



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE CIENCIA DE LA INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

PROPUESTA PRÁCTICA DEL EXAMEN COMPLEXIVO

TEMA:

**IMPACTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MODELO DE
TRANSPORTE DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SOLIDOS AL
MEDIO AMBIENTE EN MILAGRO**

**Autores: MARTINEZ ESMERALDAS HENRY EDUARDO
QUISHPI ORTIZ JUAN CARLOS**

Acompañante: CASTELO GONZALEZ JESMY FLORA

**Milagro, septiembre del 2017
ECUADOR**

DERECHOS DE AUTOR

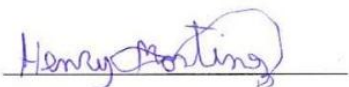
Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Nosotros, **MARTINEZ ESMERALDAS HENRY EDUARDO, QUISHPI ORTIZ JUAN CARLOS** en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales de la propuesta práctica de la alternativa de Titulación - Examen Complexivo, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la propuesta practica realizado como requisito previo para la obtención de nuestro Título de Grado, como aporte a la Temática **“PRODUCTIVIDAD EN EL MODELO DE TRANSPORTE DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN MILAGRO”** del Grupo de Investigación **CALIDAD, PRODUCTIVIDAD Y ENERGÍAS RENOVABLE** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social De Los Conocimientos, Creatividad E Innovación, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Los autores declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, a los 25 días del mes de septiembre del 2017



Firma del Estudiante (a)
Nombre: **Henry Eduardo Martinez Esmeraldas**
CI: **094207104-4**




Firma del Estudiante (b)
Nombre: **Juan Carlos Quishpi Ortiz**
CI: **060372765-2**

APROBACIÓN DEL ACOMPAÑANTE DE LA PROPUESTA PRÁCTICA

Yo, **CASTELO GONZALEZ JESMY FLORA** en mi calidad de acompañante de la propuesta práctica del Examen Complexivo, modalidad presencial, elaborado por los estudiantes , **MARTINEZ ESMERALDAS HENRY EDUARDO, QUISHPI ORTIZ JUAN CARLOS**; cuyo tema es: **IMPACTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MODELO DE TRANSPORTE DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SOLIDOS AL MEDIO AMBIENTE EN MILAGRO**, que aporta a la Línea de Investigación **DESARROLLO Y ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN**, previo a la obtención del Grado de **INGENIERO INDUSTRIAL**; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Examen Complexivo de la Universidad Estatal de Milagro.

En la ciudad de Milagro, a los 6 días del mes de septiembre de 2017.



JESMY FLORA CASTELO GONZALEZ
ACOMPAÑANTE
C.I. 120480122-7

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

CASTELO GONZALEZ JESMY FLORA

LOPEZ BRIONES JOHNY RODY

VINUEZA MARTINEZ JORGE LUIS

Luego de realizar la revisión de la propuesta práctica del Examen Complexivo, previo a la obtención del título de **Ingeniero Industrial** presentado por los señores **MARTINEZ ESMERALDAS HENRY EDUARDO, QUISHPI ORTIZ JUAN CARLOS**

Con el título:

IMPACTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MODELO DE TRANSPORTE DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SOLIDOS AL MEDIO AMBIENTE EN MILAGRO

Otorga al presente la propuesta práctica del Examen Complexivo, las siguientes calificaciones:

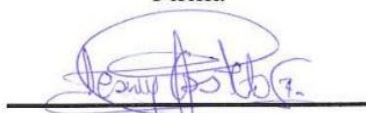
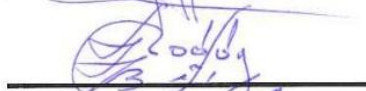

MEMORIA CIENTÍFICA	[95]
DEFENSA ORAL	[5]
TOTAL	[100]
EQUIVALENTE	[50]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado)

Aprobado

Fecha: 25 de septiembre del 2017.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	JESMY FLORA CASTELO GONZALEZ	
Vocal 1	JOHNY RODY LOPEZ BRIONES	
Vocal 2	JORGE LUIS VINUEZA MARTINEZ	

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

CASTELO GONZALEZ JESMY FLORA

LOPEZ BRIONES JOHNY RODY

VINUEZA MARTINEZ JORGE LUIS

Luego de realizar la revisión de la propuesta práctica del Examen Complexivo, previo a la obtención del título de **Ingeniero Industrial** presentado por los señores **MARTINEZ ESMERALDAS HENRY EDUARDO, QUISHPI ORTIZ JUAN CARLOS**

Con el título:

IMPACTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MODELO DE TRANSPORTE DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SOLIDOS AL MEDIO AMBIENTE EN MILAGRO

Otorga al presente la propuesta práctica del Examen Complexivo, las siguientes calificaciones:


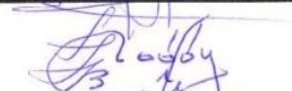

MEMORIA CIENTÍFICA	[95]
DEFENSA ORAL	[5]
TOTAL	[100]
EQUIVALENTE	[50]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado)

APROBADO

Fecha: 25 de septiembre del 2017.

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	JESMY FLORA CASTELO GONZALEZ	
Vocal 1	JOHNY RODY LOPEZ BRIONES	
Vocal 2	JORGE LUIS VINUEZA MARTINEZ	

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres Kleber Martinez y Graciela Esmeraldas, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

Al amor de mi vida Shirley Acosta, eres y serás siempre mi novia, amiga y consejera y parte de mi futuro y metas.

A mi abuelita y mi abuelito Alejandrina y Melanio, a quien quiero como a una madre y un padre, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A Ericka Martinez, porque te amo infinitamente hermanita.

A mi compañero, Juan Carlos Quishpi porque sin este equipo que formamos, no habiéramos logrado esta meta

Henry Eduardo Martinez Esmeraldas

DEDICATORIA

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios.

De igual forma, dedico este proyecto a mis padres Carmen Ortiz y Pedro Juan Quishpi que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante enseñando con valores y sus consejos

A mi hermano Jhony Quishpi que siempre ha estado junto a mí y brindándome su apoyo, muchas veces poniéndose en el papel de padre.

A la mujer de mi vida Dayana Morocho, el cual, siempre ha estado apoyándome con sus consejos

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

Y a mi amigo, Henry Martínez que, gracias a su apoyo, y conocimiento hicieron de esta experiencia una de las más especiales

Juan Carlos Quishpi Ortiz

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, Gracias Dios por haberme dado las armas necesarias para seguir adelante, la capacidad de poder estudiar y la sabiduría para entender las cosas más difíciles. Tú has hecho de mi lo que hoy soy un profesional y con mucho orgullo.

