

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“DISEÑO DE UN PLAN DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS PARA TRES LUBRICENTROS DE JOSÉ GALVEZ -
ZONA 6 DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER
ZENTENO CRUCES, ANAIS ALESSANDRA

Villa El Salvador

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de Investigación va dedicado principalmente a Dios, por la fortaleza y la inspiración brindada en el proceso para obtener el Título Universitario.

A mis padres, por su incondicional apoyo, amor y sacrificio durante todos estos años.

A mis hermanos, por estar siempre presentes y brindarme apoyo moral a lo largo de mi etapa universitaria.

A mi amado, por los consejos y motivación para la realización de la investigación.

En memoria de mis abuelos, Adelina Juárez y Amando Zenteno, quienes en todo momento me dieron su apoyo incondicional y me aconsejaron para ser una mejor persona y profesional cada día.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecirme con la vida, ser mi guía en todo momento.

Gracias a mis padres: Mariella y Carlos, por ser los principales motores de mis sueños y anhelos, por los consejos, por confiar en mí, por los valores y principios que me inculcaron.

Mis agradecimientos a mi alma mater “Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur” y a todos los docentes que me acompañaron en mi etapa universitaria, especialmente a la Ing. Cynthia Paiva, Mg. Carmen Ruiz, Mg. Marcelino Tarmeño, quienes por su enseñanza valiosa, por su paciencia y dedicación hicieron que pueda crecer día a día como profesional. Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Mg. Ing. César Velarde, quien con su dirección, conocimiento, colaboración y enseñanza permitió el desarrollo del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	2
1.2. Justificación del Problema.....	3
1.3. Delimitación de la Investigación.....	4
1.3.1. Teórica.....	4
1.3.2. Temporal.....	4
1.3.3. Espacial.....	5
1.4. Formulación del Problema.....	5
1.4.1. Problema General.....	6
1.4.2. Problemas Específicos.....	6
1.5. Objetivos.....	6
1.5.1. Objetivo General.....	6
1.5.2. Objetivos Específicos.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes	7
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	7
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	9
2.2. Bases Teóricas	12
2.2.1. Base Legal.....	12
2.2.2. Residuos Sólidos.....	14
2.2.3. Clasificación de Residuos Sólidos.....	15
2.2.4. Residuos Peligrosos.....	17
2.2.5. Caracterización de Residuos Sólidos.....	18
2.2.6. Comercialización de Residuos.....	18
2.2.7. Valorización Económica.....	18

2.3. Definición de Términos Básicos	19
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	22
3.1. Modelo desarrollado	22
3.1.1. Metodología	22
3.2. Resultados	35
3.2.1. Identificación de las Características de Generación de Residuos Sólidos.	35
3.2.2. Análisis de las Alternativas de Valorización de Residuos Sólidos.	43
3.2.3. Determinación de la Rentabilidad de la Valorización Económica de los Residuos Sólidos	45
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES.....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS.....	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Periodo del Trabajo de Investigación	5
Tabla 2. Ubicación de tres Lubricentros de José Gálvez - VMT	5
Tabla 3. Zonas de Villa María del Triunfo.....	23
Tabla 4. Disponibilidad de Atención de Lubricentros.....	24
Tabla 5. Cronograma de Recolección de Residuos Peligrosos.....	26
Tabla 6. Datos de Empresas Compradoras de Residuos Sólidos.....	29
Tabla 7. Proyección de la Generación Anual de Residuos Valorizables	30
Tabla 8. Generación de Aceite Usado Expresado en Volumen.....	30
Tabla 9. Precios de Residuos Valorizables Proyectados por Tonelada.	31
Tabla 10. Tasa de Rendimiento Efectivo Anual según la Entidad Bancaria.....	32
Tabla 11. Generación Total de Residuos Sólidos de los Lubricentros	36
Tabla 12. Área y Generación total de Lubricentros	37
Tabla 13. Ingreso de Residuos Sólidos Valorizados Expresados Anualmente .	44
Tabla 14. VAN Y TIR de la Valorización Económica de los Residuos del Lubricentro Inversiones Arroyo SAC	45
Tabla 15. VAN Y TIR de la Valorización Económica de los Residuos del Lubricentro Laval SAC	45
Tabla 16. VAN Y TIR de la Valorización Económica de los Residuos del Lubricentro Shimiru SAC.....	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Generación de Residuos Sólidos en Lima	2
Figura 2. Clasificación de Residuos Sólidos	15
Figura 3. Mapa de Ubicaciones de los Lubricentros.....	25
Figura 4.Ruta de Recojo de Residuos Sólidos diaria.	27
Figura 5. Generación de Residuos Sólidos por día.	36
Figura 6. Residuos Peligrosos y No peligrosos del Lubricentro Laval SAC	37
Figura 7. Residuos Peligrosos y No peligrosos del Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC	38
Figura 8. Residuos Peligrosos y No peligrosos del Lubricentro Shimiru SAC	38
Figura 9.Generación de residuos peligrosos del Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC.....	39
Figura 10. Generación de Residuos Peligrosos del Lubricentro Laval SAC.....	40
Figura 11. Generación de Residuos Peligrosos del Lubricentro Shimiru SAC	40
Figura 12. Generación de residuos no peligrosos del Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC	41
Figura 13.Generación de Residuos No Peligrosos del Lubricentro Laval SAC	42
Figura 14. Generación de Residuos No Peligrosos del Lubricentro Shimiru SAC	42

INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos son desechos generados por el hombre, que surgen de procesos de producción y consumo y cuyo poseedor ya no considera de valor y lo descarta como basura. Es así que se ocasionan riesgos al ambiente y la salud del hombre, además el inadecuado manejo de estos residuos sólidos ha aumentado en cantidad, complejidad y peligrosidad con el desarrollo económico de la última década. La generación de residuos municipales per cápita en Perú ha aumentado en un 40 % en los últimos 10 años. En el Perú se estima que el 16 % del total de los residuos generados no se dispone adecuadamente y termina en el ambiente, en los ríos y zonas costeras como principales depositarios. De los residuos recogidos por las municipalidades solo el 17.7% es recuperado o reciclado de una manera formal o informal (Ministerio del Ambiente, 2014).

Dentro de la generación de residuos sólidos en ciudades se encuentra un sector que genera residuos especiales y en este sector se encuentran los Lubricentros. Estos generan residuos peligrosos y no peligrosos, principalmente estos residuos peligrosos se caracterizan por contener restos de hidrocarburos.

Los Lubricentros que participaron en la presente investigación no realizan la segregación de sus residuos, aumentando la peligrosidad de los residuos que no están expuestos a los hidrocarburos. El residuo que es generado en mayor cantidad en los Lubricentros, según los resultados, es el aceite usado, dicho residuo también cuenta con un mercado mediante un proceso de recuperación del aceite, además constituye un combustible alternativo que podría usarse en su totalidad de la generación de aceite usado como combustible en hornos de cemento, termoeléctricas y siderúrgicas. (Wolf Consultores y Asesores Ambientales, S.C.)

Es así que se opta por diseñar un Plan de Valorización de Residuos Sólidos de los Lubricentros que participaron de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

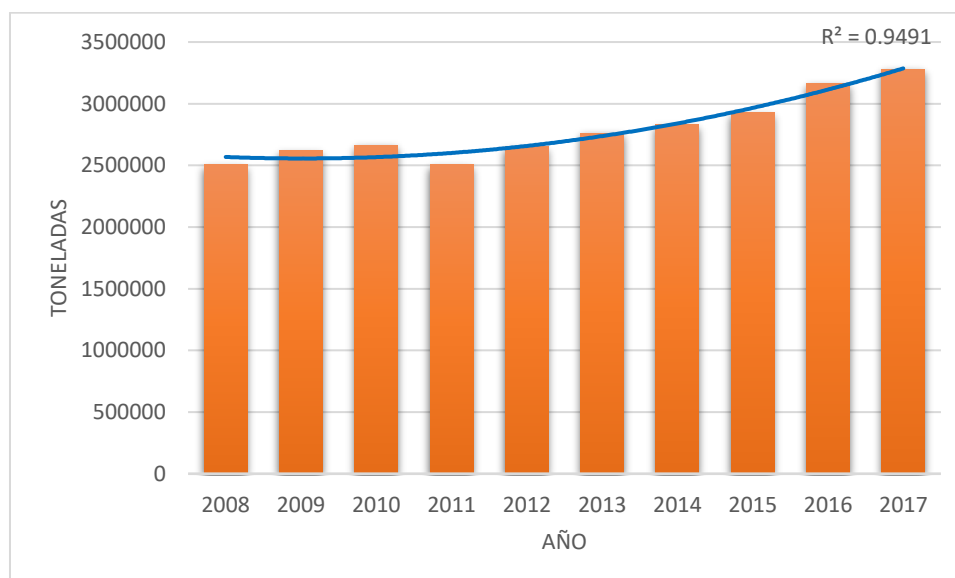
1.1. Descripción de la Realidad Problemática

La generación y disposición de residuos es uno de los problemas ambientales más evidentes en muchas ciudades de países en vía de desarrollo, y el Perú no es ajeno a ello. Cada día el volumen de residuos sólidos generados va en aumento y el foco de producción de estos se encuentran en las ciudades (Zucchetti & Freundt, 2019).

