UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS RECICLABLES (PLÁSTICO, CARTÓN Y PAPEL) POR PARTE DE LA ASOCIACIÓN DE RECICLADORES DE ORELLANA.

AUTOR(ES):

Estuardo Manuel Manchay Pedrera

Roberth José Aguinda Tanguila

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Leo Maximiliano Rodríguez Badillo

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100)puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de laidea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con lo establecido
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con lo establecido
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación,vinculación y docencia. Presentación delproblema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple con lo establecido
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articuladocon los objetivos. Entrega conceptos de términos que sonempleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple con lo establecido
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con quese abordó la información.	15/15	Cumple con lo establecido

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc.Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Cumple con lo establecido
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras yprecisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple con lo establecido
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas,fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen lafuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con lo establecido
VALORACIÓN TOTAL	100/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	**X**
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
JOSE GABRIEL CARPIO SALAS

ING. JOSE GABRIEL CARPIO SALAS
PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 9 días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Sin observación
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Sin observación
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	15/20	La información es clara pero le falta abordar temáticas de
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	10/15	Se presenta pocos conceptos empleados en las variables de estudio.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	10/15	No define el tipo de metodología propuesta

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	15/25	Tiene el mismo concepto para las diferentes figuras presentadas
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	7/10	Las conclusiones no son claras
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	3/5	No aplica normas APA en el formato de texto
VALORACIÓN TOTAL	70	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	x
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	70

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MARIA DEL CISNE LOJAN CARRION

María del Cisne Loján Carrión

Dado en la ciudad de Puyo, a los 9 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE AMBIENTAL

Puyo, 3 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Estuardo Manuel Manchay Pedrera, con C.I. 2200014773, con el Tema: "Evaluación del desempeño en el manejo de residuos sólidos reciclables (plástico, cartón y papel) por parte de la asociación de recicladores de Orellana", de la carrera de Ingeniería Ambiental, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 5%, Informe generado con fecha 3 de agosto de 2022por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
LEO MAXIMILIANO RODRIGUEZ BADILLO

Leo Maximiliano Rodríguez Badillo

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Evaluación del desempeño en el manejo de residuos sólidos reciclables (plástico, cartón y papel) por parte de la asociación de recicladores de Orellana.docx (D142644588)
Submitted	8/4/2022 3:23:00 AM
Submitted by	LEO RODRIGUEZ
Submitter email	lrodriguez@uea.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	lrodriguez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Artículo Científico.pdf** Document Artículo Científico.pdf (D127001278) Submitted by: sh.cuichanp@uea.edu.ec Receiver: sh.cuichanp.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**Guanin A_2022.docx** Document Guanin A_2022.docx (D131549284)	2
SA	**Marcatoma Perez Allison.docx** Document Marcatoma Perez Allison.docx (D110805782)	2
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Práctica 1 - Informe de Residuos Solidos.pdf** Document Práctica 1 - Informe de Residuos Solidos.pdf (D141032864) Submitted by: ms.canartem@uea.edu.ec Receiver: lrodriguez.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**TESIS MFA PET.docx** Document TESIS MFA PET.docx (D142087480)	2
SA	**Cachay_P_RS.docx** Document Cachay_P_RS.docx (D110170388)	2
W	URL: https://www.ambiente.gob.ec/controlar-la-contaminacion-ambiental-contribuye-a-mejorar-la-calidad-de-vida-de-la-poblacion/#Ministerio Fetched: 8/4/2022 3:24:00 AM	2
W	URL: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11697/JESSICA%20ROM%C3%81N%20TRABAJO%20DE%20TITULACION.pdf?sequence=4&isAllowed=yShanker, Fetched: 8/4/2022 3:24:00 AM	1
W	URL: https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6240/Proyecto%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=yRoman, Fetched: 8/4/2022 3:24:00 AM	1

Entire Document

Evaluación del desempeño en el manejo de residuos sólidos reciclables (plástico, cartón y papel) por parte de la asociación de recicladores de Orellana

100%	**MATCHING BLOCK 1/16**	SA Artículo Científico.pdf (D127001278)

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería Ambiental (1) Resumen

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE AMBIENTAL

Puyo, 3 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante:: Roberth José Aguinda Tanguila, con C.I. 2200447635, con el Tema: "Evaluación del desempeño en el manejo de residuos sólidos reciclables (plástico, cartón y papel) por parte de la asociación de recicladores de Orellana", de la carrera de Ingeniería Ambiental, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 5%, Informe generado con fecha 3 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
LEO MAXIMILIANO RODRIGUEZ BADILLO

Leo Maximiliano Rodríguez Badillo

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Evaluación del desempeño en el manejo de residuos sólidos reciclables (plástico, cartón y papel) por parte de la asociación de recicladores de Orellana.docx (D142644588)
Submitted	8/4/2022 3:23:00 AM
Submitted by	LEO RODRIGUEZ
Submitter email	lrodriguez@uea.edu.ec
Similarity	5%
Analysis address	lrodriguez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Artículo Científico.pdf** Document Artículo Científico.pdf (D127001278) Submitted by: sh.cuichanp@uea.edu.ec Receiver: sh.cuichanp.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**Guanin A_2022.docx** Document Guanin A_2022.docx (D131549284)	2
SA	**Marcatoma Perez Allison.docx** Document Marcatoma Perez Allison.docx (D110805782)	2
SA	**UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Práctica 1 - Informe de Residuos Solidos.pdf** Document Práctica 1 - Informe de Residuos Solidos.pdf (D141032864) Submitted by: ms.canartem@uea.edu.ec Receiver: lrodriguez.uea@analysis.urkund.com	2
SA	**TESIS MFA PET.docx** Document TESIS MFA PET.docx (D142087480)	2
SA	**Cachay_P_RS.docx** Document Cachay_P_RS.docx (D110170388)	2
W	URL: https://www.ambiente.gob.ec/controlar-la-contaminacion-ambiental-contribuye-a-mejorar-la-calidad-de-vida-de-la-poblacion/#Ministerio Fetched: 8/4/2022 3:24:00 AM	2
W	URL: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11697/JESSICA%20ROM%C3%81N%20TRABAJO%20DE%20TITULACION.pdf?sequence=4&isAllowed=yShanker, Fetched: 8/4/2022 3:24:00 AM	1
W	URL: https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6240/Proyecto%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=yRoman, Fetched: 8/4/2022 3:24:00 AM	1

Entire Document

Evaluación del desempeño en el manejo de residuos sólidos reciclables (plástico, cartón y papel) por parte de la asociación de recicladores de Orellana

100%	**MATCHING BLOCK 1/16**	SA Artículo Científico.pdf (D127001278)

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería Ambiental (1) Resumen

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
Trabajo de Integración Curricular

Evaluación del desempeño en el manejo de residuos sólidos reciclables (plástico, cartón y papel) por parte de la asociación de recicladores de Orellana