En segundo lugar, A mis padres Kleber Martinez y Graciela Esmeraldas por el cariño y apoyo moral que siempre recibí de ellos, con el cual logré culminar mi esfuerzo, terminando así mi carrera profesional que es para mí la mejor de las herencias, con Admiración y respeto.

También agradecerte a ti mi comprometida Lissette Acosta eh tomado más en serio mi vida, mi presente y mi futuro. Quiero que estés presente todos los días de mi vida, quiero tener siempre tu consejo oportuno que me den tranquilidad, gracias por ser mi amor, amiga, consejera.

Y agradezco a cada uno de los que son parte de mi familia a mi segunda madre mi abuela, mi abuelo, mi hermana de sangre, mis tíos y tías.

Por último, a mi compañero de proyecto Juan Carlos Quishpi porque junto con el hemos logrado realizar este proyecto con mucho esfuerzo y sacrificio y a mi tutora quién nos ayudó en todo momento, Ing Jesmy Castelo y también no puede faltar gracias director del grupo de investigación Master Andrés Avilés y al docente Ing Henry Torres

Henry Eduardo Martinez Esmeraldas

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mis padres Carmen Ortiz y Pedro Juan Quishpi, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi hermano Jhony Quishpi, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

Agradezco especialmente a mi abuelita Mercedes quien con su ayuda, cariño y comprensión han sido parte fundamental de mi vida.

A novia Dayana Morocho, por su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera universitaria, por compartir momentos de alegría, tristeza y demostrarme que siempre podré contar con su apoyo.

Al Ing. Jesmy Castelo por toda la colaboración brindada, durante la elaboración de este proyecto.

Finalmente, a mi amigo Henry Martinez porque cada una con su valiosa aportación hicimos posible este proyecto y por la gran calidad humana que me han demostrado con su amistad.

Juan Carlos Quishpi Ortiz

INDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR.....	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL ACOMPAÑANTE DE LA PROPUESTA PRÁCTICA	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VII
INDICE DE FIGURAS	IX
INDICE DE TABLA.....	XI
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCION	3
MARCO TEÓRICO.....	5
DESARROLLO	11
BIBLIOGRAFÍA.....	19

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Etapas tradicionales de manejo de desechos sólidos Fuente: (Rebolledo Barradas, 2009).....	11
Figura 2:Plano del relleno sanitario 2 del Cantón Milagro Fuente: (Michael Arévalo, 2017)	12
Figura 3: Relleno sanitario 1 del Cantón Milagro Fuente: (Michael Arévalo, 2017)	12
Figura 4: Relleno sanitario 2 del Cantón Milagro Fuente: (Michael Arévalo, 2017)	12
Figura 5: Rio del Cantón Milagro Fuente: (Michael Arévalo, 2017).....	12
Figura 6: Planta procesadora de desechos sólidos en Japón Fuente: (Faccio, Persona, & Zanin, 2011).....	13
Figura 7: Transporte de recolección de desechos sólidos que utiliza el Cantón Milagro Fuente: (Michael Arévalo, 2017)	14
Figura 8: Gestión de desechos sólidos en el Cantón Milagro Fuente: (Michael Arévalo, 2017)	15

INDICE DE TABLA

Tabla 1: Análisis de revisión bibliográfica	17
---	----

TEMA:**“IMPACTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MODELO DE TRANSPORTE DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS AL MEDIO AMBIENTE EN MILAGRO”****RESUMEN**

La inadecuada gestión de los residuos en los municipios y autoridades competentes tienen consecuencias negativas para el medio ambiente, la salud de los trabajadores y de todos aquellos que conforman las comunidades del sector urbano, principalmente al tratarse de consecuencias de diferentes características y propiedades. Tales como reactividad, toxicidad, corrosividad e inflamabilidad. Por esta razón, este trabajo se enfoca en la productividad del modelo de transporte de recolección de desechos sólidos que utiliza Milagro y su impacto ambiental.

El contenido de esta temática se centra en la recopilación directa de información sobre la generación de residuos sólidos urbanos y su disposición final que muchas veces son gestionados correctamente afectando gran parte del medio ambiente y calidad de vida de los habitantes del cantón, con la participación de actores directamente involucrados en la gestión de recolección, transporte y almacenamiento de los desechos sólidos.

Para determinar las opciones de gestión y manejo de residuos, se seleccionaron varias variables tales como (Gestión y manejo de residuos, sistematización de procesos, impacto ambiental, fortalecimiento institucional, logística de transporte, gestión de productividad y control administrativo), donde garantizan una solución integral a las debilidades identificadas. Además, enseñando un análisis bibliográfico de documentos que se utilizaron para realizar este trabajo.

La deficiencia de conciencia social influye en gran manera en la relación entre la humanidad y la naturaleza producto de la falta de gestión en los residuos sólidos, donde hace ver la necesidad de incrementar o crear un proyecto para la defensa al ambiente.

Además, un plan integral de gestión de residuos sólidos urbanos y peligrosos debe estar estructurado para cumplir con las leyes, contener los instrumentos económicos necesarios que soporten los costos asociados con la gestión de los mismos, asegurar la planificación y fortalecimiento de la adecuada capacidad técnica y operativa. Y establecer programas para crear conciencia ambiental en el manejo seguro de desechos peligrosos para su fácil recolección, transporte y procesamiento final.

PALABRAS CLAVE:

Gestión de residuos; Residuos Sólidos; Productividad; Transporte; Ambiente

TITTLE:

“IMPACT OF PRODUCTIVITY IN THE MODEL OF TRANSPORT OF COLLECTION OF SOLID WASTE TO THE ENVIRONMENT IN MILAGRO”

ABSTRACT

Inadequate waste management in municipalities and competent authorities has negative consequences for the environment, the health of workers and all those who make up the communities in the urban sector, especially when dealing with consequences of different characteristics and properties. Such as reactivity, toxicity, corrosivity and flammability. For this reason, this work focuses on the productivity of the solid waste collection transportation model used by Milagro and its environmental impact.

The content of this theme focuses on the direct collection of information on the generation of solid urban waste and its final disposal that are often correctly managed affecting much of the environment and quality of life of the inhabitants of the canton, with the participation of actors directly involved in collecting, transporting and storing solid waste.

To determine the options for management and waste management, various variables were selected such as (Waste management and management, process systematization, environmental impact, institutional strengthening, transport logistics, productivity management and administrative control), where they guarantee a solution integral to identified weaknesses. In addition, teaching a bibliographic analysis of documents that were used to carry out this work. The deficiency of social conscience greatly influences the relationship between humanity and the nature of the lack of management in solid waste, where it shows the need to increase or create a project for environmental protection.

In addition, a comprehensive urban and hazardous solid waste management plan must be structured to comply with the laws, contain the necessary economic instruments that support the costs associated with their management, ensure the planning and strengthening of adequate technical and operational. And establish programs to create environmental awareness in the safe handling of hazardous wastes for easy collection, transportation and final processing.

