg	Promedio del Precio de venta por kg
Independientes	147	25 kg	3.675 kg	0,41

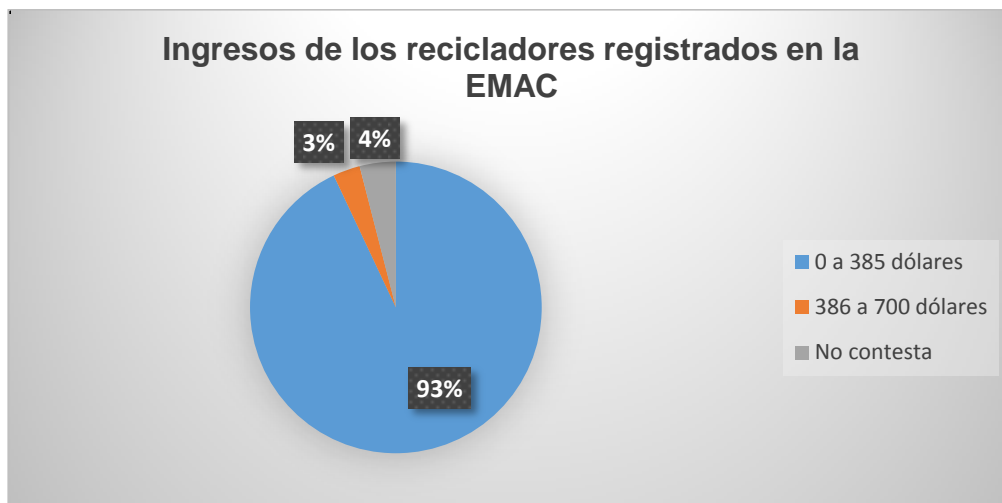
Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.

El total de la cantidad recolectada semanalmente por los recicladores registrados en la EMAC tanto asociados como independientes es de 8.148 kg de plástico PET y mensualmente llega a venderse a los diferentes intermediarios la cantidad de 32.592 kg de plástico PET.

Los niveles de ingresos que obtiene cada uno de los recicladores tanto asociados como independientes, se presenta en la ilustración 10, obteniendo como resultado el 93% de los recicladores obtienen ingresos inferiores al sueldo básico, y apenas el 3% supera el sueldo básico.

Ilustración 10:



Nivel de los ingresos de los recicladores

Fuente: Encuestas aplicadas a los Recicladores registrados en la EMAC.

Elaboración: Autoras.

Resultados de los centros de acopio (intermediarios)

De la base de datos de los intermediarios obtenida por la EMAC, el 67% son intermediarios que trabajan procesando y comercializando materiales plásticos PET recolectados por los diferentes recicladores del Cantón Cuenca; adicionalmente el incremento del valor monetario en los plásticos PET en los últimos años, ha provocado que este se convierta en un mercado cada vez más atractivo.

Es así que la población de intermediarios para el estudio está compuesta por 16 intermediarios que trabajan con materiales plásticos PET dentro del Cantón Cuenca, cada uno de ellos cuenta con su propio centro de acopio.



El promedio que cada centro de acopio dispone es de 6 empleados, y por lo general estos centros trabajan alrededor de 6 días a la semana.

Con relación a los años de actividad de los centros de acopio de material plástico PET, en la tabla 23 se observa que el 44% de estos centros de acopio operan entre 5 y 9 años, el 44% operan entre los 10 y 19 años, tan sólo el 6% de estos centros son para negocios que operan entre los 20 y 29 años, y el otros 6% operan más de 40 años.

Tabla 23: Años de los centros de acopio.

Años del Centro de Acopio	Porcentaje
5-9 años	44%
10-19 años	44%
20-29 años	6%
40-49 años	6%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los centros de acopio que trabajan con material plástico PET.

Elaboración: Autoras.

En la tabla 24 se indica que el 44% de los ingresos para los centros de acopio son de manera quincenal, mientras que el 19% obtiene ingresos diarios, semanales y mensuales.

Tabla 24: Frecuencia de los ingresos en los centros de acopio.

Frecuencia de los ingresos de la actividad de reciclaje	Porcentaje
Diarios	19%
Semanales	19%
Quincenales	44%
Mensuales	19%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los centros de acopio que trabajan con material plástico PET.

Elaboración: Autoras.



En la tabla 25, se observa que tan solo el 19% de los centros de acopio cuentan con personal para la recolección de materiales, tal es el caso de la Asociación ARUC, la cual, a más de ser una asociación de recicladores, también trabaja como intermediario, dándoles un proceso a los materiales PET en su centro de acopio ubicado en el parque industrial. El 81% de los centros de acopio no cuentan con personal para la recolección. Por otra parte, todos los centros de acopio están obligados a llevar contabilidad. El 94% de estos centros cuenta con personal para llevar la contabilidad, mientras que el 6% de los centros encargan la contabilidad a empresas asesoras.

En la tabla 26 se indica que el 69% utiliza transporte propio para trasladar los materiales plásticos PET, el 19% alquila el transporte y un 50% de los casos los compradores retiran desde el centro de acopio, esto por lo general lo hacen empresas de provincias externas, como Pichincha y Guayas.

Tabla 25: Tipo de personal que dispone cada centro de acopio.

Personal	SI	NO	Total
Contadora	94%	6%	100%
De recepción	81%	19%	100%
Transportistas	69%	31%	100%
De recolección	19%	81%	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los centros de acopio que trabajan con material plástico PET.

Elaboración: Autoras.

Tabla 26: Utilización de medios de transporte para la entrega de materiales.

	Transporte propio	Trasporte alquilado	Retiran desde el centro los compradores
Si	69%	19%	50%
No	31%	81%	50%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los centros de acopio que trabajan con material plástico PET.



Elaboración: Autoras.

Con relación a la frecuencia de compra, en la tabla 28 se indica que el 94% de los centros de acopio realizan las compras de material plástico PET diariamente, y el 6% lo hace de manera semanal.

Tabla 27: Frecuencia de compra de material plástico PET.

Frecuencia de compra del plástico PET	Porcentaje
Diaria	94%
Semanal	6%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los centros de acopio que trabajan con material plástico PET.

Elaboración: Autoras.

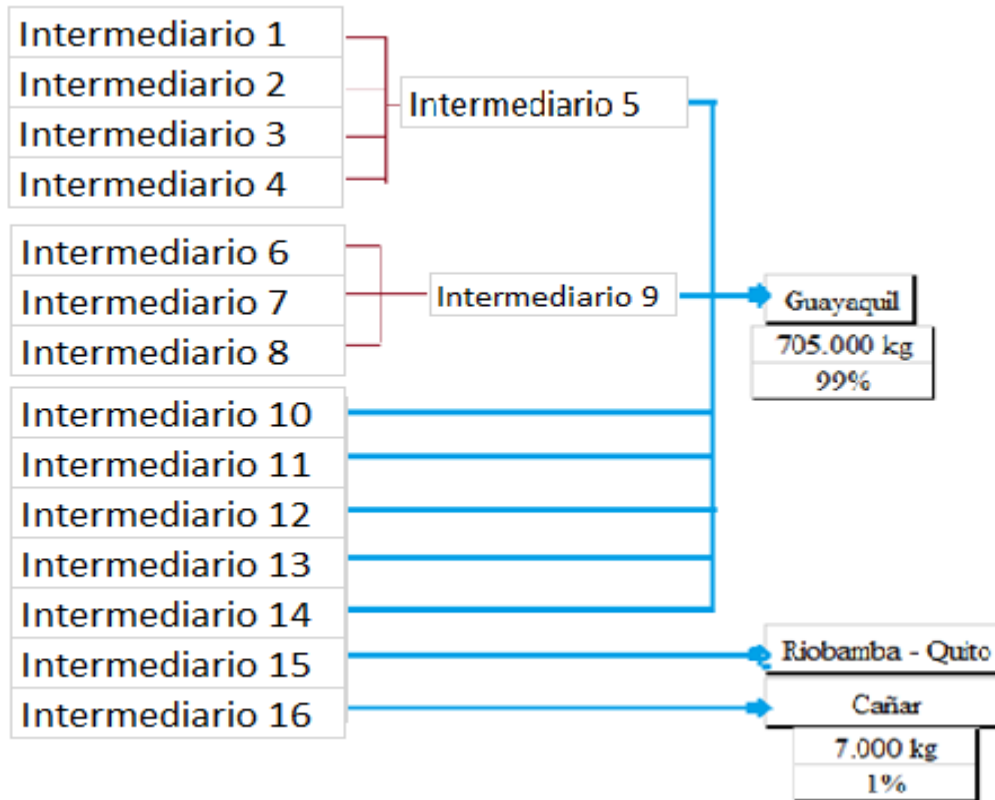
En la ilustración 11 se muestra la relación entre los 16 intermediarios. Por ejemplo, el intermediario 5 compra materiales plásticos procesados a cuatro intermediarios, los mismos que posteriormente los envía a Guayaquil; por otra parte, el intermediario 9 compra materiales plásticos a otros tres intermediarios, que de igual manera este material es enviado a Guayaquil, es por ello que la mayoría de los materiales son enviados a la ciudad de Guayaquil, sin embargo, los intermediarios 15 y 16 envían a otras provincias, como: Cañar, Chimborazo y Pichincha.

La cantidad de material plástico PET recolectada mensualmente en el Cantón Cuenca por los 16 centros de acopio, corresponde a 712.000 kg, equivalente a 712 toneladas mensuales de plástico PET. Aproximadamente las 32,6 toneladas (6%) de este material es recolectado por los recicladores registrados en la EMAC, sin embargo, una gran cantidad de material PET que los centros de acopio recolectan son de industrias y de recicladores que no están registrados en la EMAC, debido a que trabajan de manera informal, se ha imposibilitado llegar a datos sobre estos recolectores informales.



El 99% de las 712 toneladas que recolectan los centros de acopio es enviado a Guayaquil, mientras que el 1% es enviado a Cañar, Riobamba y Quito. El precio promedio de compra por kg es de 0,44 USD/kg y el precio promedio de venta en las diferentes ciudades es de 0,63 USD/kg.

Ilustración 11:



Cadena de relación de los propietarios de los centros de acopio.

Fuente: Encuestas aplicadas a los centros de acopio que trabajan con material plástico PET.

Elaboración: Autoras.

Con relación al tiempo de entrega de los materiales plásticos PET recolectados por los centros de acopio, en la tabla 28 indica que el 50% de ellos entregan de manera quincenal a las empresas transformadoras, mientras que el 19% lo hacen de manera semanal y mensual, y el 13% lo hace de manera diaria.



Tabla 28: Frecuencia de venta de los materiales plásticos PET por cada centro de acopio.

Frecuencia de entrega	Porcentaje
Diaria	12,5%
Semanal	18,8%
Quincenal	50,0%
Mensual	18,8%
Total	100,0%

Fuente: Encuestas aplicadas a los centros de acopio que trabajan con material plástico PET.

Elaboración: Autoras.

En la tabla 29 se indica que el 44% obtiene unos ingresos mensuales entre los \$1.001,00 y \$2.000,00; mientras que el 25% indica que los ingresos mensuales son inferiores a los \$1.000,00; sin embargo, el 31% de los centros de acopio tienen ingresos mensuales superiores a los \$2.000,00.

Tabla 29: Nivel de los ingresos de los centros de acopio.

Ingresos mensuales	Porcentaje
501 a 1000 dólares	25%
1001 a 2000 dólares	44%
más de 2000 dólares	31%
Total	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los centros de acopio que trabajan con material plástico PET.

Elaboración: Autoras.

Resultados de empresas cuencanas.

Se investigó que las industrias de plástico con mayor trayectoria en el mercado cuencano prefieren realizar productos con materia prima PET



virgen, ya que el objetivo de estas es desarrollar plásticos con calidad y evitar cualquier contaminación en los alimentos que están envueltos con este material plástico. El Ministerio de Industrias y Productividad ha establecido una normativa muy rigurosa para los plásticos que estén en contacto con los alimentos, es así que la normativa permite el uso de plástico PET reciclado, pero con ciertas restricciones.

En Cuenca se encontró sólo un negocio que utiliza el plástico PET reciclado. A través de una entrevista se obtuvo información de esta empresa, que es productora de Cielo Raso en base al plástico PET reciclado. El dueño de esta empresa argumenta que este emprendimiento es nuevo en el mercado, además el producto se distingue por ser muy práctico de armarlo y resistente con el tiempo.

El Cielo Raso Artesanal no es el adecuado para hospitales o restaurantes argumenta el gerente de esta empresa, debido a que genera mucho polvo que contamina el ambiente del lugar; naciendo así el emprendimiento del Cielo Raso en base a los plásticos PET reciclados con el objetivo de que este producto mejore el tiempo en los procesos de construcción y genere menos polvo en el lugar de colocación.

El lema que tiene esta empresa es que: *“De la misma forma que se producen los residuos plásticos, de esa misma manera se tiene que recolectar, para darles un nuevo uso”*.