Manchay-Pedrera Estuardo Manuel[1]

amb2017076@uea.edu.ec

Aguinda-Tanguila Roberth José[1]

amb2017216@uea.edu.ec

Rodríguez-Badillo Leo Maximiliano[1]

lrodriguez@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Ingeniería Ambiental (1)

Resumen

Esta investigación es de tipo cuali-cuantitativa, la cual presenta los resultados de una evaluación del desempeño en el manejo de residuos sólidos reciclables por parte de la Asociación de Recicladores de Orellana la cual ejerce sus actividades en la ciudad de El Coca. La metodología utilizada para llegar a obtener el desempeño de dicha asociación fue la utilización de una formula con el fin de obtener el porcentaje de material reciclable recolectado a partir de los generados entre el año 2017-2021, obteniendo datos a partir de entrevistas y revisión de registros. Además, para poder identificar los procesos que realiza la asociación se programó un acompañamiento en el recorrido que hace el vehículo recolector y junto con ello evidenciar los tipos de materiales que llegan a su centro de acopio. Dentro de los procesos que realiza el personal, comprende la recolección hasta el empaquetado que se realiza en la bodega, donde la etapa de selección y clasificación involucra mayor tiempo de trabajo a los operarios, notando además que, de los materiales que maneja el plástico Polietileno Tereftalato es el material que predomina, mientras que el cartón es se posiciona como el material más pesado llegando obtener un peso promedio anual de 95 toneladas recolectadas. Por otro lado, se obtuvo que la asociación en mención anualmente recolecta alrededor de un 3.3% de los residuos reciclables que se generan en la ciudad, otorgándole un

desempeño regular en el manejo de los residuos reciclables.

Palabras Clave: residuos sólidos, reciclables, asociación, recicladores.

Abstract

This is qualitative-quantitative research, which presents the results of an evaluation of the performance in the management of recyclable solid waste by the Association of Recyclers of Orellana, which operates in the city of El Coca. The methodology used to obtain the performance of this association was the use of a formula in order to obtain the percentage of recyclable material collected from those generated between 2017-2021, obtaining data from interviews and review of records. In addition, in order to identify the processes carried out by the association, an accompaniment was scheduled in the route made by the collection vehicle and along with this to evidence the types of materials that arrive at its collection center. Within the processes carried out by the personnel, it includes the collection up to the packaging that takes place in the warehouse, where the selection and classification stage involves more work time for the operators, noting also that, of the materials handled, polyethylene terephthalate plastic is the predominant material, while cardboard is positioned as the heaviest material, reaching an annual average weight of 95 tons collected. On the other hand, it was found that the association in question annually collects about 3.3% of the recyclable waste generated in the city, giving it a regular performance in the management of recyclable waste.

Keywords: solid waste, recyclables, association, recyclers, waste pickers

1. INTRODUCCIÓN

La generación anual de residuos sólidos (RS) a nivel mundial sobrepasa los 2 010 millones de toneladas (Suksiripattanapong et al., 2022), y se estima que la generación a nivel mundial de residuos será casi duplicada para el año 2050 y triplicada para el año 2100 en comparación al año 2016 (Ferdous et al., 2021). La causa principal del aumento en la generación de RS es el rápido crecimiento poblacional (Huamaní Montesinos et al., 2020), este tipo de residuos son aquellos que son generados de la cotidianidad diaria de las personas, actividades institucionales y comerciales, compuestos de residuos de alimentos, papel, vidrio, plástico, madera entre otros (Gajalakshmi & Abbasi, 2008). En nuestro país se generan unas

11 341 toneladas diarias de residuos sólidos teniendo así alrededor de 4 139 512 toneladas por año, donde un 61.4% son orgánicos, papel/cartón 9.4%, plástico 11%, vidrio 2.6%, chatarra 2.2% y otros en un 13.3% (Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo, 2015). De la producción de residuos en Ecuador (EC), un 70 % corresponde a la generación de residuos en zonas urbanas mientras que el 84,7% de los residuos en una combinación de materiales los cuales demandan un gran esfuerzo de clasificación donde la mayoría de estos van directamente a vertederos (Negash et al., 2021).

El manejo de los residuos sólidos se ha convertido en una preocupación global a causa del aumento considerable de la generación de los mismos, haciendo que la gestión no corresponda a la cantidad de residuos generados (Muheirwe et al., 2022), un mal manejo y disposición final constituye una enorme problemática que se vive en un gran número de ciudades con grandes y pequeñas poblaciones, provocando el deterioro estético y paisaje natural, no obstante, el problema central es la contaminación del suelo y cuerpos hídricos (Rojas-Oviedo et al., 2020). Moreno, et al. (2021) por otro lado también afirman que "la ineficiencia en el manejo de procesos de almacenamiento, tratamiento y disposición de desechos, ha hecho que las cuencas hidrográficas se encuentren contaminadas" (p. 295).

Por ello el reciclaje de RS tiene una gran importancia para reducir el volumen de residuos que serán tratados y por tanto incrementar la eficiencia y vida útil del recurso suelo destinado a la disposición final y enfatizar así la sostenibilidad de los recursos (Cudjoe et al., 2021), por lo que el reciclaje de materiales tales como plástico, cartón y papel es posiblemente una solución ante el gran impacto que causan al ambiente. El reciclaje o reprocesamiento de este tipo de materiales se ha convertido en una primicia con el fin de frenar esta mala gestión mitigando así los impactos negativos (Shanker et al., 2022), por lo que, al reciclaje se lo puede definir como un proceso por el cual un material o producto pasa con el fin de ser reincorporado a un ciclo de producción o consumo (Falquez-Arce & Bohórquez-Suárez, 2019), mostrando en la figura 1 la cadena de reciclaje. En nuestro país el reciclaje se ha empezado a usar como vía para ahorrar recursos disminuyendo las afectaciones negativas en la naturaleza (Bermeo-Paucar et al., 2018). El aumento del interés por la clasificación de residuos nos permite una recuperación sostenible de recursos, reduciendo el espacio de muchos vertederos y a la vez aumentando las tasas de reciclaje (Negash et al., 2021), en EC el reciclaje empezó con la creación de una fábrica de papel en

1970 necesitando como principal materia prima determinadas cantidades de material reciclado (Cajamarca et al., 2019).

Por muchos años los materiales plásticos se han posicionado como factor principal en varios desarrollos tecnológicos y aplicaciones gracias a sus propiedades y ventajas en comparación a otros materiales (Kuclourya et al., 2022), propiedades que han evolucionado a través del tiempo tales como el bajo precio, estabilidad y resistencia (Ali et al., 2021), siendo el plástico el material antropogénico más abundante y contaminante a nivel mundial, durante el 2017 y 2018 se generaron de 350 a 360 millones de toneladas métricas, para el 2050 se estima que habrá unos 12 000 millones de toneladas de residuos plásticos (Muñoz Meneses et al., 2022). El papel es uno de los productos de primera necesidad fabricándose desde el siglo II de nuestra era y durante muchos años fue elaborado con desperdicios textiles que contenían fibras celulósicas (Rivera, 2004), haciéndolo un producto renovable y biodegradable pero además reciclable (Barrio, 2021). El reciclaje del papel forma parte de un gran fragmento de la industria papelera, abarcando una serie de actividades asociadas a la recuperación y transformación del pape usado en nuevos productos de papel haciendo que la demanda de papel reciclado aumente anualmente a más del 7% - 8% en los países en desarrollo (Han et al., 2021).