KEYWORDS:

Waste management; Solid Waste; Productivity; Transport; Environment

INTRODUCCION

La gestión ambiental se alimenta día a día con información que se vuelve obsoleta después de unos meses. Pero esto también genera información nueva y valiosa como resultado de la atención prestada por científicos y tecnólogos a aspectos que podrían afectar los ambientes naturales y antropogénicos.

La productividad en el modelo de transporte de recolección de desechos sólidos ha alcanzado un alto nivel de importancia en muchos países en especial indicando su impacto ambiental, utilizando variables como: Gestión y manejo de residuos, sistematización de procesos, impacto ambiental, fortalecimiento institucional, logística de transporte, gestión de productividad y control administrativo. Midiendo la relación entre la generación de desechos sólidos y los recursos utilizados para procesarlos.

Según **(Zhao, Christensen, Lu, Wu, & Wang, 2011)** mencionan que: El servicio de limpieza urbana tiene como objetivo proteger la salud de la población y mantener un ambiente agradable y saludable. Donde consiste en las siguientes actividades: separación, almacenamiento, presentación para recolección, barrido, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos; Esta última es esencial para su gestión, porque es la principal responsabilidad de la municipalidad o de un organismo responsable de la prestación del servicio.

También la inadecuada recolección de residuos sólidos está presente en muchas ciudades y se debe en gran parte al desconocimiento de las personas sobre el tratamiento que deben dar para evitar la contaminación ambiental.

(Godri et al., 2010) señala que los vehículos destinados al transporte de RSU (residuos sólidos urbanos) deben reunir las condiciones adecuadas para el tipo actividad. Pueden ser compactadores tradicionales, volquetas, camionetas y triciclos. También contar con equipos no convencionales para poblaciones pequeñas y áreas marginales, incluyendo con un personal capacitado para la recolección y transporte.

En la Edad Media, los desechos sólidos eran descargados en las calles o ríos, lo que planteó problemas de salud, aunque algunos desechos fueron recuperados para el reciclaje.

En el siglo XIX, el prefecto de París, Eugenio Poubelle se da cuenta de que la higiene es importante para prevenir la enfermedad, por ende, en 1883 obligó al pueblo tirar sus desechos en un contenedor, que fue rebautizado con el nombre de vertedero, donde años después la productividad de recolección de desechos fue favorable para la higiene y la economía.

En 2002 se realizó un Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Ecuador, patrocinado por la OPS / OMS, para lo cual establecieron como conceptual el apoyo al desarrollo de la gestión de residuos con un enfoque sistemático, multidisciplinario e intersectorial.

Sin embargo, no se instituyó ninguna línea de base con indicadores para medir la eficiencia de la implementación del estudio u otras estrategias desarrolladas por el Gobierno del Ecuador, lo que hace imprescindible conocer los parámetros de las diferentes regiones socioeconómicas del país. Dado que la planificación depende de los escenarios de cada región.

La COOTAD en su artículo 55 establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales son los responsables directos de la gestión de sus residuos sólidos pero no pueden negar su baja capacidad de gestión en este asunto, ya que la mayoría de los municipios crearon unidades para prestar el servicio Bajo la dependencia jerárquica de las direcciones de higiene y en otras a través de comisarías municipales que tienen una imagen institucional débil y no tienen autonomía administrativa o financiera.

(Batoool & Chuadhry, 2009) Relata que: Para mejorar las condiciones de saneamiento urbano de cualquier localidad, es de suma importancia que se disponga de los servicios necesarios para la gestión, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos, ya que suelen albergar microorganismos como virus, protozoos y bacterias. Estos microorganismos causan enfermedades de transmisión aérea y tópica tales como: diarrea y gastroenteritis que están entre las tres principales causas de muerte en países en desarrollo.

La información contenida en este documento muestra al lector las tendencias actuales en la gestión de residuos de otros países. También busca motivar su entusiasta participación en la resolución de problemas locales y regionales relacionados con los residuos sólidos generados por la sociedad moderna. Cabe mencionar que se trata de un esfuerzo adicional para aprovechar el estado actual de la información revisada durante el desarrollo de la investigación doctoral del autor.

También este documento pretende mostrar información necesaria sobre la productividad en el modelo de transporte de recolección de desechos sólidos en Milagro y su impacto ambiental, con el fin de disponer un análisis de revisión bibliográfica relacionado a la temática donde proyectara directrices encontrados en los documentos tales como (metodología, análisis, conclusiones, o historias) de gestiones eficientes o no eficientes de los residuos sólidos realizados en otros países y que aporten de gran manera al tema.

MARCO TEÓRICO

Residuos Sólidos

Residuos se refiere a cualquier material que está destinado a ser abandonado por su productor o propietario, y puede resultar de un proceso de fabricación, transformación, uso, consumo o limpieza. Los residuos pueden ser clasificados como sólidos, líquidos y gaseosos, dependiendo de su estado físico. Adición de residuos pastosos, que comúnmente aparecen como un producto de las actividades humanas. **(Limaylla, 2015)**

El actor **(Tseng, 2009)** argumenta que los residuos voluminosos son los residuos domésticos, tales como grandes embalajes, muebles, etc., y debido a su tamaño no son adecuados para la recogida por los servicios municipales normales, pero pueden eliminarse con los residuos domésticos.

El actor **(Miodrag Belosevic, 2014)** menciona que los residuos sólidos urbanos, comúnmente conocidos como "basura", que ocurren en los centros de población, son un problema para el hombre desde el preciso momento en que su generación de desechos alcanza volúmenes importantes y serios, dando resultado como a invadir el espacio de vida o recreación del sector por la generación de olores desagradables que afecta la salud. También a dar incomodidad a bordillos y calles pavimentadas del sector urbano.

Según los actores **(Bovea, Ibáñez-Forés, Gallardo, & Colomer-Mendoza, 2010)** mencionan que independientemente de su origen o estructura, es probable que los desechos sólidos sean reutilizados, recuperados o reciclados. La tecnología disponible, el nivel de conciencia y los recursos legales son factores decisivos para llevar a cabo algún método de gestión.

La disponibilidad de recursos económicos juega un papel importante, pero estos no deben ser decisivos para la gestión de los residuos sólidos de manera que armonice con el medio ambiente y la salud pública.

Transporte de recolección de desechos sólidos urbanos

También los mismos actores **(Bovea et al., 2010)** señalan que la recolección de residuos sólidos es una gestión llevada a cabo por muchos países, como Costa Rica, que a través de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde (RBBNM), ha participado en la gestión de residuos sólidos, que se han concentrado en la separación y enviados a centros donde se tratan de manera amistosa con el medio ambiente, pero no realizan tales pesajes constantes.