A pesar de que este emprendimiento no es muy conocido, ya es bastante atractivo para varias constructoras, es por ello que el propietario está estableciendo nuevas estrategias de comercialización que ayudarán a que este producto sea reconocido a nivel nacional.

El costo en la producción de este producto Cielo Raso con plástico PET reciclado, es 4 USD por metro cuadrado y el precio de venta es de 8 USD por metro cuadrado. Normalmente el Cielo raso artesanal, tiene un precio de



venta entre 9- 10 USD. El gerente argumenta que este proceso tiene una ventaja esencial para el país y el resto del mundo, como por ejemplo, se reduce los residuos plásticos ayudando a la disminución de la contaminación del medio ambiente y es sustentable para las futuras generaciones.

Se obtuvo información mediante la entrevista a la empresa productora de Cielo Raso en base al plástico PET, la misma indica que en las industrias de Guayaquil y Quito existen empresas que elaboran tuberías plásticas en base a estos materiales PET reciclados. Por otro lado, en Guayaquil hay una empresa que elabora muebles con madera plástica utilizando como materia prima el PET reciclado y en la ciudad de Quito existe una empresa que produce mesones de cocina con el plástico PET reciclado los cuales son muy parecidos al porcelanato.



INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Problemas encontrados

Hogares:

- Muchos de los hogares del cantón Cuenca no tienen información contundente sobre cómo funciona la clasificación de los residuos orgánicos e inorgánicos y desconocen el fin que tienen los materiales que son reciclables.
- El problema principal se da cuando varios hogares colocan los residuos en general en la funda celeste, argumentando que es un proceso incomodó la clasificación de los residuos y que no tienen tiempo para esa actividad.
- En las parroquias más lejanas a la ciudad como: Molleturo, Chaucha, Chiquintad, Sinincay, Sidcay, Llacao, Victoria del Portete, Nulti, Paccha, tienen otra forma de recolección, pues las unidades de recolección de la EMAC no realizan un recorrido por estas parroquias, es por ello que la EMAC ha contratado camionetas o pequeños camiones que hagan la recolección en esos lugares. Pero como los camiones o camionetas no tienen un método de clasificación como lo tienen los carros recolectores, se toman los residuos sin clasificar y se depositan en el relleno sanitario de “Pichacay”. Además, en estas parroquias alejadas varias familias incineran los materiales reciclables, ya sea por la falta de información o el desconocimiento de la contaminación que provoca esta actividad.

Recicladores:

- Los recicladores tienen gran competencia y rivalidad con otros recicladores que no están registrados en la EMAC, es decir, son



recicladores informales, quienes reciclan de manera ambulante sin respetar los lugares que han sido asignados a cada uno de los recicladores inscritos en la EMAC.

- Como se evidencia en la tabla 14, que el 33% de los recicladores son analfabetos, es decir no tienen ningún nivel de educación y el 50% de los recicladores cuentan apenas con una educación primaria; razón por la que la mayoría de estos recicladores desconocen sus derechos.
- En la mayoría de los casos los recicladores no conocen las precauciones adecuadas que deben tener ante el manejo de los desechos.
- Como se indica en la tabla 18 que el 76% de la ciudadanía cuencana no tiene una cultura de reciclaje adecuada, es decir no separan correctamente los materiales orgánicos e inorgánicos, dejando expuestos a graves peligros a los recicladores.
- Con relación a los recicladores que son asociados, algunos no cuentan con una estructura óptima en la administración de la asociación, es por ello que llegan a tener problemas a lo largo del tiempo, incluso llegando al cierre de la asociación, como es el caso de la asociación AREV, que inicio su proceso de cierre en el año 2017.
- Debido a varios factores como el analfabetismo, la inestabilidad de los precios por kg de material plástico y la competencia, los ingresos de los recicladores han disminuido, como se puede evidenciar en la ilustración 10 que el 93% de los recicladores no logran alcanzar ni un sueldo básico unificado.

Centros de acopio/ Intermediarios:

- La competencia en este sector de plásticos PET cada vez es mayor, como se indica en la tabla 23 que el 44% (7 centros de acopio) no superan los 9 años en el mercado, obligando a estos centros de acopio ser cada vez más competentes en el mercado.



- Los materiales plásticos PET que estos centros de acopio reciben de los recicladores, no siempre se encuentra en las mejores condiciones, siendo necesario incurrir en costos de personal para una revisión posterior a la compra.
- Los centros de acopio restringen cierta información, como los costos de transporte, de mano de obra y los ingresos, ya sea por desconfianza o porque llevan sus registros de manera empírica y desorganizada.

Empresas:

- Por higiene y salud las empresas cuencanas prefieren utilizar materia PET virgen, para la elaboración de productos que están en contacto con alimentos.
- Para las empresas industriales de Guayaquil y Quito, de las cuales se pudo obtener información, argumentaron que en ocasiones es difícil llegar a la cantidad deseada de botellas PET recicladas para la producción y por ende se ven obligados a trabajar con una parte de materia prima plástica PET virgen con el objetivo de llegar al nivel deseado de lo que falta en el material plástico PET reciclado.
- La empresa cuencana en la que se realizó la entrevista manifestó que elabora su producción de “Cielo raso” en base a materia prima PET reciclada. Esta empresa no es conocida en el mercado, debido a que su producción es mínima y además trabaja bajo contrato.

Fortalezas encontradas

Hogares:

- Las nuevas generaciones, tienen fuertes conocimientos sobre la clasificación de los residuos, ya que en escuelas y colegios se están realizando campañas para enfatizar la cultura del reciclaje.



- La mayoría de hogares del cantón Cuenca están prestos para aprender y mejorar su forma de clasificación de los residuos.

Recicladores:

- Los recicladores que son registrados en la EMAC cuentan con beneficios como: obtener una credencial que les acredite el derecho de reciclar en ciertas zonas previamente establecidas y coordinadas por la EMAC; contar con uniformes que la EMAC les da cada año, con la finalidad de que sean fácilmente identificables por otros recicladores.
- La EMAC les brinda charlas de capacitación sobre el correcto manejo de los materiales reciclables, prevención de enfermedades mediante el uso de los equipos adecuados durante la actividad del reciclaje, con el objetivo de evitar accidentes especialmente cuando los recicladores abren las fundas celestes.
- Los recicladores al formar parte de una asociación que cuente con una estructura administrativa óptima, pueden obtener grandes beneficios, como es el caso de la asociación el Chorro logra alcanzar una media de 100kg por persona de material plástico por semana, generando así mayores ingresos para cada reciclador.

Centros de Acopio (Intermediarios)

- Los centros de acopio ahorran costos de transporte, cuando las grandes empresas productoras que utilizan el material plástico PET reciclado incurren con este costo, por lo general se encuentran ubicadas en Quito y Guayaquil.



- Los centros de acopio disponen de las maquinarias necesarias para dar un tratamiento adecuado a los materiales PET reciclados, lo que permite elevar el precio de kg de plástico a las empresas que utilizan estos materiales, logrando alcanzar mejores ingresos para los intermediarios.

Empresas:

- En Cuenca existen empresas que realizan sus procesos productivos bajo el amparo de leyes en cuanto a lo que dictamina el Ministerio Ambiental y el Ministerio de Industrias y Productividad, generando en un largo plazo una ventaja de imagen corporativa confiable y eficiente.
- Se puede decir que al contar con materia prima PET reciclada, las empresas que la utilizan logran disminuir sus costos.
- Las empresas que utilizan materia PET reciclada son actores que contribuyen en la reducción de materiales plásticos a nivel mundial, generando así una ventaja tanto empresarial como ambiental.

Marco Legal

La constitución del Ecuador está basada en el principio “Sumak kawsay” (quechua), es decir “Buen vivir”. El mismo argumenta que las sociedades deben vivir en armonía, equilibrio, cubriendo sus necesidades con un respeto profundo por la naturaleza para que de esta manera los recursos sean sustentables para las futuras generaciones. Es por ello que las normativas tienen como fundamento el “Buen vivir”.

La legislación relacionada con los recicladores a pie de vereda se basa en el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), Ministerio del Ambiente



del Ecuador (MAE), y el Instituto de Economía Popular y Solidaria (IEPS), estos actúan como entes reguladores que se han comprometido en trabajar conjuntamente con la Red Nacional de Recicladores del Ecuador (RENAREC), con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo a recicladores a pie de vereda. (Ministerio del Ambiente, 2016)

El Ministerio del Ambiente (MAE) ha propuesto el principio de Responsabilidad Extendida por parte del Productor (REP), el mismo consiste en que si se coloca un producto en el mercado, el productor es responsable del mismo hasta el momento que termina la vida útil del producto, es decir tiene que recuperar el producto a través de la logística inversa, garantizando una gestión adecuada en el manejo de los residuos inorgánicos. (Ministerio del Ambiente, 2017)

El artículo 15 de la Constitución de la República del Ecuador, dice que: *“El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientales limpias y energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto”* (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Mediante la resolución ministerial 17010 del (Ministerio de Industrias y Productividad, 2017), expresa los procedimientos y requisitos que regulen las actividades de los recicladores, intermediarios e industrias que adquieran botellas plásticas PET.

El INEN (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016) ha presentado el reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 291 para *“MATERIALES DE PLÁSTICO RECICLADO DESTINADOS A ESTAR EN CONTACTO CON ALIMENTOS – PROCESO DE RECICLADO DEL POLI (TEREFTALATO DE ETILENO) — (PET) Y RESINA RESULTANTE — PET-PCR GRADO ALIMENTARIO”*. Este reglamento indica las condiciones que se deben cumplir para que un plástico PET reciclable este en contacto con los alimentos, con el objetivo de dar mayor seguridad a los alimentos que



consume la sociedad. En el artículo 1 inciso 5.1 indican que los materiales plásticos que estén en contacto con los alimentos no deben transferir sus componentes a los alimentos en una cantidad superior a los 10 miligramos por decímetro cuadrado.

La Ley de Fomento Ambiental y Optimización de los ingresos del Estado en el capítulo II indica el *“Impuesto redimible a las botellas plásticas no retornables”*. El objetivo de esta ley es incentivar al reciclaje, disminuyendo la contaminación ambiental, a través del establecimiento de un impuesto por cada botella plástica de 0,02 centavos (USD), siendo el hecho generador de este impuesto las industrias que embotellan bebidas plásticas no retornables. El valor recaudado por este impuesto será devuelto a los recicladores. (Suplemento del Registro Oficial 583, 2011)

La EMAC tiene un reglamento denominado *“Requisitos para obtener la autorización para realizar labores de reciclaje de residuos sólidos inorgánicos en el cantón Cuenca”*, el objetivo de este reglamento es describir las labores de los recicladores e intermediarios, los mismos que tengan un registro dentro de la EMAC, para poder realizar sus actividades dentro de la ciudad. (EMAC, 2011)

Proceso de la logística inversa en el sector de plásticos PET, en el cantón Cuenca.

Para la interpretación del proceso de la logística inversa de plástico PET se ha creído conveniente utilizar el modelo de Referencia de Operaciones de la Cadena de Suministro, SCOR, (Supply Chain Operations Reference Model) que fue desarrollada en 1996 por Supply-Chain Council.

Según (APICS, 2014) el modelo SCOR facilita un marco único que relaciona el proceso del negocio, los indicadores, la tecnología al servicio de la cadena a través de una estructura unificada para apoyar la relación y comunicación entre los socios de la cadena de suministro y así mejorar la eficacia de la



gestión de la cadena de esta y de las posibles mejoras que se puedan implementar dentro de la misma.

La ilustración 12 indica el proceso de logística inversa del plástico PET basado en el modelo SCOR. Este proceso inicia desde los hogares del cantón Cuenca; pues las familias se aprovisionan, consumen y desechan las bebidas embotelladas, que generalmente son de plásticos PET. Estos envases son transportados por los carros de recolección de la EMAC y entregados a algunas asociaciones de Recicladores que trabajan conjuntamente con la EMAC o a su vez son recolectados directamente por los diferentes recicladores.

En primer lugar, los recicladores realizan una planeación conjuntamente con la EMAC, donde se establecen las rutas únicas de reciclaje de cada uno de los recicladores y el plan de devoluciones de materiales reciclados por parte de los Centros de Acopio.

Los recicladores registrados en la EMAC se aprovisionan de estos materiales plásticos PET desechados por los hogares a través de la recolección. Posterior al aprovisionamiento se los distribuye a los diferentes Centros de Acopio que funcionan como intermediarios entre los recicladores y las empresas.

Los centros de acopio (intermediarios) cuentan con una planificación ya que establecen la cantidad necesaria de adquisición del material PET reciclado, el cronograma de abastecimiento de recicladores, las rutas de entrega a las diferentes empresas procesadoras y un plan de devoluciones por parte de los clientes (empresas).

Antes del aprovisionamiento los Centros de Acopio realizan una clasificación visual de las botellas plásticas que estén en buen estado, si no lo están las



devuelven a los recicladores que luego se los envían a los vertederos de la EMAC.