La Ciudad del Coca cuenta con una población de aproximadamente 97000 habitantes (INEC,2010), generando diariamente una cantidad de RS que sobrepasa las 65 toneladas (Mina, 2022), basado en una producción per cápita de 0.71 kg/hab/día (INEC, 2021), jurisdicción donde ejerce sus actividades la Asociación de Recicladores de Orellana (ARO) la cual se enfoca en el reciclaje de materiales como plástico, papel y cartón en el cantón desde el año 1999. Por lo anterior, esta investigación tiene como objetivos los siguientes: i) Identificar los procesos operativos que realiza la asociación en la recolección de los residuos que maneja; ii) describir los tipos de residuos que recicla la ARO y; iii) evaluar el desempeño del manejo de los RS reciclables analizando las cantidades recolectadas en los últimos 5 años, 2017-2021.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

Para el presente estudio se realizó una investigación de tipo cuali-cuantitativa llevando a cabo una revisión sistemática de literatura relacionada con investigaciones

desarrolladas en el cantón con el objetivo de encontrar estudios de los últimos 10 años referente a nuestro tema.

Con el fin de cumplir con cada uno de los objetivos se siguió la metodología mencionada a continuación:

Identificación de los procesos operativos que realiza la ARO:

Se realizó mediante un acompañamiento in situ, al recorrido del carro recolector de los residuos reciclables a fin de poder identificar cada uno de los procesos que realiza la asociación brindando una breve descripción de cada uno de ellos y registrando las observaciones en una matriz de elaboración propia. Además, se identificaron los puntos de recolección en los que la ARO realiza la recolección de los residuos. Se fotografío el proceso completo.

Descripción de los tipos de residuos que recicla la ARO:

Nos adentramos a la bodega de la asociación con el fin de obtener dichas características de los RS reciclables que llegan al centro de acopio, para posteriormente mostrarlos en una tabla, registrando cada uno de ellos en una matriz generada por nuestra autoría.

Evaluación el desempeño del manejo de los RS reciclables:

Con el fin de evaluar el desempeño en el manejo de los de los rs reciclables por parte de la ARO, indagamos la cantidad total de residuos generados en el cantón con datos bibliográficos y entrevistas, con la intención de mostrar el porcentaje de material reciclable (papel, plástico y cartón) que existe dentro de estos residuos, con la meta de comparar el valor porcentual con la cantidad que nuestra asociación en estudio logra recolectar, usando la metodología propuesta por la comisión nacional del medio ambiente de Chile (2009) adaptamos la ecuación para obtener el porcentaje de material recolectado a partir de los generados en el periodo 2017-2021 donde de acuerdo al valor calculado se calificó el desempeño tal como se muestra en la tabla 1 con el fin de conseguir el desempeño de la organización de interés., Además, mostramos los datos obtenidos de las cantidades recolectadas de los últimos 5 años de operación, específicamente desde el 2017 hasta el año 2021 con el objetivo de analizar las cantidades que se han recolectado dentro del periodo

mencionado.

Porcentaje recolectado

A) Porcentaje de material recolectado en relación con los residuos reciclables generados

$$\%\boldsymbol{recolectado} = \left(\frac{\boldsymbol{Ttr}}{\boldsymbol{Ttg}}\right) \times \mathbf{100}\%$$

Donde:

%recolectado: Porcentaje recolectado

Ttr: Total de toneladas (t) recolectadas

Ttg: Total de toneladas (t) generadas

Tabla 1

Ponderación

%	Nombre
≥ 75	Excelente
50 - 75	Muy bueno
35 - 49	Bueno
≤ 34	Regular

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Identificación de procesos operativos

La Asociación de recicladores de Orellana realiza la recolección del material reciclable a nivel cantonal, realizando la recolección por puntos de acumulación ubicados por las calles de la ciudad y algunos puntos específicos tales como supermercados y diferentes compañías que operan en la ciudad entre otro tipo de comercios, los puntos de recolección se detallan en la tabla 2. Una vez realizado el acompañamiento se pudo identificar los siguientes procesos:

Recolección de material: en esta etapa 2 personas son las encargadas de realizar esta actividad, el vehículo recolector pasa por los distintos puntos de generación y/o acumulación de los residuos reciclables en todo el cantón.

Figura 3.

Personal ARO realizando recolección en Iasa Caterpillar.



Nota. En la figura se observa a los operarios cargando cartón en el camión recolector.

Transporte: al finalizar con la recolección del material en todos los puntos, se transportan hacia el centro de acopio, ubicado en las calles Dayuma y 12 de febrero, ciudad de El Coca.

Figura 4.

Carro recolector con en el cual se realiza el transporte





Nota. El carro recolector es de 3.5 toneladas, el cual usan para transportar el material reciclable.

Almacenamiento, Centro de acopio: lugar donde llegan los materiales que, durante la jornada de recolección, se acumulan para su posterior proceso.

Figura 5.

Centro de acopio de la ARO



Nota. En la figura se observa la bodega donde acumulan los residuos recolectados.

Selección y clasificación: al haber ingresado el material en el centro de acopio, el personal que opera dentro de la bodega (2 personas) selecciona y clasifica mencionados residuos preparándolos para realizar su empaquetado.

Figura 6.

Personal de la ARO realizando selección y clasificación



Nota. En esta figura se observa al operario clasificando el plástico (izquierda) y cartón (derecha).

Empaquetado: con la ayuda de una prensa hidráulica el personal encargado, prepara las pacas del material previamente clasificado y seleccionado de acuerdo a su tipo para su posterior envío a las respectivas fábricas.

Figura 7.

Material empaquetado





Nota. Se puede apreciar que los operarios están colocando el plástico PET en la prensa hidráulica (izquierda) para formar las pacas, en la derecha se observa las pacas esperando su despacho.

Tabla 2

Puntos fijos de recolección

#	Lugar	Dirección
1	Supermercados TIA I	Calle Napo, entre Simón Bolívar y Juan Montalvo
2	Supermercados TIA II	Av. 9 de octubre y Rio Coca
3	Trace oíl	Km 3 vía a Lago Agrio
4	Iasa Caterpillar	Km 2.5 vía a Lago Agrio
5	Escuela Ciudad del Coca	Av. Alejandro Labaka
6	Colorarte	Av. 9 de octubre y Putumayo esquina
7	Otros	Avenidas y calles de la ciudad

Nota. En la tabla 2 estamos mostrando los puntos de generación y/o acumulación de residuos por los cuales el personal encargado de la recolección hace el recorrido, donde se ha identificado 6 puntos fijos, mientras que el punto 7, hacemos referencia al recorrido que hace el vehículo recolector por las calles y avenidas de la ciudad.