(Goicochea Cardoso, 2015) nos relata que la Gestión de residuos sólidos urbanos, tradicionalmente, el camino recorrido por los residuos, desde su generación hasta su disposición final, se ha mantenido en la mayoría de los países en desarrollo, con excepciones marcadas en los que aprovechan algunos de sus componentes. Esto, ya sea por una marcada necesidad de recursos, o en el mejor de los casos por una cultura de equilibrio con la naturaleza, transferida de generación en generación.

(Ijjasz-Vasquez, 2017) director de los especialistas en temas urbanos, sociales y medioambientales dentro del Grupo Banco Mundial trabajan para encontrar soluciones a algunos de los desafíos del sector de residuos sólidos. También señala que a nivel mundial se está desarrollando y probando diversos mecanismos para la mejor productividad de recolección y transporte de desechos sólidos en diversas regiones del mundo:

- **África:** En la culminación de una guerra civil de varias décadas en Liberia, los lugares de recolección se llenaron y dominaron el paisaje de la capital Monrovia, mientras que la basura desbordó las calles, los canales y los ríos. El Banco comenzó a apoyar Monrovia en temas de residuos sólidos en el marco de una intervención de emergencia en 2010 y se centró en el fortalecimiento de la gestión financiera, las cuestiones de adquisiciones, la gestión de contratos y la recuperación de costos.

Desde entonces, se han construido un relleno sanitario y dos estaciones de transferencia, se han cerrado los interruptores al aire libre ilegales y las tasas de recolección han aumentado del 13% al 50%.

- **Asia oriental y el Pacífico:** En China, los niveles de recolección de residuos sólidos han aumentado de 31 millones de toneladas en 1980 a 157 millones de toneladas en 2009 y proyectando una cifra de 585 millones de toneladas en 2030.

Estas tasas han sido provocadas por los rápidos niveles de urbanización y una población sin precedentes. El Banco Mundial está financiando un nuevo proyecto de desechos sólidos en Ningbo, con programas de separación en el hogar que benefician a más de 2 millones de personas y, a su vez, un programa de asociación público-privada para financiar la construcción de una planta de tratamiento de residuos residenciales de cocinas y mercados residenciales

- **Europa y Asia Central:** Algunos países como Azerbaiyán están llevando a cabo programas de recolección de materiales reciclables y, por lo tanto, reducen el uso de materias primas. Algunos países también están cambiando las prácticas de gestión de desechos y la disposición

final del nivel municipal, hacia un nivel regional, aprovechando los beneficios de las economías de escala.

- **América Latina y el Caribe:** En tres ciudades argentinas (Mar del Plata, Rosario y Salta) los alimentos representan entre el 15% y el 30% de los residuos depositados en vertederos. Se han desarrollado estrategias para la reducción de residuos alimentarios para estas tres ciudades, incluyendo la colaboración con la industria alimentaria para aumentar la concienciación y trabajar con los bancos de alimentos mediante la promoción de donaciones de alimentos y mejorar la separación y el tratamiento de residuos de alimentos.

- **Medio Oriente y Norte de África:** Nuevos vertederos han sido desarrollados en los últimos tiempos, así como iniciativas de reciclaje. Esto ha mejorado significativamente las condiciones de los recicladores informales. Se han construido dos vertederos importantes en Cisjordania, que sirven a 1,5 millones de residentes. Hay un tercer proyecto en la Franja de Gaza que proporcionará servicios de gestión sostenible de residuos a casi la mitad de la población.

En Marruecos se hace hincapié en iniciativas que convierten los residuos en nuevos recursos, aumenten la cantidad de material recuperado, generen energía a partir de residuos y proporcionen fuentes de empleo seguro y formal a los recicladores informales.

- **Asia Meridional:** En Nepal, la Asociación Mundial de Asistencia basada en Resultados del Banco Mundial está financiando un proyecto innovador que vincula la brecha financiera existente entre los costos de gestión de residuos sólidos y los ingresos generados por dicha actividad.

En India se está desarrollando un proyecto que abarca toda la cadena de valor de los desechos, desde la recolección hasta la disposición final, lo que eventualmente podría beneficiar a más de 3 millones de personas en algunas ciudades del estado de Uttar Pradesh.

Gestión para la productividad de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos

(Santibañez-Aguilar, Ponce-Ortega, Betzabe González-Campos, Serna-González, & El-Halwagi, 2013) manifiestan que los residuos domésticos son los residuos sólidos de las actividades domésticas, tales como los residuos de cocina, residuos de alimentos, residuos de calefacción, papel, vidrio, material de embalaje y otros bienes de consumo, adecuados para su tamaño a recoger por los servicios municipales. Se incluyen los residuos de viviendas colectivas, tales como cuarteles, residencias, hogares de ancianos, etc.

(Barradas, 2009), Las avenidas y áreas públicas incluyen a la limpieza de calles y actividades de parque y jardín (cortar hierba, basura, troncos y ramas de hasta un metro de longitud, etc.).

Es muy variada la naturaleza de los residuos sólidos urbanos y debe estudiarse en cada momento y en cada localidad, ya que los RSU (Residuos sólidos urbano) varían:

- Unas pueden ser nacionales, procedentes de industrias o establecimientos comerciales, limpieza de calles o edificios públicos, etc.
- Se conoce que las áreas urbanas producen más papel, plásticos y residuos de fabricación, conservas, etc.
- Las zonas rurales tienen más producción de residuos orgánicos

De acuerdo con las variaciones estacionales (**Merrild, Larsen, & Christensen, 2012**) manifiestan que en verano, con vacaciones, menos MSW se generan desde las fábricas y almacenes, siendo también la composición más variable en los residuos domésticos. Este fenómeno también ocurre los fines de semana, con la transferencia de una gran cantidad de población de sus residencias habituales a segundas residencias en el campo: los residuos de los que permanecen en las ciudades son a menudo muy diferentes de los residuos de los días laborables.

En el pasado, los intérpretes (**Lu, Huang, He, & Zeng, 2009**) señalan que la basura no era una causa de preocupación, ya que su eliminación ocurrió más o menos naturalmente. Incluso hoy en día, la eliminación de residuos sólidos urbanos en algunos municipios rurales no es un problema, ya sea directamente a través de las actividades agrícolas y ganaderas o en las cocinas de la casa, aprovechando las cenizas para el campo.

(**Filipiak, Abdel-Malek, Hsieh, & Meegoda, 2009**) Una característica común de la gestión tradicional de residuos sólidos urbanos es el orden de disposición final, con respecto a su gestión integral, de la prioridad concedida a las diferentes etapas y posibles alternativas de recuperación de materiales potencialmente recuperables o utilizables. La disposición final, en vertederos, es la primera de las alternativas previstas para la destrucción o desaparición de los residuos generados.