Luego del abastecimiento de materiales, estos Centros presan los materiales plásticos reciclados con el fin de que ocupen menos espacio y se puedan manipular fácilmente, formando grandes bloques rectangulares, similares a grandes bloques de ladrillos. Es aquí en donde inicia el verdadero proceso de reciclaje, ya que se transforma una enorme cantidad de botellas plásticas en otros productos.

Primeramente, los Centros de Acopio limpian las botellas con grandes cantidades de agua y detergentes, después eliminan las etiquetas que están pegadas a las botellas, que es uno de los materiales más contaminantes. Las botellas PET luego de que estén limpias y sin etiquetas se secan y se separan aquellas que por alguna razón no se pueden reciclar mandándoles a los vertederos de la EMAC. Luego las botellas plásticas PET recicladas y en buen estado se las tritura mediante las maquinarias que cuentan cada uno de estos centros, dando como resultado plástico reducidos en pequeños trozos, para luego ser distribuidos a las empresas que utilizan estos materiales como materia prima en la elaboración de nuevos productos.

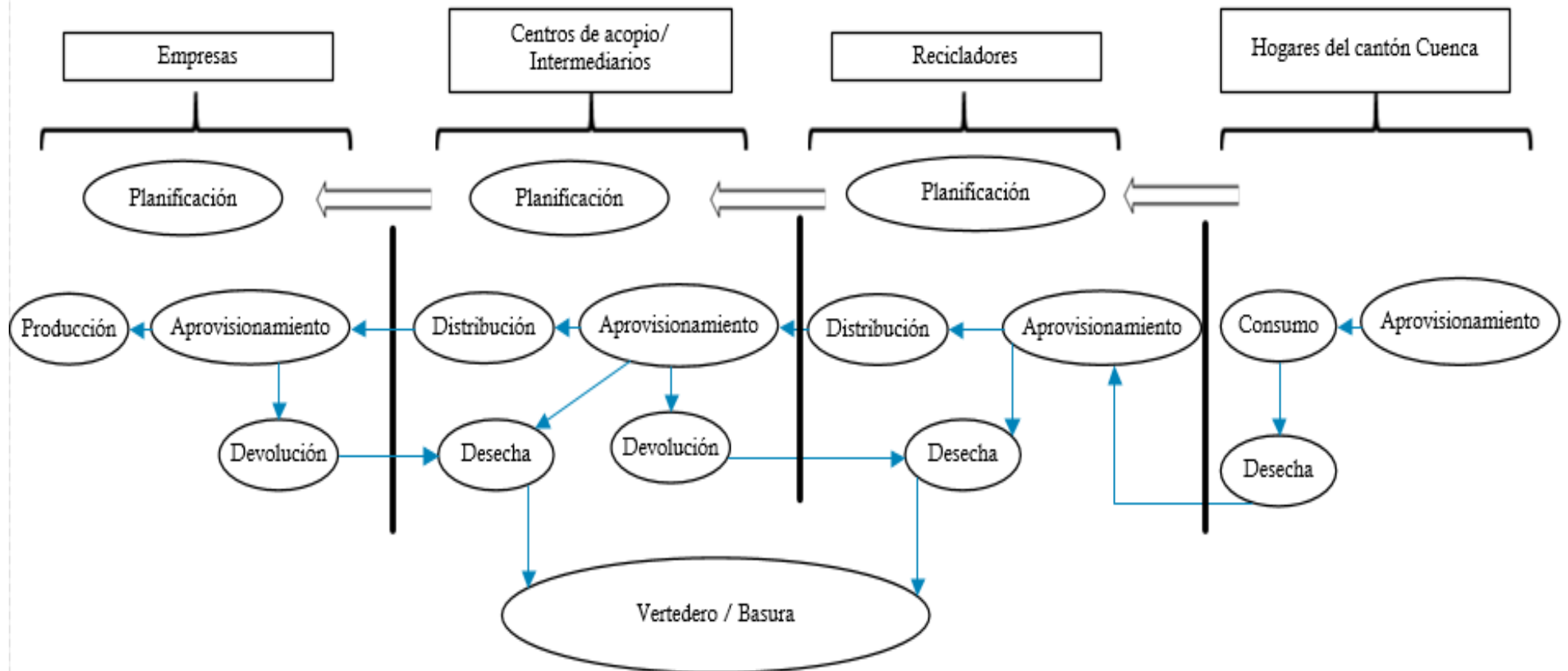
La planificación de las empresas se basa principalmente en el establecimiento de las cantidades necesarias de materia prima triturada PET, el cronograma de abastecimiento y los estándares de calidad que deben contener los materiales.

Las empresas se aprovisionan de materias trituradas plásticas PET recicladas que son distribuidas por los intermediarios, de igual manera, las empresas por lo general verifican que estas materias contengan la calidad necesaria para luego utilizar estas materias en los procesos de producción de varios productos como cielos rasos de plásticos, maderas plásticas, tuberías e incluso nuevamente botellas plásticas PET, etc.; en el caso de que



las materias trituradas no estén con la calidad solicitada, se devuelve a los intermediarios que posteriormente se los desechan a los vertederos. Cabe mencionar que en el cantón Cuenca no existen empresas que fabriquen botellas PET con plásticos reciclados, ya que se necesitan grandes cantidades de inversión en cuanto a la maquinaria para la elaboración de estas botellas. Pero en las ciudades de Guayaquil y Quito existen empresas que elaboran estas botellas plásticas, mezclando la materia PET virgen y materia reciclada PET.

Ilustración 12: Proceso de la Logística inversa del plástico PET en el Cantón Cuenca.



Fuente: Encuestas aplicadas a los diferentes actores de la cadena inversa.

Elaboración: Autoras.



Costos logísticos de la logística inversa del plástico PET en el cantón Cuenca

Para el presente estudio de investigación se realizó una estimación de los costos logísticos que se incurren en el proceso de logística inversa del plástico PET en el cantón Cuenca; centrándonos especialmente en uno de los nodos de esta cadena, los centros de acopio; en los otros nodos no ha sido posible costear el proceso, dado que, en el caso de los hogares, no se considera ningún valor al desechar los materiales plásticos PET, por otro lado, los recicladores no cuentan con datos históricos en cuanto al manejo de los materiales PET. Es por ello que este proceso de costeo logístico inicia desde la adquisición de los materiales plásticos PET por los Centros de Acopio, hasta el costo de procesamiento de estos en dichos centros.

Uno de las principales limitantes para el análisis de los costos logísticos se debe a que los propietarios de los Centros de Acopio, no proporcionaron la información completa. La información a la que se tuvo acceso corresponde al año 2017, que es el último periodo del que se ha podido obtener información de los Centros de Acopio. Los rubros que se obtuvieron han sido homogenizados a la misma unidad de tiempo, mensual.

Para la estructura de los costos se ha considerado un método de Costeo Tradicional, compuesta por 6 cuentas que son: Costo de adquisición de los materiales plásticos PET, Costo de transporte, Costo de la mano de obra, Costos de almacenamiento, Gastos de depreciación y Gastos generales. Se debe considerar algunas puntualizaciones.

- **Costo Total de Adquisición:** dentro de este costo se considera el costo de adquirir cada kg de botellas plásticas PET y el costo de transporte que incurren los intermediarios para que estos materiales estén en los Centros de Acopio.



- **Costo Total de Transporte:** En la cuenta de costos de transporte se consideró un valor diferente para cada centro. Debido que algunos intermediarios utilizan camiones para transportar los materiales PET dentro de la ciudad con un costo de 15,00 USD teniendo una capacidad de carga de 1.500 kg de material reciclable; mientras que otros utilizan transportes más grandes, como camiones-tráilers para transportar materiales PET fuera de la ciudad, teniendo un costo de transporte promedio de 700,00 USD con una capacidad de 40.000 kg de material.
- **Mano de Obra:** En los rubros de costo de mano de obra se incluye el costo por remuneraciones al personal de Recolección, Recepción y Transportistas, tomando como base el sueldo básico unificado 2017 (\$375,00 USD) incluyendo el aporte patronal del IESS y los beneficios sociales (Décimo tercer sueldo, décimo cuarto sueldo y fondos de reserva).
- **Costo de Almacenamiento:** Para el cálculo de estos costos se consideró el valor de arrendamiento mensual para el lugar en el que se almacenan los materiales PET, ajustado por un factor de ocupación de estos materiales, ya que los centros de acopio almacenan otros materiales como cartón, plásticos duros y suaves, entre otros.
- **Depreciación:** Para estos rubros se realizó el cálculo a través del método lineal para la depreciación de las maquinarias y vehículos, en la tabla 30 se indica los tipos de maquinaria y vehículos que cuenta cada centro de acopio. Las maquinas que más utilizan son las embaladoras, básculas, montacargas y prensadoras considerando una vida útil de 7 años y para los vehículos (camiones y camionetas) con una vida útil de 10 años tomándose como referencia a las NIIF (Normas Internacionales de Información Financiera), en donde establece que se puede considerar un tiempo mayor de vida útil de acuerdo al uso y rendimiento del activo, en este caso los propietarios



de los Centros de acopio estiman una vida útil 7 y 10 años para las maquinarias y vehículos. El valor de la depreciación de la maquinaria depende del tipo y número de maquinarias que posee cada centro de acopio, mientras que el valor de la depreciación de los vehículos es de \$216,67 USD, que depende el número de vehículos que tenga el centro.

- **Gastos Generales:** En esta cuenta incluyen los gastos por servicios básicos y los gastos administrativos, para lo cual se realizó una estimación de los gastos mensuales por servicios básicos (energía, agua, teléfono e internet) y de los gastos administrativos de cada centro de acopio.

Es importante mencionar que los costos de **Mano de Obra, Gastos de Depreciación, los Gastos de almacenamiento y los Gastos Generales** se distribuyeron conforme a los niveles de recolección de los diferentes materiales.

En la tabla 31 se puede apreciar un resumen del cálculo de los costos mensuales totales por cada kg de plástico PET de los principales rubros de cada Centro de Acopio. Siendo el costo total mínimo de cada kg de plástico PET recolectado de 0,34 USD/kg, el máximo de 0,77 USD/kg con un promedio del costo de los plásticos PET de 0,63 USD/kg.

Para obtener el costo total de recolección de cada kg de plástico PET se ha considerado un porcentaje de disminución en cuanto a la cantidad adquirida del material PET, esto se debe a que una mínima parte de los materiales recolectados por los recicladores a pie de vereda tienen fallas, siendo este valor de pérdida asumido por los intermediarios del 5% aproximadamente.

Es significativo mencionar que los costos varían sobre todo en las cuentas de Mano de Obra, Costos de Almacenamiento, Gastos de Depreciación y los Gastos Generales, debido al factor de ocupación, como por ejemplo el



intermediario 1 utiliza el 98% de su capacidad para el procesamiento del plástico PET, mientras que el intermediario 16 utiliza apenas el 3% de su capacidad para el procesamiento del material plástico PET.

Tabla 30: Tipos de maquinarias y vehículos que posee cada centro de acopio.

Intermediarios	Tipo de Maquinarias			N° de vehículos	Tipo de vehículos
Intermediario 1	Embaladora	Báscula		3	Camión
Intermediario 2	Embaladora	Báscula	Montacargas	1	Camión
Intermediario 3	Embaladora	Báscula		1	Camión
Intermediario 4	Prensadora			1	Camión
Intermediario 5	Embaladoras	Montacargas		4	Camión
Intermediario 6	Embaladora	Báscula		1	Camioneta
Intermediario 7	Embaladora	Báscula		1	Camioneta
Intermediario 8	Embaladora			0	
Intermediario 9	Embaladora	Montacargas		1	Camión
Intermediario 10	Embaladora	Báscula		1	Camión
Intermediario 11	Prensadora	Báscula		1	Camión
Intermediario 12	Embaladora	Báscula		2	Camión
Intermediario 13	Embaladora			2	Camioneta
Intermediario 14	Embaladora			0	
Intermediario 15	Prensadora	Báscula		1	Camión
Intermediario 16	Prensadora	Báscula		1	Camioneta

Fuente: Encuestas aplicadas a los Centros de Acopio que procesan plásticos PET, en el cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.