3.2 Características del material que recolecta la AR

Al haber entrado en el centro de acopio de la ARO identificamos los distintos tipos de materiales que recolectan, los cuales podemos mencionar a continuación en las siguientes tablas:

Tabla 3

Plástico

Tipo	Características
Polietileno Tereftalato (PET)	Rigidez media, alta claridad, buena resistencia química
Polietileno Alta Densidad (HDPE)	Sólido translucido, rígido
Polipropileno (PP)	Sólido duro y resistente
Polietileno Baja densidad (LDPE)	Solido suave

Nota. En la tabla 3 se muestran los distintos tipos de pasticos que llegan a la bodega de la ARO, de los cuatro tipos de plástico, el Polietileno Tereftalato el tipo plástico que más abunda en el centro de acopio.

Figura 8.

Residuos de tipo Polietileno Tereftalato (PET)



Nota. Los residuos más comunes de este tipo de plástico son las botellas de gaseosa y jugos naturales.

Tabla 4

Cartón

Tipo	Características
Cartón de canal simple	Una hoja acanalada, es el más usado, resistente.
Cartón de canal doble	Llamado también doble capa, alta resistencia, ideal para el embalaje de productos frágiles y pesados
Cartón de Canal triple	4 caras lisas y 3 acanaladas, mayor resistencia

Nota. En la tabla 4 se colocan los tres diferentes tipos de cartón que el personal de la ARO logra recolectar y llevar a su centro de acopio.

Figura 9.

Cartón de canal doble



Nota. Las cajas de cartón de canal doble son la más usuales en el centro de acopio, sin embargo, planchas de cartón de canal triple llegan muchas veces en mal estado.

Tabla 5

Papel

Tipo	Características
Papel blanco	Delgada lamina hecha de pulpa de celulosa, flexible

Papel de colores	Delgada lamina hecha de pulpa de celulosa, flexible, variedad de colores.

Nota. En la tabla 5 se muestran los dos tipos de papel que llegan al centro de acopio para ser empacados, donde el papel blanco es el material que más se evidencia.

Figura 10.

Papel blanco



Nota. En la figura 10 apreciamos las hojas de tipo papel blanco, son residuos generalmente de oficina.

3.3 Evaluación del desempeño

La Ciudad del Coca, capital de la provincia de Orellana, ocupa una superficie de 704.755 ha, con una población estimada de 97000 habitantes, existe hay una producción per cápita (ppc) de 0.71 kg/hab/día por lo que actualmente cerca de 1950 toneladas al mes son enviadas al botadero al cielo abierto existente en el cantón, de las cuales el 17.14% corresponde a material reciclable (plástico, papel y cartón) porcentaje equivalente a 334 toneladas de material reciclable generado mensualmente en la ciudad, La ARO actualmente logra recolectar alrededor de 12 toneladas de material reciclable al mes . Después de una búsqueda bibliográfica y varias entrevistas se obtuvieron los siguientes datos los cuales se muestran en las tablas a continuación, por lo que serán usados para calcular el porcentaje recolectado en los últimos 5 años, 2017-2021.

Tabla 6

Valores de la producción per cápita y población de El Coca, 2017-2021

Año	PPC (kg/hab.día)	Población (hab)
2017	0.71	88106
2018	0.62	90044
2019	0.60	91933
2020	0.63	93778
2021	0.69	95673

Nota. En la tabla 6 mostramos la producción per cápita y la población de la ciudad de El Coca correspondiente a cada año, tomado de registros oficiales y como se puede notar la población ha ido aumentando gradualmente comenzando en el 2017 con 88106 habitantes y en el 2021 con 95673 habitantes.

Tabla 7

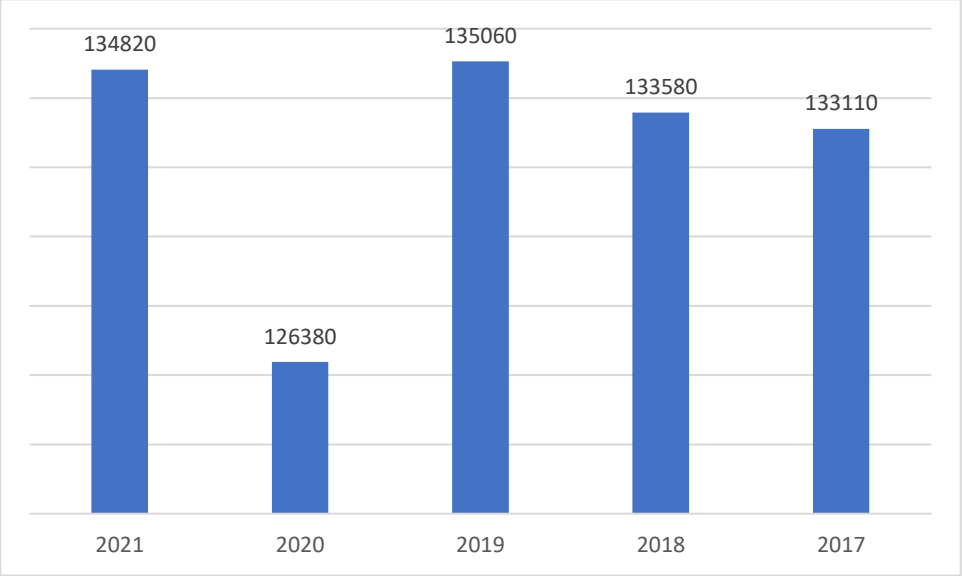
Valores promedios mensuales de residuos totales generados en El Coca, 2017-2021

Año	Residuos totales (toneladas) promedio mensual	% material reciclable (plástico, papel cartón)	Equivalente residuos material reciclable (ton)mensual
2017	1800	19.22	345.9
2018	1650	18.5	305
2019	1590	19.4	320
2020	1740	17.3	301
2021	1945	21.2	412.5

Nota. En la tabla 7 podemos mostrar las cantidades promedio, expresadas en toneladas, de los residuos totales generados mensualmente en la ciudad, así como también conseguimos el porcentaje promedio de material reciclable dentro de los residuos totales generados, notando que en el año 2021 ha existido un valor mayor, 21.2% de material reciclable, en los residuos totales.

Figura 11.