(**Domingo, Bellalta, Palacin, Oliver, & Almirall, 2013**) Enseñan que, en la gestión tradicional de residuos sólidos urbanos, se señala que la principal razón para la comercialización de los materiales recuperados en los vertederos o en las propias casas, es la demanda que existe de los mismos. Todas las previsiones que se hacen para reducir su generación o para recuperarlas con

buena calidad aseguran su utilidad futura, desde la simple reutilización hasta su utilización como materia prima en los procesos de transformación industrial.

(Villegas Lopera, 1990) señala las consideraciones económicas e institucionales para explicar la disminución o estancamiento de la prestación del servicio de gestión y eliminación de residuos sólidos domésticos e industriales. Se estima que la población de América Latina y el Caribe produce diariamente 220.000 toneladas de residuos sólidos, alcanzando el 70% de la producción urbana y sólo el 14% de la disposición sanitaria. La regionalización ha surgido como una herramienta valiosa en la gestión de residuos sólidos municipales.

Impacto de la gestión de recolección y transporte de residuos sólidos al medio ambiente

(Ruben, 2003) indica que el reciclado de vidrio, metal, papel y cartón y el compostaje de la fracción orgánica de los residuos se realizan a una escala muy baja. La reducción de la fuente y las actividades educativas que tienden a la minimización de los residuos son muy poco ayudadas en el marco de la gestión tradicional de los residuos. Los sistemas de recolección y transporte son generalmente pobres y la falta de recursos financieros de las agencias responsables de la gestión impide la implementación de buenas estrategias de mejora.

Debido a su papel crítico en la protección del medio ambiente y la mejora de la productividad, debe ser una prioridad para las ciudades del Tercer Mundo formalizar la gestión eficaz de los residuos sólidos, pero es un servicio costoso que consume entre 20 y 50% de los presupuestos operacionales disponibles para servicios municipales, que continúan sirviendo a no más del 70% de la población. Los que no tienen acceso son casi siempre la creciente población de bajos ingresos concentrada en las zonas periurbanas.

Como resultado del considerable aumento de la producción de RSU (residuo sólido urbano) en los últimos años, **(Vergara, Damgaard, & Horvath, 2011)** indican que el desarrollo industrial, la actividad industrial, las aglomeraciones alrededor de las ciudades e incluso, en algunos casos, el desarrollo desproporcionado de algunos municipios rurales.

Los residuos sólidos, acumulados o abandonados de forma incontrolada, crean un problema ambiental evidente, ya que al no tomar las medidas preventivas necesarias contaminan los medios receptores (aire, suelo y agua), afectando significativamente el paisaje, con la consiguiente depreciación de la tierra y Deterioro del medio ambiente.

El transporte ha generado un gran impacto en el medio ambiente, ya que transporta los residuos a las estaciones de transferencia, plantas de clasificación, reciclaje, recuperación de energía o

vertederos. Las estaciones de transferencia son instalaciones en las que los residuos son temporalmente descargados y almacenados para que puedan ser transportados a otro lugar para su tratamiento. **(Banks, Salter, Heaven, & Riley, 2011)**

Como manifiestan los actores **(Fruergaard, Hyks, & Astrup, 2010)** que para una mejor calidad de vida para las generaciones futuras debemos proteger el suelo, los barrancos, en general, el medio ambiente circundante, controlando los altos niveles de contaminación, cumpliendo con las Reglas y Reglamentos que pretenden reducir el impacto ambiental y la contaminación del agua, recursos y suelo generados a través de residuos sólidos.

DESARROLLO

La gestión de residuos sólidos para el control de recolección, transporte y eliminación de desechos sólidos urbanos

La generación de residuos sólidos es una parte indisoluble de las actividades humanas, considerando que los gobiernos locales son los responsables de la adecuada gestión de las etapas del ciclo de vida de los residuos sólidos como son: generación, transporte, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final. Por ende, el tratamiento correcto de los temas y su consideración prioritaria en el contexto de las actividades dentro de la gestión de residuos, se deberá establecer esquemas de gestión seguros que garanticen un mejor nivel de protección ambiental.

Las actividades asociadas a la gestión de residuos sólidos, desde el punto de generación hasta la disposición final, se pueden agrupar en seis etapas fundamentales. En la Figura 1 muestra las etapas tradicionales de manejo de desechos sólidos, este esquema es el que ha funcionado para muchos países subdesarrollados y/o en desarrollo. En el cantón Milagro este esquema no contempla la reducción o procesamiento, ya que el procesamiento y disposición final consta de un relleno sanitario, que ahora lo hace obsoleto.

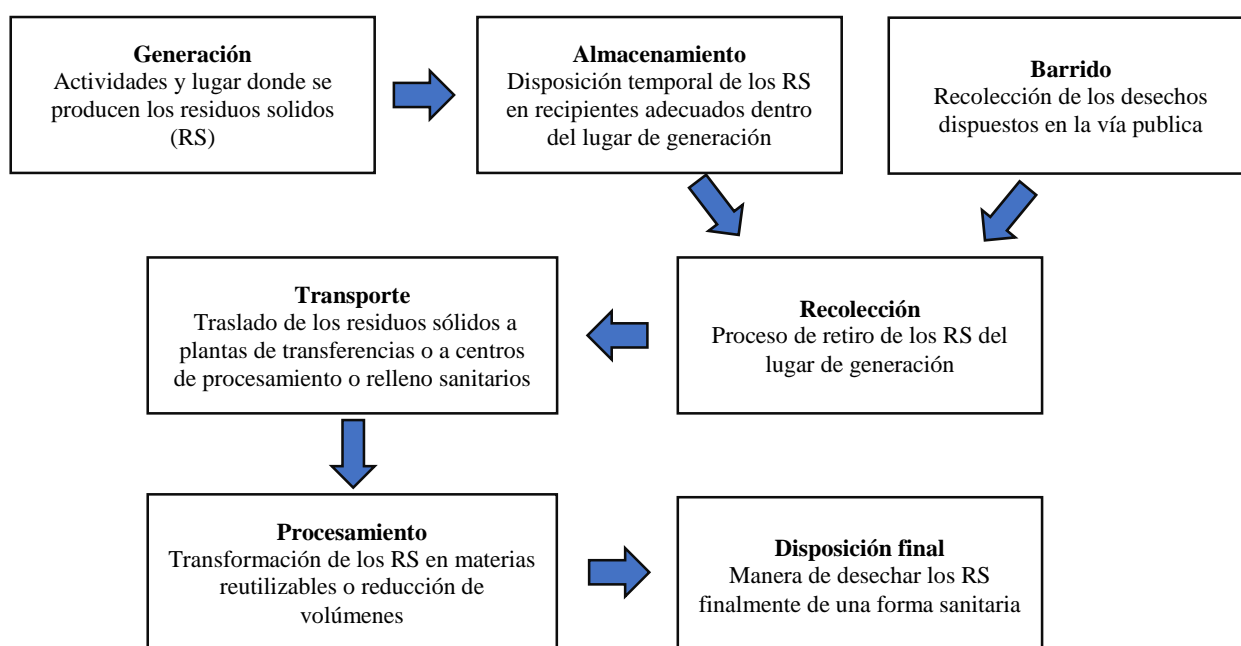


Figura 1: Etapas tradicionales de manejo de desechos sólidos

Fuente: (Barradas, 2009)