Tabla 31: Costo Total por kg de plástico PET reciclado

Intermediario (Centros de Acopio)	Cantidad Adquirida c/mes Kg.	Costo Total de Adquisición por Mes (USD)	Costo Total de transporte por c/mes (USD)	G. Mano de Obra (USD)	Costo de Almacenamiento (USD)	Gastos de Depreciación (USD)	Gastos Generales (USD)	Costo Total de la recolección del PET (USD)	Cantidad neta recolectada c/mes Kg	COSTO TOTAL por kg de PET recolectado (USD/kg)	Precio de venta por kg de plástico PET (USD/kg)
Intermediario 1	500.000	230.000,00	5.000,00	1.595,60	588,24	666,56	1.056,99	238.907,39	475.000	0,50	0,65
Intermediario 2	100.000	31.000,00	1.000,00	506,33	0,00	66,67	178,20	32.751,21	95.000	0,34	0,50
Intermediario 3	4.000	1.640,00	40,00	560,00	64,52	31,81	25,81	2.362,14	3.800	0,62	0,65
Intermediario 4	2.000	720,00	20,00	339,06	56,25	29,61	25,00	1.189,93	1.900	0,63	0,65
Intermediario 5	631.000	379.150,00	12.620,00	955,11	58,69	122,22	126,54	393.032,56	599.450	0,66	0,70
Intermediario 6	4.000	1.640,00	40,00	271,25	250,00	123,28	100,00	2.424,53	3.800	0,64	0,65
Intermediario 7	4.000	1.640,00	40,00	271,25	250,00	123,28	100,00	2.424,53	3.800	0,64	0,65
Intermediario 8	5.000	1.950,00	50,00	775,00	428,57	12,76	142,86	3.359,19	4.750	0,71	0,65
Intermediario 9	33.000	17.250,00	660,00	280,00	38,71	25,25	69,56	18.323,52	31.350	0,58	0,68
Intermediario 10	5.000	2.050,00	100,00	542,50	500,00	246,56	200,00	3.639,06	4.750	0,77	0,70
Intermediario 11	14.000	5.460,00	280,00	1.627,51	800,00	248,94	200,00	8.616,45	13.300	0,65	0,65
Intermediario 12	10.000	4.100,00	200,00	1.085,01	700,00	463,23	200,00	6.748,23	9.500	0,71	0,70
Intermediario 13	10.000	4.600,00	200,00	1.531,65	375,00	225,60	100,00	7.032,25	9.500	0,74	0,80
Intermediario 14	2.000	820,00	40,00	241,11	155,56	3,97	44,44	1.305,08	1.900	0,69	0,65
Intermediario 15	5.000	2.050,00	100,00	625,97	153,85	95,75	76,92	3.102,48	4.750	0,65	0,70
Intermediario 16	2.000	920,00	40,00	65,76	12,12	7,54	6,06	1.051,48	1.900	0,55	0,70

Fuente: Encuestas aplicadas a los Centros de Acopio que procesan plástico PET, en el cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.



Conclusiones

El principal objetivo de este trabajo es responder a la pregunta de investigación: ¿Cuál es el proceso de la logística inversa que sigue el plástico PET, en el cantón Cuenca?; para lo cual nos hemos basado en la información proporcionada por los diferentes actores de la cadena, los cuales son: hogares del cantón Cuenca, recicladores registrados en la EMAC, Centros de Acopio que actúan como intermediarios entre los recicladores y la industria, y como último actor de la cadena tenemos a las empresas que son las transformadoras del material plástico PET triturado en diversos productos.

Para la realización de esta investigación se han planteado tres hipótesis. Con relación a la primera hipótesis de que menos del 50% del total de materiales recolectados corresponde a los plásticos PET, como se pudo comprobar mediante el levantamiento de información y los datos proporcionados por la EMAC, en el semestre de enero a junio 2017, se recolectó un total de 16.074 toneladas de materiales reciclables, el 6% corresponde al Papel, el 25% al Cartón, el 1% al Vidrio; el 60% a los Metales/Chatarra y por último el plástico comprende un 7,42% del total de materiales reciclados, es decir se recolectó 1.194 toneladas plásticas de PET en el semestre, por lo que se comprueba la primera hipótesis.

En la segunda hipótesis sobre el desconocimiento de la ciudadanía en la correcta clasificación de los desechos reciclables, se pudo comprobar a través del levantamiento de información que en los hogares el 76% de la ciudadanía cuencana no clasifica correctamente los residuos reciclables, es decir no clasifican correctamente los materiales orgánicos e inorgánicos. Es importante mencionar que la mayoría de fundas negras contienen materiales reciclables que son enviados directamente a los vertederos de desecho general de la EMAC, provocando una contaminación ambiental. Por otro lado, las familias cuencanas colocan materiales orgánicos e inorgánicos en



las fundas celestes dificultando la rapidez de reciclaje y exponiendo a peligros a los recicladores, por lo que se comprueba la segunda hipótesis.

Y en cuanto a la tercera hipótesis de investigación sobre la existencia de empresas en el cantón Cuenca que se dediquen a la fabricación de productos plásticos en base a materia prima reciclada, con base en el levantamiento de información se ha llegado a una empresa que utiliza el material plástico PET reciclado transformándolo en diversos productos como cielos rasos, tuberías entre otros. Es importante mencionar que la producción de esta empresa cuencana es baja, debido a que es nueva en el mercado, por lo tanto, se comprueba la tercera hipótesis.

Con respecto a los objetivos específicos, el primero es determinar los procesos de recuperación del plástico PET del cantón Cuenca. Este proceso inicia desde que los hogares del cantón Cuenca desechan los materiales y son recolectados directamente por los recicladores o son transportados por los camiones de la EMAC que posteriormente entregan a algunos recicladores que trabajan conjuntamente con la EMAC. Estos recicladores pueden estar asociados o actuar de manera independiente. Estos recicladores recolectan pequeñas cantidades de plástico PET de los diferentes sectores que son asignados previamente por la EMAC, posteriormente estos materiales plásticos son vendidos a los centros de acopio, que funcionan como intermediarios; estos centros de acopio acumulan cantidades considerables y proceden a la venta a las empresas procesadoras ubicadas en Guayaquil, Quito, Riobamba y Cañar, sin embargo en Cuenca existen empresas que elaboran productos en base a estos materiales plásticos recolectados, pero su producción es a baja escala, por ello no son tan representativas en el sector de plásticos PET.

El segundo objetivo es relacionar los procesos de recuperación del plástico con la logística inversa, este objetivo está ligado con la pregunta de



investigación y se visualiza en la ilustración 13 donde se indica que cada uno de los actores de la cadena inversa realiza una planificación a excepción de los hogares, en la que involucra cuatro procesos en cada uno de los actores, los cuales son:

- **Aprovisionamiento:** implica la adquisición de las botellas PET. Este inicia desde el aprovisionamiento de bebidas plásticas por parte de los hogares del cantón Cuenca, que posteriormente son recolectados por los recicladores registrados en la EMAC; los centros de acopio se aprovisionan de estos materiales al retirar las botellas PET de los recicladores. Por último, las empresas se aprovisionan de materias trituradas plásticas PET recicladas que son distribuidas por los centros de acopio (intermediarios).
- **Distribución:** conlleva la gestión de transporte con el fin de que se distribuyan los materiales a los diferentes actores. Los envases que son desechados por los hogares son transportados por los carros de recolección de la EMAC y entregados a algunas asociaciones de recicladores que trabajan conjuntamente con la EMAC o a su vez son recolectados directamente por los diferentes recicladores. Por otro lado, los centros de acopio gestionan el transporte de aprovisionamiento, ya que ellos retiran desde los recicladores y luego de dar un tratamiento a estos materiales los distribuyen a empresas industriales ubicadas en Guayaquil, Quito, Riobamba y Cañar. Cabe mencionar que algunos de estos centros de acopio se distribuyen entre sí.
- **Devolución:** involucra las acciones de devolución que realizan los Centros de Acopio o las empresas, cuando los materiales PET no cuenta con la calidad necesaria para la reutilizan.



- **Desecho de los materiales PET reciclados:** se envían a los vertederos los plásticos PET que por alguna razón no pueden ser reciclados.

Ilustración 13:



Procesos de la logística inversa del plástico PET.

Fuente: Encuestas aplicadas a los diferentes actores de la logística inversa del plástico PET, en el cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

El tercer objetivo específico es estimar los costos que se incurren en el proceso de logística inversa. Se determinó que en este sector existen 6 rubros que componen los costos logísticos, los cuales son: Costo de Adquisición, Costo de transporte, Costo de la Mano de Obra, Costo de Almacenamiento, Gastos de Depreciación y los Gastos Generales. Los costos que afectan directamente a los costos logísticos son los de Mano de Obra, por lo general algunos de los centros de acopio (intermediarios) no consideran las aportaciones al IESS, los beneficios sociales, ni horas extras de sus operarios, siendo esto un beneficio para estos intermediarios. Los costos de almacenamiento también son representativos en los costos logísticos, sin embargo, algunos de los propietarios de los centros de acopio no consideran el valor de almacenamiento, debido a que los terrenos son propios o cedidos, como es el caso del intermediario 2, en el cual, el terreno es cedido por parte del municipio. Además, la mayoría de los centros de acopio no consideran los costos de depreciación de maquinaria y vehículos.



Vale mencionar que normalmente los centros de acopio no consideran los gastos administrativos, debido a que son negocios familiares, por lo que no cuentan con personal específico para la realización de actividades administrativas, ya que en muchos de los casos los propietarios son quienes cumplen con la mayoría de las actividades.

Con estas consideraciones, se explica las aparentes pérdidas que presentan algunos centros de acopio, según se aprecia en la tabla 32.

Tabla 32: Utilidad Operacional unitaria por Kg de los Centros de Acopio del plástico PET.

Intermediario (Centros de Acopio)	Costo por kg de PET (USD)	Precio de venta de plástico PET por Kg (USD)	Utilidad bruta USD
Intermediario 1	0,50	0,65	0,15
Intermediario 2	0,34	0,50	0,16
Intermediario 3	0,62	0,65	0,03
Intermediario 4	0,63	0,65	0,02
Intermediario 5	0,66	0,70	0,04
Intermediario 6	0,64	0,65	0,01
Intermediario 7	0,64	0,65	0,01
Intermediario 8	0,71	0,65	(0,06)
Intermediario 9	0,58	0,68	0,10
Intermediario 10	0,77	0,70	(0,07)
Intermediario 11	0,65	0,65	0,00
Intermediario 12	0,71	0,70	(0,01)
Intermediario 13	0,74	0,80	0,06
Intermediario 14	0,69	0,65	(0,04)
Intermediario 15	0,65	0,70	0,05
Intermediario 16	0,55	0,70	0,15

Fuente: Encuestas aplicadas a los Centros de Acopio que procesan plástico PET, en el cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

Es importante mencionar que una de las principales limitantes para determinar los costos logísticos reales fue la falta de información en cuanto a estos por parte de los propietarios de los centros de acopio, dificultando así la fiabilidad de la información.



Como cuarto objetivo específico es identificar los actores que intervienen en el proceso de logística inversa del plástico PET. Se encontró a 4 principales actores que intervienen en este proceso de logística inversa, los cuales son:

- Los hogares del cantón Cuenca.
- Recicladores a pie de vereda registrados en la EMAC.
- Centros de acopio que realicen sus actividades dentro del cantón Cuenca.
- Empresas que utilizan material plástico PET reciclado para la elaboración de diferentes productos.

Como quinto objetivo específico es entregar los resultados obtenidos de esta investigación a las principales organizaciones interesadas en el sector de reciclaje y logística inversa en el cantón Cuenca. Es por ello que se entregará una copia de este proyecto de investigación específicamente a la EMAC, ya que esta organización es encargada de regular a los recicladores e intermediarios que están registrados bajo su dominio; con la finalidad de que se consideren las ventajas que se lograría al aplicar procesos de logística inversa en el cantón.

Por otro lado la logística inversa del plástico PET es que es una de las herramientas que deberían utilizar todas las empresas que utilizan materiales plásticos como materia prima, con el fin de que puedan ser llamadas Empresas Socialmente Responsables; pues la logística inversa se enfoca en la recolección de los residuos como en el caso del plástico PET que es reciclable y de que estos sean llevados a empresas que trabajen con estos materiales en la elaboración de nuevos productos; generando así un compromiso por parte de las empresas productoras para cuidar y planificar la producción luego de que los productos sean consumidos, favoreciendo en su imagen corporativa.



Las empresas hoy en día buscan disminuir sus costos y la logística inversa se presenta como una solución, a través de la reutilización de materias recicladas que por lo general son de menor costo en comparación con materiales vírgenes, logrando de esta manera que las empresas industriales sean más competitivas en el mercado.

Uno de los beneficios más importantes que brinda la logística inversa es la apertura de nuevos mercados, como se ha evidenciado actualmente, se han creado nuevos emprendimientos en base a materiales reciclados, como son los cielos rasos a base de botellas PET, las maderas plásticas y la elaboración de materiales similares a los de porcelanato.

Recomendaciones

Principalmente se recomienda motivar con más énfasis a la ciudadanía hacia una cultura de reciclaje a través de campañas educativas sobre hábitos ambientales que ayuden a mejorar el ecosistema del cantón Cuenca; se conoce que cambiar hábitos es más difícil que romper átomos, pero sí existe un compromiso continuo por parte de toda la ciudadanía con el fin de que exista un mejor aprovechamiento y clasificación de los materiales plásticos, ganaremos todos ya que tendremos un planeta más saludable y con la cantidad de recursos adecuados para las futuras generaciones.

Las empresas cuencanas deberían tener como política empresarial, la utilización amigable de materia prima más eficiente que contribuya en cuidar principalmente la salud de los seres humanos y además contribuir a proteger nuestro entorno donde vivimos, lo que marcaría un punto de partida para el resto de empresas.