Cantidades anuales recolectades de material reciclable (papel cartón y plástico) por la ARO



Nota: Datos expresado en kg (kilogramos). Fuente: elaboración propia

En la figura 11 están las cantidades anuales de material reciclable recolectado por la asociación en los 5 años de interés, observando que el año 2019 se obtuvo una cantidad mayor a los otros, siendo un total de 135 060 kg (135 toneladas) de papel, plástico y cartón. Mientras tanto en el año 2020, es el año donde se aprecia el valor más bajo, valor reducido a causa de la pandemia por COVID 19.

$$\%\boldsymbol{recolectado} = \left(\frac{\boldsymbol{Ttr}}{\boldsymbol{Ttg}}\right) \times \mathbf{100}\%$$

Donde:

$\%recolectado$: porcentaje recolectado

Ttr: Total de toneladas (t) recolectadas

Ttg: Total de toneladas (t) generadas

Al usar la ecuación para conocer el porcentaje recolectado por la ARO en los años mencionados, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 8

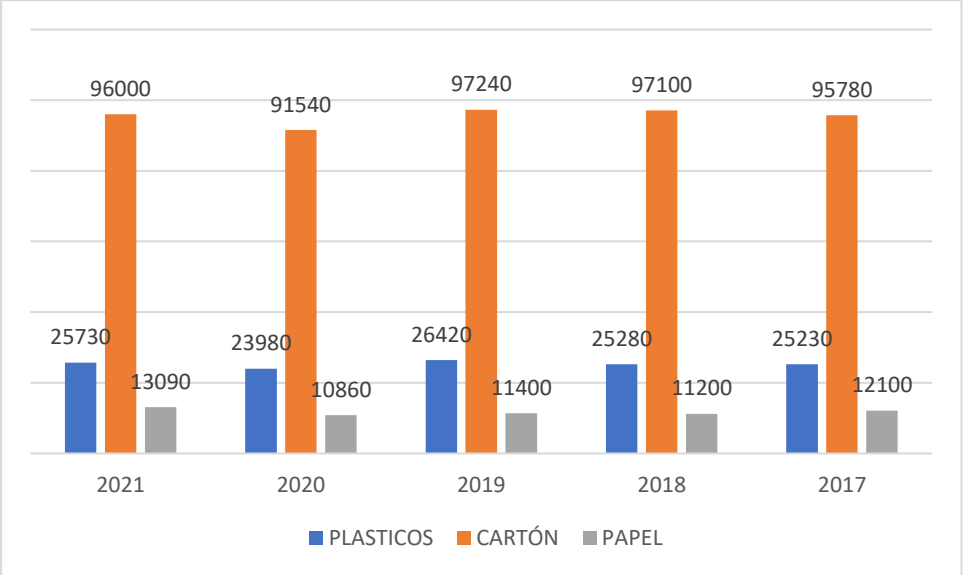
Resultados % recolectado

Año	Valor % recolectado	Calificación
2017	3.20	Regular
2018	3.64	Regular
2019	3.51	Regular
2020	3.49	Regular
2021	2.72	Regular

Nota. En la tabla 8 se pude observar el valor del porcentaje recolectado por parte de la ARO atribuye a un desempeño regular en el manejo de residuos sólidos reciclable que realiza, notando que en el año 2018 se obtuvo el valor más alto, recolectando un 3.64% del total de residuos generados al año, mientras que el valor más bajo se registra en el año 2021, obteniendo un porcentaje recolectado igual a 2.72, no obstante, desde el año 2017 este valor se ha mantenido en un promedio de porcentaje recolectado de 3.3.

Figura 12.

Cantidades anuales de residuos sólidos reciclables recolectadas por tipo de material por la ARO



Nota: Datos expresado en kg (kilogramos). Fuente: elaboración propia.

En la figura 11 se presenta los resultados de las cantidades registradas por la ARO, evidenciando que el cartón es el material que más se ha logrado recolectar llegando en el 2019 a los 97240 kilogramos (97.2 toneladas). mientras que el papel se posiciona como el material que menor cantidad se logra recolectar alcanzando en el año 2020, 10860 kilogramos (10.8 toneladas), su peso más bajo. Por otro lado, el plástico alcanzo su mayor peso en el año 2019, llegando a los 26420 kilogramos (26.4 toneladas).

La generación de residuos sólidos va en constante aumento conforme avanza el crecimiento poblacional además las de las actividades económicas que se desarrollan en la ciudad. Reyes et al. (2015) en su estudio determino que la generación de residuos sólidos es de carácter doméstico y comerciales, así como también los transeúntes y conductores de vehículos generan una cantidad considerable de residuos. Tras haber identificado los distintos procesos que realiza el personal de la ARO, evidenciamos el esfuerzo que hacen por recuperar la mayor cantidad de material reciclable con el fin de reducir la magnitud de impacto al ambiente que este tipo de material ocasiona, beneficiando con la recolecta de los residuos a toda la jurisdicción de El Coca, en la ciudad poco o nada se evidencia una correcta clasificación de residuos, dificultando la tarea de los personas que se dedican al reciclaje y a la vez los depósitos para una clasificación es ausente en esta ciudad, ya que, si se

incrementaría estos depósitos para material reciclable, aumentaría el efecto positivo sobre el ambiente, pudiendo llegar a reducir considerablemente la cantidad de residuos en el medio ambiente.

En el centro de acopio se puede evidenciar una mayor abundancia de PET que de cartón y papel, a pesar de que el cartón corresponde a una mayor masa, esto es debido a la compactación realizada en el centro de acopio, siendo el PET un material que conlleva más complicaciones a realizar esta actividad debido a las propiedades de los materiales. Según la información recolectada por los diarios El Universo (2018), Primicias (2020) y el Municipio de Loja (2022) el costo pagado a los recolectores por kilogramos de plástico, en específico el PET oscila entre $0.42 y $ 0.65, mientras que el costo del kg cartón oscila entre los $ 0.10 a $ 0.12 resultando una mayor ganancia por concepto de reciclaje de PET que de cartón y papel por kg de material reciclable. Datos publicados por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (2014) acerca del precio referencial para materiales reciclables en 2014 muestran que el precio del cartón en $0.11 el kg, por lo que en los últimos años se ha mantenido estable, mientras que para el PET el precio referencial era de $0.74 el kg, teniendo una caída importante en su precio de aproximadamente el 30% promediando los precios actuales del reciclaje de este.

En el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Francisco de Orellana del periodo 2014- 2019 se reconoce que el problema de del bajo porcentaje de residuos que se disponen o reciclan de manera incorrecta es de alta prioridad, además de que existe dificultad para identificar el avance de la cobertura de servicios básicos (Alcaldía de Francisco de Orellana, 2018). Esto se refleja en la falta de datos sobre el total de residuos que se reciclan en el cantón, incluyendo el aporte de la ARO. Como consecuencia de esto se ve afectada la eficiencia del reciclaje de la asociación, llegando a solo un máximo del 3,64% en los últimos 5 años. Los datos a nivel nacional revelan que apenas el 4% de los residuos son reciclados (Global Ratings, 2022), por lo que se puede intuir que los valores totales de reciclaje pueden no ir mucho más allá de los aportados por la asociación. Otro problema que se encuentra es la ausencia de la cultura de la separación en la fuente y la promoción de esta por parte del GAD cantonal que ayude a la creación de nuevos puntos de recolección de residuos reciclables o el establecimiento de rutas para el camión recolector, además no hay información precisa de la existencia de un plan de mejoramiento del sistema de tratamiento