En Milagro, desde el 2009 la administración municipal actual y con el apoyo del Gobierno Central, construyó un nuevo relleno sanitario (como muestra la figura 2) y reemplazó el antiguo que fue cerrado por almacenamiento máximo de su capacidad (como muestra la Figura 3), este

nuevo proyecto ha sido estructurado respetando normas ambientales, con la finalidad de evitar la contaminación que el antiguo basurero producía. De tal manera nunca existió un plan que armonice una buena gestión con los mejores principios de la salud pública, economía, ingeniería, conservación y otras consideraciones ambientales, y que también responda a las expectativas del público quedando el proyecto nuevo en un fracaso (Figura 4).



Figura 2: Plano del relleno sanitario 2 del Cantón Milagro

Fuente: (Michael Arévalo, 2017)



Figura 3: Relleno sanitario 1 del Cantón Milagro

Fuente: (Michael Arévalo, 2017)

Además, en la ciudad no se mantiene un proceso adecuado de recolección de residuos sólidos, no existe un plan de recolección de los desechos sólidos y transporte que evite la contaminación en el sector urbano. Además, ya no disponen de un lugar preparado para la descarga los desechos sólidos recolectados, porque el relleno sanitario 2 creado en el 2009 (como muestra la Figura 2), ya excedió su capacidad hace 2 meses como lo muestra la (Figura 4), dejando deteriorado el medio ambiente llegando toda esa contaminación al sector urbano y ríos (Figura 5).



Figura 4: Relleno sanitario 2 del Cantón Milagro

Fuente: (Michael Arévalo, 2017)



Figura 5: Río del Cantón Milagro

Fuente: (Michael Arévalo, 2017)

Para ello, es necesario que cada ciudad (municipio) planifique, desarrolle e implemente un sistema integrado de gestión de residuos sólidos (plan de gestión de residuos sólidos) como muestra la Figura 6, que compita con la generación de desechos sólidos que aumenta por el alto crecimiento de la población y permita prestar un servicio eficiente al medio ambiente y económicamente viable.



Figura 6: Planta procesadora de desechos sólidos en Japón
Fuente: (Faccio, Persona, & Zanin, 2011)

El impacto del transporte público de recolección de desechos sólidos en el medio ambiente

Los residuos sólidos son uno de los temas más llamativos de los últimos años, debido en parte al gran aumento de los residuos que ha sido provocado por el desarrollo, sino también a la actividad estética, sanitaria y, sobre todo, rentable tanto para los individuos como para las empresas por la reducción de las tasas de limpieza, la reducción de los costes de producción o por la venta directa de residuos a las empresas que los utilizan como base de su proceso en la cadena de producción para obtener otros productos con valor comercial.

Hay que tener en cuenta que la problemática se asocia con el trasiego diario de camiones camino al botadero (Figura7). Con un claro impacto sobre las vías de circulación y que no están adecuadamente acondicionadas siendo fuente de molestias para los vecinos: ruidos, malos olores, contaminación, etc.



Figura 7: Transporte de recolección de desechos sólidos que utiliza el Cantón Milagro
Fuente: (Michael Arévalo, 2017)

La recolección y transporte de desechos sólidos tiene un peso muy considerable en la marca del desarrollo sostenible por las presiones ambientales, los efectos sociales, los económicos asociados y las interrelaciones con otros sectores. El crecimiento continuo que lleva experimentando este sector a lo largo de los últimos años y su previsible aumento hace que el reto de conseguir un transporte sostenible a una prioridad estratégica a escala local, nacional, europea y mundial (Figura8) sea un poco difícil por tratar de abastecer a la gran demanda de generación de desechos que día a día aumenta en el sector urbano.

En la actualidad la productividad de recolección de los desechos sólidos es uno de los problemas ambientales más grandes de nuestra sociedad. La población y el consumo crecen, y por ende hace que los desechos aumenten más, pero no se cuenta con el espacio, mano de obra y transporte adecuado añadiendo que su tratamiento también no es el adecuado. La recogida y el transporte es la actividad más cara del servicio de limpieza urbano; En la mayoría de los casos representa entre el 80 y el 90% del coste total.

Hasta el día de hoy la gestión de los residuos se ha centrado principalmente en un único aspecto, la eliminación de los mismos (hacerlos desaparecer de la vista) a través de basurales, rellenos sanitarios correctamente gestionado y en algunos casos, de incineradores. Estas soluciones de final de tubería, como se las denomina, no tienen en cuenta la necesidad de reducir el consumo de materias primas y de energía, donde plantean serios riesgos para el medio ambiente y la salud de las personas.

En Milagro, la población en general no presenta una cultura de interés en el destino de los residuos, la mayor preocupación es la necesidad de contar con un servicio de recolección de los mismos. No hay mucho interés en efectuar una reducción importante en la generación de residuos sólidos, como base para un manejo sustentable, para lograr la preservación de los recursos naturales y tampoco interés en los mecanismos de disposición final, salvo que ellos representen una amenaza para la salud en los casos de poblaciones circundantes (figura 8).



Figura 8: Gestión de desechos sólidos en el Cantón Milagro
Fuente: (Michael Arévalo, 2017)

El manejo adecuado de desechos sólidos es el conjunto de operaciones que mejoran la efectividad financiera, la adecuación social y ambiental. También el medio ambiente y la salud del sector urbano dependerá únicamente de estas operaciones como son: almacenamiento, barrido, limpieza de áreas públicas, recolección, transferencia, transporte, tratamiento, disposición final u otra operación necesaria para contribuir con la eliminación de los desechos sólidos, siempre en cuanto exista una correcta gestión a las operaciones mencionadas. Además, cada operación puede contribuir para minimizar las cantidades de residuos generados a nivel domiciliario, agrícola, comercial, industrial y de las instituciones públicas, mejorando la calidad de vida de los seres vivos en la faz de la tierra.