Se ha analizado sobre una forma más precisa de controlar los materiales reciclables que deberían estar en la bolsa celeste, con la alternativa de cambiar esta bolsa por una de color transparente, con el fin de identificar de



forma rápida si se está manejando de forma adecuada los desechos reciclables.

En cuanto a los recicladores de vereda independientes, lo más adecuado según los factores analizados, es que los mismos se integren a las diferentes asociaciones registradas de recicladores que existen en el cantón Cuenca (EMAC), pues de esta forma podrán lograr mayores beneficios e incrementar sus ganancias debido al incremento de volumen de trabajo.

La EMAC establece sectores específicos a cada reciclador, es por ello que se recomienda que cada barrio del cantón Cuenca identifique a sus recicladores a pie de vereda, que están asignados a esa zona, con el fin de que facilitar a los mismos, la recolección de los materiales reciclables.

Como se ha observado, los recicladores son los más perjudicados en cuanto a la sensibilidad en los precios de venta de los materiales plásticos PET, es por ello que se considera conveniente que la EMAC regule y controle los precios de los materiales reciclados.

Además, se recomienda que las diferentes asociaciones de recicladores a pie de vereda implementen maquinarias como bandas de clasificación, con el objetivo de que puedan ser más eficientes al momento de separar los materiales reciclables; por medio de créditos blandos a través de entidades de Gobierno como el Banco del Estado, Ban Ecuador y/o el apoyo de los ministerios del Ambiente y de industrias.

Los Centros de Acopio deben considerar en sus rubros los beneficios sociales de sus trabajadores, buscar métodos y maneras de ser más competitivos, debido a que hay Centros que con sólo 3 trabajadores logran mejores resultados, mientras que otros con 10 trabajadores no logran ser competitivos.



Se recomienda la utilización de la logística inversa en todas las empresas, ya que esto ayudará en la reducción del impacto ambiental industrial, mejorando la calidad de vida de toda la población.

Las empresas que recién están iniciando sus trabajos con materiales reciclados, deberán emprender nuevas estrategias de marketing, con la finalidad de darse a conocer con rapidez en el mercado que cada vez está creciendo.

Adicionalmente, es importante desarrollar investigaciones que permitan innovar e implementar mejores técnicas de recolección y manejo de los desechos reciclables.



EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y UTILIDAD ACADÉMICA Y SOCIAL DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA

Este proyecto de investigación surge de la necesidad actual de evaluar el impacto de la problemática que existe a nivel mundial sobre el consumo exagerado de materias primas para la elaboración de productos. Los recursos naturales son explotados intensamente con el fin de cubrir las necesidades de los consumidores, sin observar el cuidado urgente que demanda nuestro planeta, frente al consumismo sin responsabilidad, por lo tanto, se necesita de manera urgente que se adopte mecanismos que sean sustentables y sostenibles en los procesos industriales. El objetivo de este proyecto es sensibilizar el grave impacto que provoca el uso del plástico en nuestro entorno, porque nuestro deber como ciudadanos del mundo es preservar y cuidar los recursos naturales no renovables para mantener un entorno natural amigable apto para las futuras generaciones. Para ello se ha visto necesario investigar el funcionamiento de la logística inversa. La presente investigación es una de las primeras aportaciones realizadas sobre la logística inversa del plástico PET y el impacto social de este proyecto es realizado en el cantón Cuenca. Ya que existe un consumo significativo de botellas plásticas PET, el problema se da cuando los hogares no saben cómo clasificar los materiales reciclables y por lo tanto varias familias depositan tanto los desechos orgánicos e inorgánicos en una sola funda plástica. Por lo tanto, es importante dar a conocer con información contundente sobre los hallazgos que se han encontrado dentro de la investigación, para que la ciudadanía concientice sobre el rol tan importante que tiene.

En cuanto a los recicladores a pie de vereda, se les considera que son actores que generan un fuerte impacto en la sociedad ya que ellos son “las manos que limpian la ciudad”, la gran mayoría de los recicladores a pie de vereda viven en condiciones vulnerables, muchos de ellos son analfabetos.



En la cadena de la logística inversa del plástico PET, se ha considerado que el trabajo de los recicladores a pie de vereda es el más fuerte dentro de la logística sin embargo ellos ganan un precio muy bajo en la venta de los materiales reciclables. Muchos de ellos trabajan con ropa no adecuada para este trabajo pese a que la EMAC les ha dado uniformes para el desempeño de esta actividad. Los recicladores acotaron que es muy necesario que los hogares clasifiquen eficientemente los residuos reciclables ya que pierden mucho tiempo seleccionando los materiales reciclables, a veces han sufrido accidentes, porque los hogares depositan vidrios rotos en las fundas de reciclaje, entre otras situaciones.

Como se había mencionado inicialmente, se aspira con la investigación brindar información contundente sobre los roles que cumplen los actores que conforman la logística inversa del plástico PET. A su vez es necesario que los recicladores conozcan cuáles son sus derechos y las normativas que los amparan, con el fin de motivarlos para que continúen con su trabajo, el cual es muy admirable; y que los centros de acopio logren ser más efectivos.

Principalmente, el punto esencial en el proyecto de investigación es dar a conocer las ventajas de utilizar una logística inversa aplicada al plástico PET, lo cual mejoraría notablemente los procesos en las industrias, optimizando el uso de la materia prima y generando costos bajos en la producción y contribuyendo así a que haya menos desperdicios de materiales plásticos PET.

Se pretende motivar con este trabajo a emprendedores que quieran comenzar un negocio en este nuevo mercado, utilizando el plástico PET en la elaboración de nuevos productos, ya que en nuestro cantón aún no hay empresas consolidadas que hayan emprendido con esta actividad.

Un crecimiento en la población implica aumentar los niveles de producción por lo tanto lo adecuado es producir más, pero utilizando menos recursos, es



decir, siendo eficientes en los procesos, es así que al aplicar logística inversa se conseguiría incrementar la eficiencia de varias organizaciones.

Académicamente se exponen varios aportes de la materia de Investigación de Operaciones por ejemplo los conceptos de logística han sido imprescindibles para la aplicación práctica, así mismo la utilización del programa “Visio” para describir los procesos de la logística inversa del plástico PET en el cantón Cuenca. Holísticamente se han integrado aportes significativos de las diferentes asignaturas que han complementado la formación académica como la asignatura de Costos, la cual ha contribuido con el análisis del método tradicional de costeo, con la estimación de los costos logísticos para un proceso basado en la logística inversa del plástico PET. La asignatura de Estadística ha contribuido para los cálculos de la muestra adecuada, y el software “SPSS” junto con el programa “EXCEL” permitió la tabulación e interpretación de los resultados de la investigación. La asignatura de Administración de la Producción ayudó para entender las ventajas y desventajas de una logística directa vs la logística inversa.

Desde otro análisis, los términos de sustentabilidad, recursos no renovables, son importantes para las empresas industriales ya que mediante las mismas se contribuye a asegurar los recursos no renovables para las futuras generaciones, estos conceptos se basan en la cátedra de Responsabilidad Social Empresarial.

Finalmente, el aporte que brinda este proyecto de investigación es importante ya que por medio de este se apoya a la formación del futuro administrador de empresas, a través del acercamiento a la realidad de la sociedad y como este puede poner sus conocimientos al servicio de los demás. Este trabajo de investigación servirá como base para futuras investigaciones.



BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Suárez, J., & Martha, G. A. (2001). *La logística moderna y la competitividad empresarial*. La Habana.
- Antún, J. P. (2004). *Logística Inversa*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 21 de Noviembre de 2017, de https://books.google.com.ec/books?id=QiMErWD75KgC&printsec=frontcover&dq=la+logistica+inversa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwic7J-I7c_XAhWH-IQKHV3jBF8Q6AEIKTAB#v=onepage&q=la%20logistica%20inversa&f=false
- APICS. (2014). *APICS*. Obtenido de APICS: <http://www.e2escm.org/que-es-el-modelo-scor.html>
- Avedaño, G., & Díaz, J. (2013). Sistema de gestión de la logística inversa en el sector de la refrigeración en la ciudad de Bogotá.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística, Administración de la Cadena de Suministros*. México: Pearson Educación. Recuperado el 21 de Noviembre de 2017, de <https://books.google.com.mx/books?id=ii5xqLQ5VLgC&printsec=frontcover&dq=&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Banco Central del Ecuador. (2015). *Estadísticas MACroeconómicas, Presentación Coyuntural*. Quito.
- Bastos Boubeta, A. I. (2007). *Distribución Logística y Comercial*. Ideas propias editorial. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9uAUDkLyDcYC&oi=fnd&pg=PT9&dq=logistica+de+devoluciones&ots=kIBf2aEYsZ&sig=Rmwu7jYgtusJ50rKMW-EoRrg4YQ#v=onepage&q=logistica%20de%20devoluciones&f=false>
- Blanchard, D. (2012). *eoi.es*. Obtenido de eoi.es: <http://www.eoi.es/blogs/scm/2012/11/04/origen-del-termino-cadena-de-suministro/>
- Cabeza, D. (2012). *Logística Inversa en la gestión de la Cadena de suministro*. Marge Books: Valencia.
- Carter, & Ellram. (1998). Sistema de gestión de la logística inversa en el sector de la refrigeración en la ciudad de Bogotá.
- Castro, M. M. (2008). *repositorio.espe.edu.ec*. Obtenido de repositorio.espe.edu.ec: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/286/6/T-ESPE-017671-2.pdf>
- CmiGestión. (2012). *cmigestion.es*. Obtenido de cmigestion.es: <http://cmigestion.es/2012/10/23/el-cuadro-de-mando-integral-i-que-es-y-para-que-sirve/>



- Consejo de la Administración Logística. (1998). *Encyclopædia Britannica*. (D. F. Wood, Editor)
Recuperado el 21 de Noviembre de 2017, de Encyclopædia Britannica:
<https://global.britannica.com/topic/logistics-business>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *www.wipo.int*. Obtenido de *www.wipo.int*:
http://www.wipo.int/wipolex/es/text.jsp?file_id=195600#LinkTarget_14622
- Council Reverse Logistics Executive. (2005). *Universia Business Review*. Obtenido de *Universia Business Review*: <http://www.redalyc.org/html/433/43323186004/>
- Domínguez, N. (2015). *El País*. Obtenido de *El País*:
https://elpais.com/elpais/2015/02/12/ciencia/1423754724_622856.html
- El Telégrafo. (2013). *El Telégrafo*. Obtenido de *El Telégrafo*:
<http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/el-reciclaje-reactiva-la-industria-de-plasticos>
- EMAC. (2011). *www.emac.gob.ec*. Obtenido de *www.emac.gob.ec*:
<http://www.emac.gob.ec/sites/default/files/REGLAMENTODERECICLAJE.pdf>
- EMAC. (2014). *www.emac.gob.ec*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2017, de Empresa Pública Municipal de Aseo de Cuenca: <http://www.emac.gob.ec/?q=content/reciclaje-0>
- EMAC. (2017). *Resumen 2006-2016*. Cuenca.
- Estrada, S. M., Restrepo, L. S., & Ballesteros, P. (2010). Análisis de los Costos Logísticos en la administración de la cadena de suministros. *Scientia et Technica* .
- Foundation Ellen MacArthur. (2016). *economicircular.org*. Obtenido de *economicircular.org*:
http://economicircular.org/wp/?page_id=62
- Garay, A., Cardenas, R. A., Galindo, M., & Fernandez, P. (2004). *Guías Ambientales Sector Plásticos*. Bogotá.
- García, S. (2009). REFERENCIAS HISTÓRICAS Y EVOLUCIÓN DE LOS PLÁSTICOS. *Iberoamericana de Polímeros*. Obtenido de *abc-pack.com*: <http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/ENE09/garcia.pdf>
- Garzón Ramírez, M. A. (2014). Localización económica en el diseño de redes logística inversa-urbana. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Gatón, A. P. (2015). *gastonperez.files.wordpress.com*. Recuperado el 2017, de *gastonperez.files.wordpress.com*: <https://gastonperez.files.wordpress.com/2011/10/guia-1-1-evolucion-historica4.pdf>
- Gómez M, R., Correa E, A., & Vásquez H, L. (2012). Logística inversa , un enfoque con responsabilidad social empresarial. *Criterio Libre*, 158.