de residuos sólidos que beneficie a la ARO. Sistemas como el del cantón Francisco de Orellana contrasta con lugares como la ciudad de Cuenca donde existe un mejor sistema de manejo de residuos sólidos y la promoción de diferentes entes de la importancia de la separación en la fuente, que dan como resultado una recuperación del 19,25% del material reciclable (Cajamarca et al., 2019), el cual sigue siendo deficiente. Al comparar estos datos con fuentes internacionales se puede observar que los porcentajes mostrados anteriormente no son significativos frente a los lideres mundiales del reciclaje los cuales son Alemania con 63%, Austria con 62% y Países Bajos con 61% (Morocho et al., 2017). A pesar de lo deficiente de sistema de tratamiento de residuos que afecta a la eficiencia del trabajo de la ARO, las actividades que estas llevan a cabo, evitan que los recicladores realicen su trabajo con una mayor precarización, además, evita la aglomeración de estos en el vertedero de la ciudad, los cuales como menciona Ballesteros et al., (2008) sin un adecuado equipo de seguridad son propensos a tener contacto directo con materia contaminada, heces fecales de personas y animales en las que hay presencia de bacterias como la *Salmonella sp, Shiguella sp*, entre otras, también parásitos intestinales como amebas, gusanos y virus como rotavirus, hepatitis A y una larga lista; elementos con presencia de sangre y materiales cortopunzantes poseedores de virus como Hepatitis B, C, VIH y *Clostrium tetani*; y un aprovechamiento de residuos aún más reducidos.

4. CONCLUSIONES

Dentro de los procesos operativos que realiza la asociación a las cuales se realizó el seguimiento, involucra 5 etapas dentro de las cuales el transporte, en el cual se usa un vehículo recolector tipo camión, se lo realiza con total normalidad de lunes a sábado con 2 personas a cargo, el chofer y el recogedor; notando además que en la etapa de selección y clasificación al momento que llega el materia al centro de acopio, involucra mayor tiempo de trabajo debido a que ciertos residuos no están aptos para su reciclaje, no obstante el empaquetado de los distintos tipo de material, se lo realiza de una manera rápida con la ayuda de una prensa hidráulica, acumulando las pacas para su posterior envío a ciudades como Quito y Ambato.

De los 3 materiales y sus distintos tipos que se evidenciaron en el centro de acopio, el plástico es el que predomina en cuanto cantidad se refiere, siendo específicamente el plástico PET el más abundante, por ello anualmente el personal de esta asociación alcanzó

25 toneladas de plástico, sin embargo, el cartón es el material más pesado, alcanzando un peso promedio de 95 toneladas al año. Por lo tanto, el papel es un residuo que poco o mínimo se logra ver en la bodega.

El presente estudio revela que el desempeño de la asociación es regular ya que el valor del porcentaje recolectado de material reciclable entre el 2017 y 2021 está en promedio en un 3.3% del total generado en la ciudad, sin embargo, la participación de la sociedad debe ser alentada hacia el reciclaje, ya que se logró observar que poco o nada separan los residuos reciclables de los comunes, sin embargo el material que logran recolectar de los puntos fijos es notablemente superior al que se logra recolectar en las calles y avenidas. El desempeño regular de la asociación está ligado al poco personal empleado para la recolección.

REFERENCIAS

Ali, S. S., Elsamahy, T., Al-Tohamy, R., Zhu, D., Mahmoud, Y. A.-G., Koutra, E., Metwally, M. A., Kornaros, M., & Sun, J. (2021). Plastic wastes biodegradation: Mechanisms, challenges and future prospects. *Science of The Total Environment*, *780*, 146590. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146590

Alcaldía de Francisco de Orellana. (2018). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Municipal de Francisco de Orellana 2014–2019*.

Alejandrina Sáez, Joheni A, Urdaneta G. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia, 20*(3), 121-135.

Alvins Reyes Curcio, Nila Pellegrini Blanco, Rosa E Reyes Gil. (02 de 2015). El reciclaje como alternativa de manejo de los residuos sólidos en el sector minas de Baruta, Estado Miranda,Venezuela. *Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 39*(86), 157-170. Obtenido de https://www.redalyc.org/journal/3761/376144131008/html/

Barrio, D. (2021). El reciclaje de papel y cartón resiste en el año de la pandemia. *IndustriAmbiente: Gestión Medioambiental y Energética*, *32*, 32–34.

Bermeo-Paucar, J. B.-P., Rea-Sánchez, V., López-Bermúdez, R., & Pico-Yépez, M. P.-Y. (2018). El reciclaje la industria del futuro en Ecuador. *Universidad Ciencia y Tecnología*, *22*(87), 8.

Ballesteros, V., Cuadros, Y., Botero, S., López, Y. (2008). *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, *26*(2). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2008000200008

Cajamarca Cajamarca, E. S., Bueno Sagbaicela, W. R., & Jimbo Días, J. S. (2019). De cero a dinero: La basura como fuente principal para un negocio inclusivo de reciclaje en

Cuenca Ecuador. *RETOS. Revista de Ciencias de La Administración y Economía*, *9*, 71–87.

Cudjoe, D., Wang, H., & Zhu, B. (2021). Assessment of the potential energy and environmental benefits of solid waste recycling in China. *Journal of Environmental Management*, *295*, 113072. https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2021.113072

Falquez-Arce, S. C., & Bohórquez-Suárez, F. M. (2019). La fabricación de cajas de cartón con material reciclado a través del marketing ecológico a nivel empresarial. *Polo Del Conocimiento*, *4*(5), 338. https://doi.org/10.23857/pc.v4i5.989

FAIZULLY IDARRAGA PÉREZ, OSCAR ANDRES OSSA FIGUEROA. (2012). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE FACULTAD DE INGENIERÍA DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL SANTIAGO DE CALI*. Obtenido de https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/3022/;jsessionid=9562841DF42F9F4C88D6CCEC4042E1B6?sequence=1

Ferdous, W., Manalo, A., Siddique, R., Mendis, P., Zhuge, Y., Wong, H. S., Lokuge, W., Aravinthan, T., & Schubel, P. (2021). Recycling of landfill wastes (tyres, plastics and glass) in construction – A review on global waste generation, performance, application and future opportunities. *Resources, Conservation and Recycling*, *173*, 105745. https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2021.105745

Francisco J, Emilio Cerdá. (02 de 2006). Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas. *Cuadernos Económicos de ICE*, 73. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/277260510_Gestion_de_residuos_solidos_urbanos_analisis_economico_y_politicas_publicas

Gajalakshmi, S., & Abbasi, S. A. (2008). Solid Waste Management by Composting: State of the Art. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, *38*(5), 311–400. https://doi.org/10.1080/10643380701413633

Global Ratings. (2022). *Calificación segunda emisión de obligaciones*. Repapers Reciclaje del Ecuador S.A. http://www.globalratings.com.ec/site1/Adjuntos/026-2022-RESUMEN-2EO-REPAPERS-%20ENERO.pdf

GUAMÁN, G. P. (2011). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO*. Obtenido de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1632/1/236T0051.pdf

Han, N., Zhang, J., Hoang, M., Gray, S., & Xie, Z. (2021). A review of process and wastewater reuse in the recycled paper industry. *Environmental Technology & Innovation*, *24*, 101860. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101860

Huamaní Montesinos, C., Tudela Mamani, J. W., & Huamaní Peralta, A. (2020). Gestión de residuos sólidos de la ciudad de Juliaca-Puno-Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, *22*(1), 106–115.