Por último, el análisis de revisión bibliográfica como muestra la (tabla 1), implica en este trabajo con la presentación de un aporte de cada uno de los artículos investigados y las variables estudiadas como:

- Gestión y manejo de residuos

- Sistematización de procesos
- Impacto ambiental
- Fortalecimiento institucional
- Logística de transporte
- Gestión de productividad
- Control administrativo

Cada artículo, libro y pagina web contiene definiciones, metodologías, aportaciones o conclusiones relacionado al tema que está dentro de la temática, ayudando a fortalecer este trabajo, por ende, también sería de gran ayuda para un gran futuro solucionar las diferentes debilidades y falencia encontradas en la gestión de residuos sólidos del cantón milagro, mejorando la salud del pueblo y al medio ambiente.

Mostrando también el número de visitas (como muestra la tabla 1) que se registra dentro de la biblioteca virtual que posee la Universidad Estatal de Milagro, enseñando que dicha investigación le ha servido a más de uno a nivel mundial, con el fin de mejorar el proceso o gestión que hoy en día es el principal problema que perjudica al mundo entero y que se ha convertido en el más difícil en buscar una solución.

Autor (año)	Lugar	Tema	Variabes estudiadas	N.º de visitas
(Bovea et al., 2010)	España	Evaluación ambiental de las estrategias de gestión de residuos sólidos urbanos alternativos. Un estudio de caso español	- Gestión y manejo de residuos - Sistematización de procesos - Impacto ambiental	76
(Ijjasz-Vasquez, 2017)	Mundial	Los residuos sólidos en el epicentro del Desarrollo Sostenible	- Gestión y manejo de residuos - Sistematización de procesos - Impacto ambiental - Logística de transporte	60
(Barradas, 2009)	Veracruz - México	Gestión integral de residuos sólidos municipales	- Gestión de productividad y control administrativo - Sistematización de procesos - Impacto ambiental - logística de transporte	53
(Santibañez-Aguilar et al., 2013)	Morelia - México	La planificación óptima para la utilización sostenible de los residuos sólidos urbanos	- Gestión y manejo de residuos - Fortalecimiento institucional - Sistematización de procesos - Impacto ambiental	38
(Lu et al., 2009)	China	Un modelo de optimización dinámica inexacta para la gestión de residuos sólidos municipales en asociación con el control de emisión de gases de efecto invernadero	- Gestión de productividad - Control administrativo - Gestión y manejo de residuos - Fortalecimiento institucional - Impacto ambiental	37

(Merrild et al., 2012)	Lyngby, - Dinamarca	Evaluación del reciclaje frente a la incineración de materiales clave en los residuos municipales: La importancia de una recuperación eficiente de la energía y de las distancias de transporte	- Fortalecimiento institucional - Sistematización de procesos - Impacto ambiental - Logística de transporte - Control administrativo	37
(Batoool & Chuadhry, 2009)	Lahore - Pakistán	El impacto de los métodos de tratamiento de residuos sólidos municipales en las emisiones de gases de efecto invernadero en Lahore, Pakistán	- Impacto ambiental - Gestión de productividad - Control administrativo - Gestión y manejo de residuos - Fortalecimiento institucional	35
(Fruergaard et al., 2010)	Lyngby, - Dinamarca	Evaluación del ciclo de vida de las opciones de gestión de residuos seleccionados de control de la contaminación del aire de la incineración de residuos	- Fortalecimiento institucional - Sistematización de procesos - Impacto ambiental - Logística de transporte	33
(Banks et al., 2011)	Reino Unido	Beneficios energéticos y medioambientales de cogestión de residuos de alimentos y el ganado de lechada: Una evaluación preliminar	- Gestión y manejo de residuos - Sistematización de procesos - Impacto ambiental - Gestión de productividad - Control administrativo	30
(Goicochea Cardoso, 2015)	La Habana - Cuba	Evaluación ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en La Habana – Cuba	- Sistematización de procesos - Impacto ambiental - logística de transporte - Gestión de productividad	27
(Vergara et al., 2011)	California - EE. UU..	Los límites son importantes: la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de las estrategias de tratamiento alternativo de los residuos de los residuos sólidos urbanos de California	- Gestión de productividad - Control administrativo - Gestión y manejo de residuos - Fortalecimiento institucional - Impacto ambiental	26
(Limaylla, 2015)	México	El valor potencial de los residuos sólidos orgánicos, rurales y urbanos para la sostenibilidad de la agricultura	- Gestión de productividad - Control administrativo - Gestión y manejo de residuos - Sistematización de procesos - Impacto ambiental	25
(Filipiak et al., 2009)	Millabur - EE. UU.	Optimización del Sistema de Recolección de Residuos Sólidos Urbanos	- Gestión de productividad - Control administrativo - Gestión y manejo de residuos - Fortalecimiento institucional	21
(Domingo et al., 2013)	EE. UU.	Los datos del sensor abierto pública: Smart Sities revolucionando	- Gestión y manejo de residuos - Sistematización de procesos - Impacto ambiental - Control administrativo	21
(Villegas Lopera, 1990)	América Latina	Experiencia latinoamericana sobre manejo de residuos sólidos	- Gestión de productividad - Control administrativo - Sistematización de procesos - Fortalecimiento institucional	20
(Ruben, 2003)	Ecuador	Oportunidades para reducir la generación de los desechos sólidos y reintegrar materiales recuperables en el círculo económico	- Gestión y manejo de residuos - Sistematización de procesos - Impacto ambiental - Logística de transporte	20

Tabla 1: Análisis de revisión bibliográfica

CONCLUSIONES

- Un sistema de gestión de residuos sólidos debe tener un funcionamiento aceptable, que se encuentre en el límite de su capacidad para que se haga posible agregar nuevos proyectos urbanos en conjunto con el municipio, lo que hace necesario rediseñar y ampliar la actual gestión integrada de residuos sólidos con un sistema que asegure un futuro funcionamiento sin problemas para que no afecte el medio ambiente y calidad de vida de los habitantes.
- Con base en la caracterización de residuos sólidos generados, se observa que la mayoría de estos son materiales orgánicos. En los barrios y ciudadelas con un porcentaje del 66,88%. Estos datos nos llevan a concluir que el comportamiento del transporte de recolección de desechos sólidos debe ser constante en el tiempo ya que los datos obtenidos en el estudio realizado son bastante similares a los obtenidos de estudios enfocados al tema de estudio.
- En el estudio bibliográfico se determinaron las cantidades y los diferentes tipos de residuos generados por la población de diferentes ciudades, concluyendo que la alternativa de construcción de un relleno sanitario ha generado un gran impacto ambiental, ya que se transporta toda clase los residuos y al llegar a la estación se mezclan. Una vez allí se compactan, reciclan el material reusable y proceden a transportarlas en vehículos a una planta o industria donde es reprocesado y convertido en un nuevo producto, siendo lo más factible en lo que se refiere a los beneficios medioambientales y económicos. Pero hay residuos que no se reciclan como (líquidos inflamables, alimentos caducados, y cualquier tipo de residuo peligroso), donde no existe un control que evite contaminación ambiental.
- Dentro del proceso de recogida de residuos sólidos debe estar a cargo por personas altamente preparadas que organicen el trabajo y funcionamiento de todo el sistema de gestión, principalmente en la parte de la recogida, transportación y disposición final de los residuos sólidos. Entre las propuestas de la actual municipalidad de Milagro, existe en crear una nueva unidad de recolección-transporte y también de una nueva estación de relleno sanitario. Donde está diseñado para que haya una persona responsable específica y gestione cada una de las áreas de trabajo y sea responsable de guiar a todos los operadores correspondientes y evite la contaminación ambiental. Este nuevo sistema de gestión de residuos sólidos contiene una serie de beneficios para los trabajadores, incluyendo el suministro de maquinarias y equipo de protección personal adecuado al trabajo que realizan, uniforme y calzado, controles periódicos de salud, condiciones sanitarias, etc. Esperando que se ejecute y que pueda ser de mucho beneficio para el medio ambiente y calidad de vida de los habitantes del cantón.