- González, B. R. (2017). Diseño del Sistema de Gestión Ambiental para la Empresa Proquimes S.A. Santiago de Cali. Recuperado el 2018, de <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/9647/1/T07316.pdf>
- Hewitt, R., & Robinson, G. (2003). *Manual de Sistema de Gestión Medioambiental*. Thomson. Recuperado el 22 de Enero de 2018, de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=EjZsRZd2IUQC&oi=fnd&pg=PP13&dq=ISO+14001&ots=Bx0mLo4Stl&sig=G-a_gmq9BDhi1icWOfgcS_q0WdE#v=onepage&q&f=false
- INEC. (2010). *Promedio de personas por hogar, según Cantón*. Cuenca.
- INEC. (2015). *Infoeconomía*. Quito.
- INEC. (2016). *Información Ambiental en Hogares*. Dirección de Comunicación Social.
- INEC. (2016). *Reporte de Economía Laboral*. Quito.
- Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana. (2009). *Análisis del Potencial de Integración Productiva y Desarrollo de Servicios Logísticos de Valor Agregado de Proyectos IIRSA*. Buenos Aires: BID.
- ISOTools. (2015). *isotools.org*. Obtenido de isotools.org: <https://www.isotools.org/2015/03/19/que-son-las-normas-iso-y-cual-es-su-finalidad/>
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones*. México: Pearson Educación. Recuperado el Diciembre de 2017, de <https://books.google.com.ec/books?id=B6LAqCoPSeoC&pg=PA455&lpg=PA455&dq=El+prop%C3%B3sito+fundamental+de+la+cadena+de+suministro+consiste+en+controlar+el+inventario,+administrando+los+flujos+de+materiales.+El+inventario+es+una+acumulaci%C3%B3n+de+material>
- Latorre, L. F., Pulido, A. C., & Moreno, C. E. (2015). Cómo configura una mediana empresa su estrategia ambiental: Un estudio de caso en dos empresas de Bogotá, Colombia. *Revista LAN*.
- Minchala, F. (2017). Botellas plásticas, unas de las más grandes contaminantes. *DIARIO EL TIEMPO*.
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2015). *Balance Energético Nacional*. Quito: Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos.
- Ministerio de Industrias y Productividad. (2017). *www.industrias.gob.ec*. Obtenido de [www.industrias.gob.ec](http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/Resoluci%C3%B3n-Ministerial-17-010-Registro-PET-.pdf): <http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/Resoluci%C3%B3n-Ministerial-17-010-Registro-PET-.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (2016). *www.ambiente.gob.ec*. Obtenido de www.ambiente.gob.ec: <http://www.ambiente.gob.ec/mae-mies-y-ieps-respaldan-el-trabajo-de-la-red-nacional-de-recicladores-del-ecuador/>



- Ministerio del Ambiente. (2017). *www.ambiente.gob.ec*. Obtenido de *www.ambiente.gob.ec*:
<http://www.ambiente.gob.ec/mae-socializo-tres-normativas-tecnicas-bajo-el-principio-de-responsabilidad-extendida-del-productor/>
- Miranda, N. C., Guevara, M. D., Martínez, F. R., Rivera, M. C., & Saldaña, M. L. (2017). De la educación ambiental a la educación para el desarrollo sustentable o ¿sostenible? *Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*.
- Montoya, R. A. (2010). Logística Inversa Un Proceso de Impacto Ambiental y Productividad. *Producción + Limpia*, 5(2). Recuperado el 2 de Diciembre de 2017, de <http://www.scielo.org.co/pdf/pml/v5n2/v5n2a06.pdf>
- Mora, L. A., & Martín, M. L. (2013). *LOGÍSTICA INVERSA Y AMBIENTAL*. México: ECOEDICIONES.
- Morales, B. B. (2006). La Logística Reversa o Inversa, Aporte al Control de Devoluciones y Residuos en la Gestión de la Cadena de Abastecimiento. Recuperado el 16 de Febrero de 2018, de <https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Archivos/la%20logistica%20reversa%20o%20inversa%20basilio%20balli.pdf>
- Moreno, S. (2007). El debate sobre el desarrollo sustentable o sostenible y las experiencias internacionales de desarrollo urbano sustentable. *Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública*.
- Muñoz J., S. (2004). *Gestión Integrada: Calidad, Seguridad y Medioambiente*. SERFOREM.
- Navarro, F. (15 de Julio de 2016). *revistadigital.inesem.es*. Obtenido de *revistadigital.inesem.es*:
<https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/la-gestion-de-la-calidad-total-tqm/>
- Perdomo, G. (2002). Plásticos y Medio Ambiente. *Revista Iberoamericana Polímeros*, 13. Recuperado el 24 de Noviembre de 2017, de <http://www.ehu.es/reviberpol/pdf/abr/perdomo.pdf>
- PNUMA. (2014). *Informe Anual del PNUMA*. Recuperado el Diciembre de 2017, de http://staging.unep.org/annualreport/2014/es/pdf/es_UNEP_Annual_Report_2014.pdf
- Porter Michael. E. (2017). *Supply chain management - INCAE Business School*. Obtenido de Supply chain management - INCAE Business School: conocimiento.incae.edu/educacion-ejecutiva/seminarios/datos/2498.doc
- Porter, M. E. (1985). *Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Patria S.A. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=wV4JDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=ventaja+competitiva+definici%C3%B3n&ots=mwsuh5T58u&sig=k-71GHvdb8OyYrDPtvC1ZajdIKM#v=onepage&q=ventaja%20competitiva%20definici%C3%B3n&f=false>



- Químico, C. (2015). *sites.google.com*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2017, de sites.google.com: <https://sites.google.com/site/caleidoscopioquimico/laquives-siladin-cch-unam/principios-ingenieria-verde>
- QuimiNet. (2010). *quiminet.com*. Obtenido de quiminet.com: <https://www.quiminet.com/articulos/usos-y-aplicaciones-del-poli-etileno-tereftalato-pet-42703.htm>
- Ramírez, A. M. (2007). Nuevos beneficios de la logística inversa para empresas europeas y colombianas. *Universidad & Empresa*, 3. Recuperado el Diciembre de 2017, de <http://www.redalyc.org:9081/html/1872/187217411005/>
- Residuos Profesionales. (2015). *Residuos Profesionales*. Obtenido de Residuos Profesionales: <https://www.residuosprofesional.com/millones-toneladas-residuos-urbanos/>
- REVLOG. (1998). La gestión de la logística inversa en las empresas españolas: Hacia las prácticas de excelencia. (A. A.-A.-M. Mihi-Ramírez, Ed.) *Universia Business Review*. Recuperado el Noviembre de 2017, de <http://www.redalyc.org/html/433/43323186004/>
- Roberts, H., & Robinson, G. (2003). *ISO 14001 EMS: manual de sistemas de gestión medioambiental*. THOMSON PARANINFO.
- Rodríguez, D., Mahecha, D., & Peñaloza, C. (2014). Logística inversa en el sector de plásticos de Bogotá - Caso de estudio. Recuperado el 6 de Diciembre de 2017, de http://www.academia.edu/9840206/Log%C3%ADstica_inversa_en_el_sector_de_pl%C3%A1sticos_de_Bogot%C3%A1_Caso_de_estudio
- Sampieri, .. R., Collado, C. F., & Lucio, M. d. (2010). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (Quinta ed.). (J. M. Chacón, Ed.) México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA. Recuperado el 05 de Diciembre de 2017
- Sánchez Barraza, B. (2013). IMPLICANCIAS DEL MÉTODO DE COSTEO ABC. *QUIPUKAMAYOC*, 21(39), 9. Recuperado el Enero de 2018, de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quipu/article/viewFile/6273/5479>
- Santos, J. R. (2004). *La gestión integrada de: Calidad, Seguridad, Medio Ambiente*. SERFOREM.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2016). *www.normalizacion.gob.ec*. Obtenido de [www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/RTE-291.pdf): <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/RTE-291.pdf>
- Suplemento del Registro Oficial 583. (2011). Ley de Fomento Ambiental y Optimización de los Ingresos del Estado. Quito, Ecuador.
- Taguchi, G. (Febrero de 2009). *pablogiugni.com.ar*. Obtenido de pablogiugni.com.ar: <http://www.pablogiugni.com.ar/httpwwwpablogiugnicomarp101/>



Tarí, J. J. (2000). *Calidad Tota: Fuente de ventaja competitiva*. Espagrafic.

Tesler, J. (210). La tecnología como soporte a la actividad logística. *Revistas Énfasis*.

Tibben-Lembke, R. y. (1999). *La logística Inversa: Concepto y Definición*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2017, de La logística Inversa: Concepto y Definición:
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art_Docente_LI_Cast.pdf

Universidad Politécnica de Valencia. (2015). *La logística Inversa: Concepto y Definición*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2017, de La logística Inversa: Concepto y Definición:
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/46172/Art_Docente_LI_Cast.pdf

Vázquez, J. F. (2008). Las actividades de logística inversa representan un sector. *LOGÍSTICA INVERSA*.
Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3346655.pdf>



ANEXOS

Tabla 33: Cálculo de los costos de adquisición en los centros de acopio

COSTO DE ADQUISICIÓN		Costo de transporte (Adquisición)	Kg	\$	c/kg			
			1.500	15,00	0,01			
Centros de Acopio (Intermediarios)	Cantidad Adquirida c/mes Kg.	Precio de adquisición a c/kg (USD)	Costo de Adquisición a Recicladores (USD)	Precio de venta (USD)	Cantidad adquirida a otros intermediarios kg (USD)	Costo de adquisición a Intermediarios (USD)	Costo de transporte de adquisición (USD)	Costo Total de adquisición del PET (USD)
Intermediario 1	500.000	0,45	225.000,00	0,65	-	-	5.000,00	230.000,00
Intermediario 2	100.000	0,30	30.000,00	0,50	-	-	1.000,00	31.000,00
Intermediario 3	4.000	0,40	1.600,00	0,65	-	-	40,00	1.640,00
Intermediario 4	2.000	0,35	700,00	0,65	-	-	20,00	720,00
Intermediario 5	25.000	0,40	10.000,00	0,70	606.000	368.900,00	250,00	379.150,00
Intermediario 6	4.000	0,40	1.600,00	0,65	-	-	40,00	1.640,00
Intermediario 7	4.000	0,40	1.600,00	0,65	-	-	40,00	1.640,00
Intermediario 8	5.000	0,38	1.900,00	0,65	-	-	50,00	1.950,00
Intermediario 9	20.000	0,43	8.600,00	0,68	13.000	8.450,00	200,00	17.250,00
Intermediario 10	5.000	0,40	2.000,00	0,70	-	-	50,00	2.050,00
Intermediario 11	14.000	0,38	5.320,00	0,65	-	-	140,00	5.460,00
Intermediario 12	10.000	0,40	4.000,00	0,70	-	-	100,00	4.100,00
Intermediario 13	10.000	0,45	4.500,00	0,80	-	-	100,00	4.600,00
Intermediario 14	2.000	0,40	800,00	0,65	-	-	20,00	820,00
Intermediario 15	5.000	0,40	2.000,00	0,70	-	-	50,00	2.050,00
Intermediario 16	2.000	0,45	900,00	0,70	-	-	20,00	920,00

Fuente: Encuestas aplicadas a los Centros de Acopio que procesan plástico PET, en el cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

**Tabla 34: Cálculo de los costos de transporte de los centros de acopio**

Costo del Transporte	Costo de Transporte a Cuenca c/kg 0,01 (USD)		Costo de Transporte a Guayaquil, Quito, Riobamba y Cañar c/kg 0,02(USD)	
	Intermediarios	Cantidad Adquirida c/mes Kg.	A quien vende	Ciudad
Intermediario 1	500.000	Intermediario 5	Cuenca	5.000,00
Intermediario 2	100.000	Intermediario 5	Cuenca	1.000,00
Intermediario 3	4.000	Intermediario 5	Cuenca	40,00
Intermediario 4	2.000	Intermediario 5	Cuenca	20,00
Intermediario 5	25.000		Guayaquil	12.620,00
Intermediario 6	4.000	Intermediario 9	Cuenca	40,00
Intermediario 7	4.000	Intermediario 9	Cuenca	40,00
Intermediario 8	5.000	Intermediario 9	Cuenca	50,00
Intermediario 9	20.000		Guayaquil	660,00
Intermediario 10	5.000		Guayaquil	100,00
Intermediario 11	14.000		Guayaquil	280,00
Intermediario 12	10.000		Guayaquil	200,00
Intermediario 13	10.000		Guayaquil	200,00
Intermediario 14	2.000		Guayaquil	40,00
Intermediario 15	5.000		Riobamba	100,00
Intermediario 16	2.000		Cañar	40,00

Fuente: Encuestas aplicadas a los Centros de Acopio que procesan plástico PET, en el cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

**Tabla 35: Cálculo de los costos de Mano de Obra.****Costo de la Mano de Obra**

Intermediarios	Nº de Empleados	Gasto de sueldo básico general 2017 (USD)	Valor por Horas extras (USD)	Aportaciones IESS Patronal (USD)	Beneficios Sociales de trabajadores (USD)	Sueldo por trabajador (USD)	G. Sueldos de los Intermediarios (USD)	Utilización de Mano de Obra en PET (%)	Gasto de Sueldos en Plástico PET (USD)
Intermediario 1	3	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	1.627,51	98%	1.595,60
Intermediario 2	6	375,00	0,00	41,81	93,74	510,55	3.063,30	17%	506,33
Intermediario 3	8	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	4.340,03	13%	560,00
Intermediario 4	5	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	2.712,52	13%	339,06
Intermediario 5	15	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	8.137,55	12%	955,11
Intermediario 6	1	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	542,50	50%	271,25
Intermediario 7	1	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	542,50	50%	271,25
Intermediario 8	2	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	542,50	71%	387,50
Intermediario 9	8	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	1.085,01	6%	70,00
Intermediario 10	1	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	4.340,03	100%	4.340,03
Intermediario 11	3	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	542,50	100%	542,50
Intermediario 12	2	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	542,50	100%	542,50
Intermediario 13	6	375,00	0,00	41,81	93,74	510,55	1.531,65	50%	765,83
Intermediario 14	2	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	1.085,01	22%	241,11
Intermediario 15	3	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	3.255,02	38%	1.251,93
Intermediario 16	4	375,00	25,00	44,60	97,90	542,50	1.085,01	3%	32,88