INEC. (2021). *Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales*.

IDARRAGA PÉREZ, F., & OSSA FIGUEROA, O. A. (2012). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE FACULTAD DE INGENIERÍA DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL SANTIAGO DE CALI*. Obtenido de https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/3022/;jsessionid=9562841DF42F9F4C88D6CCEC4042E1B6?sequence=1

Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo. (2015). *Reciclaje Inclusivo y Recicladores de Base en el Ecuador*.

Kuclourya, T., Monroy, R., Cuan-Urquizo, E., Roman-Flores, A., & Ahmad, R. (2022). Scientometric analysis and critical review of fused deposition modeling in the plastic recycling context. *Cleaner Waste Systems*, *2*, 100008. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clwas.2022.100008

Lee, J., Kwon, E. E., Lam, S. S., Chen, W. H., Rinklebe, J., & Park, Y. K. (2021). Chemical recycling of plastic waste via thermocatalytic routes. *Journal of Cleaner Production*, *321*, 128989. https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.128989

Mina, P. (2022, June 20). *Personal Interwiev*.

Ministerio del Ambiente, A. y. (2010). *Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica*. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/controlar-la-contaminacion-ambiental-contribuye-a-mejorar-la-calidad-de-vida-de-la-poblacion/#

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2014). *Precios de Mercado Referenciales para Materiales Reciclables*. https://www.ambiente.gob.ec/precios-de-mercado-referenciales-para-materiales-reciclables/

Morocho, T., Toledo, E., Bravo, D. (2017). Determinantes de la clasificación de residuos sólidos en el Ecuador. https://www.researchgate.net/publication/326657849_Determinantes_de_la_clasificacion_de_residuos_solidos_en_el_Ecuador

Muheirwe, F., Kombe, W., & Kihila, J. M. (2022). The paradox of solid waste management: A regulatory discourse from Sub-Saharan Africa. *Habitat International*, *119*, 102491. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2021.102491

Municipio de Loja. (2022). *Adquisición de Materiales*. https://www.loja.gob.ec/contenido/adquisicion-de-materiales

Muñoz Meneses, R. A., Cabrera-Papamija, G., Machuca-Martínez, F., Rodríguez, L. A., Diosa, J. E., & Mosquera-Vargas, E. (2022). Plastic recycling and their use as raw material for the synthesis of carbonaceous materials. *Heliyon*, *8*(3), e09028. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09028

Negash, Y. T., Sarmiento, L. S. C., Tseng, M.-L., Lim, M. K., & Ali, M. H. (2021b). Engagement factors for household waste sorting in Ecuador: Improving perceived convenience and environmental attitudes enhances waste sorting capacity. *Resources*,

Conservation and Recycling, *175*, 105893. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105893

Pérez, A. M. (06 de 05 de 2021). *REMSA*. Obtenido de https://www.reciclaelectronicos.com/blog/2021/05/diferencia-entre-centro-de-acopio-y-recicladora/

Pon, J. (07 de 02 de 2019). *ONU*. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf

Primicias. (2020). Recicladores: el cruel dilema entre salir a trabajar o pasar hambre. *Primicias*. Recuperado 16 de julio de 2022, de https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/recicladores-drama-coronavirus-mujeres/

Rivera, N. A. (2004). El reciclado de papel y cartón. *Elementos: Ciencia y Cultura*, *11*(53), 54–56.

Rojas-Oviedo, B., Borja-Borja, J., Poma-Copa, M., Cárdenas-Badillo, M. del C., & Rubio-Segovia, F. (2020). Estado actual de la gestión de desechos químicos en los rellenos sanitarios del Cantón Puerto Francisco de Orellana. *Dominio de Las Ciencias*, *6*(3), 1143–1159.

Robinson, T. J. (2015). *Universidad Militar Nueva Granada Bogotá*. Obtenido de https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/6240/Proyecto%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Roman, J. (08 de 2014). *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR*. Obtenido de http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11697/JESSICA%20ROM%c3%81N%20TRABAJO%20DE%20TITULACION.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Shanker, R., Khan, D., Hossain, R., Islam, Md. T., Locock, K., Ghose, A., Sahajwalla, V., Schandl, H., & Dhodapkar, R. (2022). Plastic waste recycling: existing Indian scenario and future opportunities. *International Journal of Environmental Science and Technology*. https://doi.org/10.1007/s13762-022-04079-x

SCHOOL, L. I. (05 de 10 de 2020). *Logos International School*. Obtenido de https://logosinternationalschool.es/materiales-reciclables-la-importancia-de-ensenar-a-reciclar/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20materiales%20reciclables,transformarlos%20d%C3%A1ndoles%20un%20nuevo%20uso.

Suksiripattanapong, C., Phetprapai, T., Singsang, W., Phetchuay, C., Thumrongvut, J., & Tabyang, W. (2022). Utilization of Recycled Plastic Waste in Fiber Reinforced Concrete for Eco-Friendly Footpath and Pavement Applications. *Sustainability*, *14*(11), 6839.

Zambrano, R. (2018). ¿Cómo se recicla una botella de plástico PET en Ecuador? *El Universo*. Recuperado 16 de julio de 2022, de https://www.eluniverso.com/noticias/2018/10/07/nota/6986588/como-se-recicla-botella-plastico-pet-ecuador/

ANEXOS

Figuras

Figura 1.

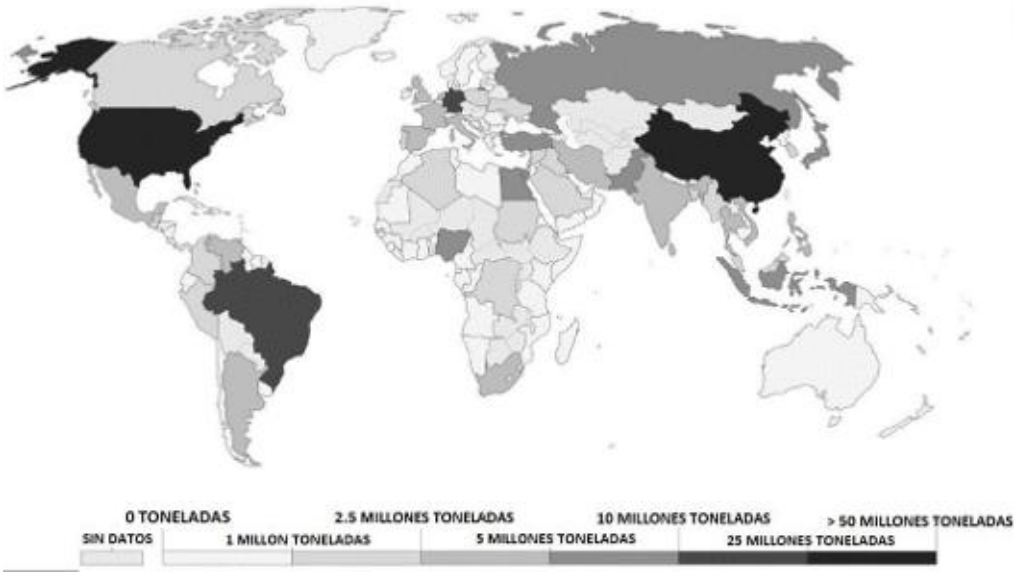
Cadena de reciclaje



Fuente: Reproducida de (Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo, 2015)

Figura 2.