BIBLIOGRAFÍA

1. Banks, C. J., Salter, A. M., Heaven, S., & Riley, K. (2011). Energetic and environmental benefits of co-digestion of food waste and cattle slurry: A preliminary assessment. *Resources, Conservation and Recycling*, *56*(1), 71–79.
<http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.09.006>
2. Barradas, A. (2009). *Gestión integral de residuos sólidos municipales*. Instituto Tecnológico de Minatitlán. Retrieved from
http://oa.upm.es/1922/1/Barradas_MONO_2009_01.pdf
3. Batool, S. A., & Chuadhry, M. N. (2009). The impact of municipal solid waste treatment methods on greenhouse gas emissions in Lahore, Pakistan. *Waste Management*, *29*(1), 63–69. <http://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.01.013>
4. Bovea, M. D., Ibáñez-Forés, V., Gallardo, A., & Colomer-Mendoza, F. J. (2010). Environmental assessment of alternative municipal solid waste management strategies. A Spanish case study. *Waste Management*, *30*(11), 2383–2395.
<http://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.03.001>
5. Domingo, A., Bellalta, B., Palacin, M., Oliver, M., & Almirall, E. (2013). Public open sensor data: Revolutionizing smart cities. *IEEE Technology and Society Magazine*, *32*(4), 50–56. <http://doi.org/10.1109/MTS.2013.2286421>
6. Faccio, M., Persona, A., & Zanin, G. (2011). Waste collection multi objective model with real time traceability data. *Waste Management*, *31*(12), 2391–2405.
<http://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.07.005>
7. Filipiak, K. A., Abdel-Malek, L., Hsieh, H., & Meegoda, J. N. (2009). Optimization of municipal solid waste collection system: Case study. *Practice Periodical of Hazardous, Toxic, and Radioactive Waste Management*, *13*(3), 210–2016.
[http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1090-025X\(2009\)13:3\(210\)](http://doi.org/10.1061/(ASCE)1090-025X(2009)13:3(210))
8. Fruergaard, T., Hyks, J., & Astrup, T. (2010). Life-cycle assessment of selected management options for air pollution control residues from waste incineration. *Science of the Total Environment*, *408*(20), 4672–4680.
<http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2010.05.029>
9. Godri, K. J., Duggan, S. T., Fuller, G. W., Baker, T., Green, D., Kelly, F. J., & Mudway, I. S. (2010). Particulate matter oxidative potential from waste transfer station activity. *Environmental Health Perspectives*, *118*(4), 493–498.
<http://doi.org/10.1289/ehp.0901303>
10. Goicochea Cardoso, O. C. (2015). Evaluación ambiental del manejo de residuos

- sólidos domésticos en La Habana, Cuba. *Ingeniería Industrial*, 36(3), 263–274.
11. Ijjasz-Vasquez, E. (2017). Basura Cero - Los residuos sólidos en el epicentro del Desarrollo Sostenible.
 12. Limaylla, A. Q. (2015). El valor potencial de los residuos sólidos orgánicos , rurales y urbanos para la sostenibilidad de la agricultura. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, 6, 83–95.
 13. Lu, H. W., Huang, G. H., He, L., & Zeng, G. M. (2009). An inexact dynamic optimization model for municipal solid waste management in association with greenhouse gas emission control. *Journal of Environmental Management*, 90(1), 396–409. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.10.011>
 14. Merrild, H., Larsen, A. W., & Christensen, T. H. (2012). Assessing recycling versus incineration of key materials in municipal waste: The importance of efficient energy recovery and transport distances. *Waste Management*, 32(5), 1009–1018. <http://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.12.025>
 15. Michael Arévalo. (2017). Relleno sanitario de Milagro, foco de insalubridad y contaminación – El Milagreño. Retrieved September 3, 2017, from <http://www.elmilagreno.com.ec/index.php/2017/04/24/relleno-sanitario-de-milagro-foco-de-insalubridad-y-contaminacion/>
 16. Miodrag Belosevic, M. G. E. D. Z. S. J. R. B. (2014). Prediction of Municipal Solid Waste Generation with Combination of Support Vector Machine and Principal Component Analysis: A Case Study of Mashhad. *Environmental Science & Technology*, 33(2), 482–489. <http://doi.org/10.1002/ep>
 17. Ruben, E. (2003). *Oportunidades para reducir la generación de los desechos sólidos y reintegrar materiales recuperables en el círculo económico. Materiales Recuperables en el Círculo Económico*. Retrieved from file:///C:/Users/lab03/Desktop/reciclaje.pdf
 18. Santibañez-Aguilar, J. E., Ponce-Ortega, J. M., Betzabe González-Campos, J., Serna-González, M., & El-Halwagi, M. M. (2013). Optimal planning for the sustainable utilization of municipal solid waste. *Waste Management*, 33(12), 2607–2622. <http://doi.org/10.1016/j.wasman.2013.08.010>
 19. Tseng, M. L. (2009). Application of ANP and DEMATEL to evaluate the decision-making of municipal solid waste management in Metro Manila. *Environmental Monitoring and Assessment*, 156(1–4), 181–197. <http://doi.org/10.1007/s10661-008-0477-1>
 20. Vergara, S. E., Damgaard, A., & Horvath, A. (2011). Boundaries matter: Greenhouse

gas emission reductions from alternative waste treatment strategies for California's municipal solid waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 57, 87–97.

<http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.09.011>

21. Villegas Lopera, C. A. (1990). *Experiencia latinoamericana sobre manejo de residuos sólidos*.
22. Zhao, Y., Christensen, T. H., Lu, W., Wu, H., & Wang, H. (2011). Environmental impact assessment of solid waste management in Beijing City, China. *Waste Management*, 31(4), 793–799. <http://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.11.007>