Fuente: Encuestas aplicadas a los Centros de Acopio que procesan plástico PET, en el cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

**Tabla 36: Cálculo de los costos de almacenamiento.**

Intermediarios	Gasto de Arriendo Mensual (USD)	% Uso de Plástico PET	Costo de almacenamiento (USD)
Intermediario 1	600,00	98%	588,24
Intermediario 2	0,00	17%	0,00
Intermediario 3	500,00	13%	64,52
Intermediario 4	450,00	13%	56,25
Intermediario 5	500,00	12%	58,69
Intermediario 6	500,00	50%	250,00
Intermediario 7	500,00	50%	250,00
Intermediario 8	600,00	71%	428,57
Intermediario 9	600,00	6%	38,71
Intermediario 10	500,00	100%	500,00
Intermediario 11	800,00	100%	800,00
Intermediario 12	700,00	100%	700,00
Intermediario 13	750,00	50%	375,00
Intermediario 14	700,00	22%	155,56
Intermediario 15	400,00	38%	153,85
Intermediario 16	400,00	3%	12,12

Fuente: Encuestas aplicadas a los Centros de Acopio que procesan plástico PET, en el cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

**Tabla 37: Cálculo de los costos de depreciación.**

Intermediarios	Depreciación de maquinaria USD	Depreciación de vehículos USD	Depreciación (maquinaria + vehículos) USD	% Uso de Plástico PET	Gasto Total de Depreciación del plástico PET USD
Intermediario 1	29,89	650,00	679,89	98%	666,56
Intermediario 2	186,70	216,67	403,37	17%	66,67
Intermediario 3	29,89	216,67	246,56	13%	31,81
Intermediario 4	20,24	216,67	236,90	13%	29,61
Intermediario 5	174,66	866,67	1041,33	12%	122,22
Intermediario 6	29,89	216,67	246,56	50%	123,28
Intermediario 7	29,89	216,67	246,56	50%	123,28
Intermediario 8	17,86	-	17,86	71%	12,76
Intermediario 9	174,66	216,67	391,33	6%	25,25
Intermediario 10	29,89	216,67	246,56	100%	246,56
Intermediario 11	32,28	216,67	248,94	100%	248,94
Intermediario 12	29,89	433,33	463,23	100%	463,23
Intermediario 13	17,86	433,33	451,19	50%	225,60
Intermediario 14	17,86	-	17,86	22%	3,97
Intermediario 15	32,28	216,67	248,94	38%	95,75
Intermediario 16	32,28	216,67	248,94	3%	7,54

Fuente: Encuestas aplicadas a los Centros de Acopio que procesan plástico PET, en el cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.

**Tabla 38: Cálculo de los costos generales.**



Intermediarios	Gastos de Servicios Básicos por mes (USD)	Gastos administrativos			Gastos Generales (USD)	Gastos Generales del plástico PET (USD)
		Servicio de contabilidad (USD)	Administrador (USD)	Total Gastos administrativos (USD)		
Intermediario 1	80,00	200,00	798,13	998,13	1.078,13	1.056,99
Intermediario 2	80,00	200,00	798,13	998,13	1.078,13	178,20
Intermediario 3	50,00	150,00	-	150,00	200,00	25,81
Intermediario 4	50,00	150,00	-	150,00	200,00	25,00
Intermediario 5	80,00	200,00	798,13	998,13	1.078,13	126,54
Intermediario 6	50,00	150,00	-	150,00	200,00	100,00
Intermediario 7	50,00	150,00	-	150,00	200,00	100,00
Intermediario 8	50,00	150,00	-	150,00	200,00	142,86
Intermediario 9	80,00	200,00	798,13	998,13	1.078,13	69,56
Intermediario 10	50,00	150,00	-	150,00	200,00	200,00
Intermediario 11	50,00	150,00	-	150,00	200,00	200,00
Intermediario 12	50,00	150,00	-	150,00	200,00	200,00
Intermediario 13	50,00	150,00	-	150,00	200,00	100,00
Intermediario 14	50,00	150,00	-	150,00	200,00	44,44
Intermediario 15	50,00	150,00	-	150,00	200,00	76,92
Intermediario 16	50,00	150,00	-	150,00	200,00	6,06

Fuente: Encuestas aplicadas a los Centros de Acopio que procesan plástico PET, en el cantón Cuenca.

Elaboración: Autoras.



FORMATO ENCUESTA APLICADO A LOS HOGARES DEL CANTÓN CUENCA.

 <small>UNIVERSIDAD DE CUENCA desde 1867</small>	Universidad de Cuenca - Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	 <small>GRUPO DE INVESTIGACIÓN EMPRESARIAL</small>																																
<i>Buenos días / tardes. Somos representantes del Grupo de Investigación Empresarial de la Universidad de Cuenca, quienes estamos realizando una investigación sobre el manejo de residuos y reciclaje en el cantón; para ello le pedimos de la manera mas atenta nos ayude con el llenado de una encuesta, la cual tiene fines netamente académicos. Le garantizamos que sus respuestas serán manejadas con total CONFIDENCIALIDAD y serán de utilidad para mejorar el conocimiento de estos temas en la ciudad con miras a la implementación de campañas de mejora y concientización.</i>																																		
Encuestador: _____		Fecha: ____/____/____																																
A) DATOS DEL HOGAR																																		
Zona: U <input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> Parroquia: _____ Dirección _____																																		
1) Número de miembros en el hogar: <input type="text"/> 2) Edad: _____ 3) Género: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>																																		
4) Nivel de Instrucción concluido	5) Tipo de vivienda:	6) Su vivienda es:																																
<table border="1" style="width:100%;"><tr><td>Ninguna</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Primaria</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Básica</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Bachillerato</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Superior</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Maestría o doctorado</td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>	Ninguna	<input type="checkbox"/>	Primaria	<input type="checkbox"/>	Básica	<input type="checkbox"/>	Bachillerato	<input type="checkbox"/>	Superior	<input type="checkbox"/>	Maestría o doctorado	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width:100%;"><tr><td>Edificio</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Casa</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Media agua</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Otra: Cuál?</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	Edificio	<input type="checkbox"/>	Casa	<input type="checkbox"/>	Media agua	<input type="checkbox"/>	Otra: Cuál?	<input type="text"/>	<table border="1" style="width:100%;"><tr><td>Propia</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Rentada</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Cedida</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Prestada</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Otra</td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>	Propia	<input type="checkbox"/>	Rentada	<input type="checkbox"/>	Cedida	<input type="checkbox"/>	Prestada	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>		
Ninguna	<input type="checkbox"/>																																	
Primaria	<input type="checkbox"/>																																	
Básica	<input type="checkbox"/>																																	
Bachillerato	<input type="checkbox"/>																																	
Superior	<input type="checkbox"/>																																	
Maestría o doctorado	<input type="checkbox"/>																																	
Edificio	<input type="checkbox"/>																																	
Casa	<input type="checkbox"/>																																	
Media agua	<input type="checkbox"/>																																	
Otra: Cuál?	<input type="text"/>																																	
Propia	<input type="checkbox"/>																																	
Rentada	<input type="checkbox"/>																																	
Cedida	<input type="checkbox"/>																																	
Prestada	<input type="checkbox"/>																																	
Otra	<input type="checkbox"/>																																	
7) Con qué frecuencia realiza compras para su hogar? (viveres, limpieza)																																		
<table border="1" style="width:100%;"><tr><td>Diaria</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Semanal</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Quincenal</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Mensual</td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>			Diaria	<input type="checkbox"/>	Semanal	<input type="checkbox"/>	Quincenal	<input type="checkbox"/>	Mensual	<input type="checkbox"/>																								
Diaria	<input type="checkbox"/>																																	
Semanal	<input type="checkbox"/>																																	
Quincenal	<input type="checkbox"/>																																	
Mensual	<input type="checkbox"/>																																	
8) En donde realiza sus compras ? (Varias opciones)	9) Consume bebidas embotelladas Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Pasa P10	13) ¿Qué se hace con la basura que genera? (varias opciones)																																
<table border="1" style="width:100%;"><tr><td>Tienda de barrio</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Mini mercado</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Supermercado</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Mercado</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Ferias libres</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Otra, Cuál ?</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	Tienda de barrio	<input type="checkbox"/>	Mini mercado	<input type="checkbox"/>	Supermercado	<input type="checkbox"/>	Mercado	<input type="checkbox"/>	Ferias libres	<input type="checkbox"/>	Otra, Cuál ?	<input type="text"/>	9.1) <table border="1" style="width:100%;"><thead><tr><th>Frecuencia</th><th>Cantidad</th></tr></thead><tbody><tr><td>Diaria</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>Semanal</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>Quincenal</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>Mensual</td><td><input type="text"/></td></tr></tbody></table>	Frecuencia	Cantidad	Diaria	<input type="text"/>	Semanal	<input type="text"/>	Quincenal	<input type="text"/>	Mensual	<input type="text"/>	<table border="1" style="width:100%;"><tr><td>Arroja en botaderos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Manda en carro recolector</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Entrega a recicladores</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Incinera</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Otra; Cuál?</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	Arroja en botaderos	<input type="checkbox"/>	Manda en carro recolector	<input type="checkbox"/>	Entrega a recicladores	<input type="checkbox"/>	Incinera	<input type="checkbox"/>	Otra; Cuál?	<input type="text"/>
Tienda de barrio	<input type="checkbox"/>																																	
Mini mercado	<input type="checkbox"/>																																	
Supermercado	<input type="checkbox"/>																																	
Mercado	<input type="checkbox"/>																																	
Ferias libres	<input type="checkbox"/>																																	
Otra, Cuál ?	<input type="text"/>																																	
Frecuencia	Cantidad																																	
Diaria	<input type="text"/>																																	
Semanal	<input type="text"/>																																	
Quincenal	<input type="text"/>																																	
Mensual	<input type="text"/>																																	
Arroja en botaderos	<input type="checkbox"/>																																	
Manda en carro recolector	<input type="checkbox"/>																																	
Entrega a recicladores	<input type="checkbox"/>																																	
Incinera	<input type="checkbox"/>																																	
Otra; Cuál?	<input type="text"/>																																	
14) El carro recolector: ¿Pasa por el frente de su domicilio?	15) ¿Usted ha recibido información sobre el adecuado manejo de la basura en el Cantón Cuenca?																																	
Si <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Distancia _____ m.	Si <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																	
16) ¿Clasifica Ud. la basura según tipo de desechos?	17) ¿Qué medios utiliza para sacar la basura a la semana ? (varias opciones)																																	
Si <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width:100%;"><tr><td>Fundas</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Cartones</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Baldes</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Saquillos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Otra;</td><td><input type="text"/></td></tr></table>	Fundas	<input type="checkbox"/>	Cartones	<input type="checkbox"/>	Baldes	<input type="checkbox"/>	Saquillos	<input type="checkbox"/>	Otra;	<input type="text"/>	17.1) En caso de fundas: <table border="1" style="width:100%;"><thead><tr><th></th><th>Cantidad</th></tr></thead><tbody><tr><td>F. Negra</td><td><input type="text"/></td></tr><tr><td>F. Celeste</td><td><input type="text"/></td></tr></tbody></table>		Cantidad	F. Negra	<input type="text"/>	F. Celeste	<input type="text"/>																
Fundas	<input type="checkbox"/>																																	
Cartones	<input type="checkbox"/>																																	
Baldes	<input type="checkbox"/>																																	
Saquillos	<input type="checkbox"/>																																	
Otra;	<input type="text"/>																																	
	Cantidad																																	
F. Negra	<input type="text"/>																																	
F. Celeste	<input type="text"/>																																	



18) ¿Qué días saca la basura?

	Lun.	Mar.	Mierc.	Juev.	Vier.	Sab.	Dom.
Funda negra							
Funda Celeste							
Otros/as							

19) ¿Dónde coloca la basura para la recolección?

Vereda	
Tachos	
Parrilla	
Otra: Cuál?	

20) Sabe Ud. Que fin tienen los materiales reciclados?

Si NO

21) Por favor indique cuál es su forma de clasificación de la basura: 22) Aproximadamente cuántas fundas de halar se consumen semanalmente en su hogar?