Generación de residuos plásticos por países



Fuente: Reproducida de (Lee et al., 2021)

Antecedentes Teóricos de la Investigación

En la sociedad actual, ante el acelerado progreso industrial y económico de las últimas décadas, debido principalmente a la adopción de nuevos hábitos de consumo, la gran cantidad de residuos generados deben ser eliminados como consecuencia del bienestar social más general -la existencia y mejorar la calidad de vida. La gestión de residuos ha alcanzado una alta prioridad en muchos países, respondiendo a los llamados internacionales para lograr la sostenibilidad ambiental y proteger la salud pública desde la perspectiva de la economía de los recursos naturales (GUAMÁN, 2011)

La gestión de residuos sólidos a menudo es un problema enorme ya que sea visto en las grandes y pequeñas ciudades, como es el caso primordial de nuestro tema; residuos reciclables, los factores que se ven como el incremento de la cantidad de personas, la agrupación de población en áreas urbanas, el desarrollo, etc. Ineficiencias en los sectores comercial por falta de conciencia ambiental como las mejoras en el consumo y el nivel de vida han aumentado en generación de residuos sólidos en general (Alejandrina Sáez, Joheni A, Urdaneta G, 2014).

Cuando hablamos de separar los residuos es un perfil de mirar el mundo, esto significa ver materias primas donde otros ven desechos, o también dar una nueva vida a los residuos domésticos o industriales.

La necesidad de reciclar los residuos sólidos es muy compleja en nuestras vidas cotidianas con esto ayudamos una posible afectación al ambiente y a nuestro alrededor, la gran cantidad de basura que se tira anualmente está creando serios problemas, sobre todo cuando llega el momento de deshacernos de ella, este es el principio de las 3 R- Reducir, reutilizar y Reciclar.

- **Reducir:** Evitar todo aquello que de una u otra forma genera un desperdicio innecesario.
- **Reutilizar:** Volver a usar un producto o material varias veces sin tratamiento, darles la máxima utilidad a los objetos sin la necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos.
- **Reciclar:** Utilizar los mismos materiales una y otra vez, reintegrarlos a otro proceso natural o industrial para hacer el mismo o nuevos productos, utilizando menos recursos naturales.

MARCO CONCEPTUAL

Contaminación

En nuestra sociedad la contaminación se define como uno de los problemas ambientales se da frecuentemente más en las zonas urbanas por el incremento de la población. Por ello, es fundamental adquirir políticas y acciones que ayuden a gestionar y controlar la calidad de vida de los factores de la contaminación (Ministerio del Ambiente, 2010)

Residuo

Se entiende todo material sólido, liquido o gas, semisólido cuyo producto debería o necesita deshacerse de él, y que puede ser valorizado o tratado responsablemente, o en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados (Pon, 2019).

Nos ajustaremos los diferentes tipos de residuos y las características de los mismos, persistentemente precisar desde el punto de vista de la sostenibilidad, es así se clasifica de la siguiente manera:

- ✓ Por su peligrosidad,
- ✓ Por su origen
- ✓ Por su composición

Reciclaje

El reciclaje es un método de utilización de materiales contenidos en artículos que se descartan por una variedad de razones y que pueden adquirir un nuevo valor a través de la transformación industrial o manual. Además, ayuda a reducir la cantidad de material que se acumulará como basura. Sin embargo, el reciclaje no es la solución principal al problema de la basura, sino una actividad económica que debe abordarse como un elemento en un conjunto de soluciones (Alvins Reyes Curcio, Nila Pellegrini Blanco, Rosa E Reyes Gil, 2015)

Para poder abarcar la clasificación general es importante acoger que es interesante definir lo que es reciclar por ello sea propuesto dos tipos de objetivo:

- ✓ **Prevención:** Proceso preventivo por el cual, antes de que un material sea convertido en residuo, se pueda eliminar la gran mayoría de sustancias peligrosas, así evitando un impacto mayor al medio ambiente.
- ✓ **Aporte de valor:** Tiene como objetivo que los residuos sean reutilizados, reciclados o utilizados para, por ejemplo, conseguir energía (Industria Energética)

Gestión de residuos

La gestión de residuos se define a menudo como el conjunto de actividades dirigidas a los residuos generados en un área específica a dar el más adecuado desde el punto de vista económico y medioambiental, según características, tamaño, origen, comerciabilidad, costos de procesamiento y requisitos reglamentarios (Francisco J, Emilio Cerdá, 2006).

Plan operativo

El plan operativo consiste en importante instrumento de gestión considerando a muy corto plazo, promoviendo un conjunto de actividades proyectadas en cada una de las unidades que conforma la empresa, durante este transcurso requiere una responsabilidad eficaz de diferentes niveles de gestión para el logro de las metas e indicadores (Roman, 2014).

Estrategia de residuos reciclables

Se define unas de las actividades importante que se deben llevar acabo entre el prestador del servicio de limpieza y el cliente para incrementar el volumen de material aprovechado, por medio de su dicha aplicación permitirá el logro de diversos puntos positivos

en marco del funcionamiento de residuos sólidos (Robinson, 2015).

Manejo de residuos

Cuando los residuos son constantemente acumulados por la intervención humana y están siendo contaminados se debe acoger a etapas como: recolección; es hacer una selección de los residuos generados, transporte; debe recolectar los residuos para poder transportarlos por medios de camiones a las instalaciones autorizadas como centros de acopio para posteriormente los residuos puedan ser clasificados y enviados a los procesos correspondientes.

Es decir, este manejo involucra al que genera residuos se encargue de ello y emprenda acciones para que no se sigan acumulando en los rellenos.

Cadena de reciclado

Consiste en primera instancia en generación de residuos, posteriormente en la recolección y para luego ser transportado, se aborda cuando los consumidores separan los productos del resto de los residuos generados y los depositan en los distintos contenedores urbanos de recogida selectiva (IDARRAGA PÉREZ & OSSA FIGUEROA, 2012).

Materiales reciclables

El proceso de reciclaje es una parte donde se puede utilizar tras ser utilizado su uso principal y a la vez tener la oportunidad de uso mejor, tras ser puesto los residuos reciclables generados por los ciudadanos en su debido lugar, como uno de los ejemplos están: cartón, papel y plástico, por lo general no todo se puede reciclar, pero generalmente la reutilización de varios objetos se puede conseguir la reducción del volumen de los desechos y podemos tener grandes beneficios ambientales (SCHOOL, 2020).

Centro de acopio

Para personas o industrias puedan producir para crear productos nuevos, se debe poseer un centro de acopio donde se almacena todos los materiales recolectados con capacidad de reciclaje (Pérez, 2021)