	F.Negra	F.Azul	F.Roja	Saquillos	Otra
Desechos Comunes					
B. Baños					
Plásticos					
Cartón/Papel					
Vidrio					
Pedazos de Madera					
Metales					
Electrodomésticos					
Geringas, Gasas, etc					

23) Ingresos mensuale: (opcional)

Entre 0 y 386 USD	
Entre 387 y 700 USD	
Entre 701 y 1200 USD	
Más de 1200 USD	
No contesta	

DATOS DEL ENCUESTADO

Nombre: _____

Teléfono: _____

Le agradecemos por su colaboración

Observaciones:



FORMATO ENCUESTA APLICADO A LOS RECICLADORES REGISTRADOS EN LA EMAC.

	Universidad de Cuenca																
Proyecto de Investigación: " Análisis de la Logística Inversa en el cantón Cuenca"																	
<p>Fecha: ____/____/2018 Encuestador: _____</p>																	
Datos Generales																	
<p>1) Asociación: _____</p> <p>2) Género: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> 3) Edad: _____</p>																	
<p>4) Nivel de Instrucción</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Ninguna</td><td></td></tr> <tr><td>Primaria</td><td></td></tr> <tr><td>Básica</td><td></td></tr> <tr><td>Bachillerato</td><td></td></tr> <tr><td>Superior</td><td></td></tr> </table>			Ninguna		Primaria		Básica		Bachillerato		Superior						
Ninguna																	
Primaria																	
Básica																	
Bachillerato																	
Superior																	
<p>5) Tipo de vivienda:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Edificio</td><td></td></tr> <tr><td>Casa</td><td></td></tr> <tr><td>Media agua</td><td></td></tr> <tr><td>Otra: Cuál?</td><td></td></tr> </table>			Edificio		Casa		Media agua		Otra: Cuál?								
Edificio																	
Casa																	
Media agua																	
Otra: Cuál?																	
<p>6) Su vivienda es</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Propia</td><td></td></tr> <tr><td>Rentada</td><td></td></tr> <tr><td>Cedida</td><td></td></tr> <tr><td>Prestada</td><td></td></tr> </table>			Propia		Rentada		Cedida		Prestada								
Propia																	
Rentada																	
Cedida																	
Prestada																	
<p>7) Cuántos años lleva trabajando en reciclaje? <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>8) Número de miembros dentro de su hogar <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>9) Cuántos realizan esta misma actividad? <input style="width: 50px;" type="text"/></p>																	
<p>10) Sector en el que realiza la actividad de reciclaje:</p> <p>Parroquia: _____</p> <p>Zona/sector: _____</p> <p>Calle o avenidas : _____</p>																	
<p>11) Horarios en los que realiza la recolección:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Mañana</td> <td style="width: 15%;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 15%;">Hora inicio: _____</td> <td style="width: 15%;">Hora fin: _____</td> <td style="width: 15%;">Nº horas _____</td> </tr> <tr> <td>Tarde</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Hora inicio: _____</td> <td>Hora fin: _____</td> <td>Nº horas _____</td> </tr> <tr> <td>Noche</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Hora inicio: _____</td> <td>Hora fin: _____</td> <td>Nº horas _____</td> </tr> </table>			Mañana	<input type="checkbox"/>	Hora inicio: _____	Hora fin: _____	Nº horas _____	Tarde	<input type="checkbox"/>	Hora inicio: _____	Hora fin: _____	Nº horas _____	Noche	<input type="checkbox"/>	Hora inicio: _____	Hora fin: _____	Nº horas _____
Mañana	<input type="checkbox"/>	Hora inicio: _____	Hora fin: _____	Nº horas _____													
Tarde	<input type="checkbox"/>	Hora inicio: _____	Hora fin: _____	Nº horas _____													
Noche	<input type="checkbox"/>	Hora inicio: _____	Hora fin: _____	Nº horas _____													
<p>12) Cuántos días a la semana realiza esta actividad? <input style="width: 50px;" type="text"/></p>																	
<p>13) ¿Sus ingresos se deben solamente a la actividad del reciclaje?</p> <p style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>																	
<p>14) ¿Sus ingresos de la actividad de reciclaje son?</p> <p>Diarios <input type="checkbox"/> Semanales <input type="checkbox"/> Quincenales <input type="checkbox"/> Mensuales <input type="checkbox"/></p>																	
<p>15) ¿Usted conoce el proceso del reciclaje?</p> <p style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>																	
<p>16) ¿Cuál es la razón por la que Ud. desarrolla esta actividad ?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Cuidar al medio Ambiente</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Ingresos Económicos</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Otra; Cuál ?</td><td><input style="width: 50px;" type="text"/></td></tr> </table>			Cuidar al medio Ambiente	<input type="checkbox"/>	Ingresos Económicos	<input type="checkbox"/>	Otra; Cuál ?	<input style="width: 50px;" type="text"/>									
Cuidar al medio Ambiente	<input type="checkbox"/>																
Ingresos Económicos	<input type="checkbox"/>																
Otra; Cuál ?	<input style="width: 50px;" type="text"/>																
<p>17) Según su percepción:</p> <p>¿Cree que la ciudadanía tiene el completo conocimiento sobre como separa el material orgánico del inorgánico?</p> <p style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p>																	
<p>18) ¿Cómo es el trato de la ciudadanía hacia Ud.?</p> <p>Muy Buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Mala <input type="checkbox"/> Pésima <input type="checkbox"/></p>																	
<p>20) ¿Qué cantidad de plástico recicla semanalmente? <input style="width: 50px;" type="text"/> Kg</p>																	
<p>22) ¿Qué cantidad de plástico reciclado le entrega la EMAC? <input style="width: 50px;" type="text"/> Kg</p>																	
<p>23) ¿Usted compra materiales reciclados? ¿En Cuánto?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Si</th> <th>No</th> <th>Cantidad</th> <th>Precio kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plástico</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input style="width: 50px;" type="text"/></td> <td>\$ <input style="width: 50px;" type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>				Si	No	Cantidad	Precio kg	Plástico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	\$ <input style="width: 50px;" type="text"/>					
	Si	No	Cantidad	Precio kg													
Plástico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	\$ <input style="width: 50px;" type="text"/>													
<p>24) ¿ A quiénes venden los materiales recolectados?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Plástico</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Plástico	Precio	Cantidad												
Plástico	Precio	Cantidad															
<p>25) Ingresos mensuales</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Entre o y 385 USD</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Entre 386 y 700 USD</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Entre 701 y 1200 USD</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Más de 1200 USD</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>No contesta</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>			Entre o y 385 USD	<input type="checkbox"/>	Entre 386 y 700 USD	<input type="checkbox"/>	Entre 701 y 1200 USD	<input type="checkbox"/>	Más de 1200 USD	<input type="checkbox"/>	No contesta	<input type="checkbox"/>					
Entre o y 385 USD	<input type="checkbox"/>																
Entre 386 y 700 USD	<input type="checkbox"/>																
Entre 701 y 1200 USD	<input type="checkbox"/>																
Más de 1200 USD	<input type="checkbox"/>																
No contesta	<input type="checkbox"/>																
<p>Nombre del informante: _____</p> <p>Teléfono: _____</p>																	
Le agradecemos por su colaboración																	



FORMATO ENCUESTA APLICADO A LOS CENTROS DE ACOPIO DE PLÁSTICO PET (INTERMEDIARIOS).

	Universidad de Cuenca																	
Proyecto de Investigación: " Análisis de la Logística Inversa en el cantón Cuenca"																		
Fecha: ____/____/2018																		
Encuestador: _____																		
Datos Generales																		
1) Centro de acopio: _____																		
1.1) Dirección: _____																		
1.2) Propietario: _____																		
1.3) Gerente/administrado: _____																		
2) Género: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> 3) Edad: _____																		
4) Nivel de Instrucción																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Ninguna</td><td style="width: 50px;"></td></tr> <tr><td>Primaria</td><td></td></tr> <tr><td>Básica</td><td></td></tr> <tr><td>Bachillerato</td><td></td></tr> <tr><td>Superior</td><td></td></tr> <tr><td>Maestría o doctorado</td><td></td></tr> </table>			Ninguna		Primaria		Básica		Bachillerato		Superior		Maestría o doctorado					
Ninguna																		
Primaria																		
Básica																		
Bachillerato																		
Superior																		
Maestría o doctorado																		
5) Cuántos años tiene el centro de acop.? _____																		
6) Cuántas personas laboran en el centro? _____																		
7) Cuántos días a la semana labora el centro? _____																		
8) Días que laboran																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Lunes - Viernes</td></tr> <tr><td>Lunes - Sabado</td></tr> <tr><td>Todos los días</td></tr> </table>			Lunes - Viernes	Lunes - Sabado	Todos los días													
Lunes - Viernes																		
Lunes - Sabado																		
Todos los días																		
9) Horarios en los que realiza la recolección:																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Mañana</td> <td>Hora inicio: _____</td> <td>Hora fin: _____</td> </tr> <tr> <td>Tarde</td> <td>Hora inicio: _____</td> <td>Hora fin: _____</td> </tr> <tr> <td>Noche</td> <td>Hora inicio: _____</td> <td>Hora fin: _____</td> </tr> </table>			Mañana	Hora inicio: _____	Hora fin: _____	Tarde	Hora inicio: _____	Hora fin: _____	Noche	Hora inicio: _____	Hora fin: _____							
Mañana	Hora inicio: _____	Hora fin: _____																
Tarde	Hora inicio: _____	Hora fin: _____																
Noche	Hora inicio: _____	Hora fin: _____																
10) ¿Cuál es la razón por la que Ud. desarrolla esta actividad ?																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Cuidar al medio Ambiente</td><td style="width: 50px;"></td></tr> <tr><td>Ingresos Económicos</td><td></td></tr> <tr><td>Otra; Cuál ? _____</td><td></td></tr> </table>			Cuidar al medio Ambiente		Ingresos Económicos		Otra; Cuál ? _____											
Cuidar al medio Ambiente																		
Ingresos Económicos																		
Otra; Cuál ? _____																		
11) Según su percepción:																		
¿Cree que la ciudadanía tiene el completo conocimiento sobre como separa el material orgánico del inorgánico? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																		
12) ¿Usted conoce el proceso del reciclaje? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																		
13) ¿Sus ingresos se deben solamente a la actividad del reciclaje? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																		
14) ¿Sus ingresos de la actividad de reciclaje son? Diarios <input type="checkbox"/> Semanales <input type="checkbox"/> Quincenales <input type="checkbox"/> Mensuales <input type="checkbox"/>																		
15) ¿El centro dispone de personal de vereda que recolecte los materiales ? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																		
16) ¿El centro de Acopio lleva contabilidad? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																		
17) ¿El centro de acopio dispone de maquinaria necesaria para esta actividad? <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																		
Cuales? _____																		
18) ¿El centro dispone de personal para?																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Recepción</td><td style="width: 50px;"></td></tr> <tr><td>Recolección</td><td></td></tr> <tr><td>Contadora</td><td></td></tr> <tr><td>Transportistas</td><td></td></tr> <tr><td>Otros; Cual?</td><td></td></tr> </table>			Recepción		Recolección		Contadora		Transportistas		Otros; Cual?							
Recepción																		
Recolección																		
Contadora																		
Transportistas																		
Otros; Cual?																		
19) ¿Con qué frecuencia compra los siguientes materiales?																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Semanal</th> <th>Quincenal</th> <th>Mensual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Plastico PET</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Plast. Duro</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Plast. Suave</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				Semanal	Quincenal	Mensual	Plastico PET				Plast. Duro				Plast. Suave			
	Semanal	Quincenal	Mensual															
Plastico PET																		
Plast. Duro																		
Plast. Suave																		
20) ¿El centro de acopio dispone de medios de transporte para el material reciclado? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																		
Cuántos? <input type="checkbox"/> Tipo _____																		



21) ¿Qué cantidad de material recibe semanalmente?

	KG.
Plastico PET	
Plast. Duro	
Plast. Suave	

22) A que valor Ud. Adquiere los materiales?

	Precio por Kg.
Cartón	
Plastico PET	
Plast. Duro	
Plast. Suave	

23) ¿ A quiénes venden los materiales recolectados?

	Nombre 1	Nombre 2	Ciudad 1	Ciudad 2
Plastico PET				
Plast. Duro				
Plast. Suave				

24) ¿Cómo usted transporta el cartón para venderlo?

Transporte Propio	
Trasporte Alquilado	
Retiran desde el centro el comprador	
Otros; Cual?	

25) A que valor Ud. vende los materiales?

	Precio por Kg.
Plastico PET	
Plast. Duro	
Plast. Suave	

26) ¿Cada que tiempo entrega el material reciclado a las empresas transformadoras?

Diaría	Semanal	Quincenal	Mensual

27) ¿Un estimado de cuántos kilos de material reciclado transporta?

	KL
Plastico PET	
Plast. Duro	
Plast. Suave	

28) Sabe usted que hacen con los materiales reciclados?

SI NO

Qué? _____

29) ¿Usted trabaja con alguna asociación?.

SI NO

Nombre: _____

25) Ingresos mensuales

Entre 0 y 500 USD	
Entre 501 y 100 USD	
Entre 1001 y 2000 USD	
Más de 2000 USD	
No contesta	

Nombre del informante: _____

Teléfono: _____