A nivel nacional los residuos sólidos municipales generados en el año 2017I según la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (2018) se componen de la siguiente manera: Materia Orgánica (53.64 %), Materia Inorgánica (19.77 %), No aprovechables (18.86 %) y Peligrosos (7.74 %); es así que diariamente se generan 1502.27 tn/día de residuos peligrosos a nivel nacional. Cabe señalar que las cifras de los residuos peligrosos del ámbito municipal corresponden a pilas y a residuos sanitarios.

A nivel provincial, los residuos sólidos generados en la Provincia de Lima han ido en aumento conforme el paso de los años (Gráfica 1), con una tendencia creciente a futuro.

Figura 1. Generación de Residuos Sólidos en Lima



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas. (2018). Anuario de Estadísticas Ambientales

Dentro del ámbito municipal, los residuos peligrosos forman parte de la generación de residuos sólidos, estos residuos peligrosos se disponen conjuntamente con los residuos comunes siendo una gran problemática, esto debido a las malas prácticas en el manejo por parte de los generadores; la limitada oferta de las Empresas Operadoras (EO - RS) de Residuos Sólidos; y en algunos casos la falta de fiscalización (Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos, 2016).

Según el D.L. N°1278 “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos” los residuos peligrosos que generan los Lubricentros corresponden a los residuos municipales especiales, estos residuos deben ser gestionados y manejados por parte de la municipalidad, siempre y cuando se establezca una tasa especial, o sino por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos, sin embargo la realidad es que no hay dicha gestión, ni manejo alguno estos residuos, produciéndose así un impacto a la salud del público expuesto y al ambiente urbano (Sandoval, 2006).

1.2. Justificación del Problema

Dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente dentro del ODS11, tenemos en la Meta 11.6, que plantea al año 2030, buscar reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo. Y dentro del ODS12, en la Meta 12.5, plantea al año 2030, lograr reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización (Cumbre de las Naciones Unidas, 2015).

La valorización de residuos es uno de los principios de la Ley Gestión Integral de Residuos Sólidos, donde en el artículo 5, inciso b, expresa que se prioriza la valorización de residuos sólidos generados en las actividades productivas y de consumo, considerando su utilidad en diferentes actividades. Además en el inciso c del mismo artículo se

habla del principio de Responsabilidad Extendida del Productor se promueve que se usen productos con criterios de eficiencia que faciliten su valorización reduciendo al mínimo el impacto sobre el ambiente, según indica el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2016).

La presente investigación se realizó con el fin de dar una alternativa de solución a la contaminación de residuos peligrosos generados por microempresas, en este caso se eligió evaluar a tres Lubricentros de José Gálvez, ya que la mayoría de sus residuos corresponden a tener características de peligrosidad. Los residuos peligrosos generados en su mayoría son materiales combustibles, estos ocasionan riesgos a la salud como: trastornos respiratorios ya que puede desprender vapores o humos irritantes, y trastornos a la piel como: acné, irritación, dermatitis, sensibilización de la piel y resequedad (Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente). Sin embargo, algunas de estos residuos peligrosos se pueden reaprovechar.

Adicional a esto se podrá generar información de la generación de residuos peligrosos por parte de los Lubricentros, para tener cifras consistentes para futuros trabajos a desarrollar.

1.3. Delimitación de la Investigación

1.3.1. Teórica

El Presente trabajo definió la Valorización de Residuos Sólidos generados en tres Lubricentros de José Gálvez – Villa María del triunfo, para tal fin está limitada al identificar características de la generación de los residuos sólidos (peso, volumen y densidad), analizar alternativas de valorización de residuos sólidos y evaluar cuál es la alternativa más efectiva mediante el cálculo de la rentabilidad.

1.3.2. Temporal

Comprende el periodo de Enero 2019 - Abril 2019

Tabla 1. Periodo del Trabajo de Investigación

PERIODO	DESCRIPCIÓN	FECHA
GABINETE I	Elaboración del Proyecto	12 ENERO - 31 ENERO
	Presentación del Proyecto	
CAMPO	Identificación Lubricentros para realizar el presente estudio	4 DE FEBRERO - 28 DE FEBRERO
	Identificación Puntos de acopio de residuos sólidos	
	Recolección de Residuos Sólidos	
	Segregación de Residuos Sólidos	
GABINETE II	Determinación de masa y volumen	1 DE MARZO – 5 DE ABRIL
	Procesamiento de datos	
	Interpretación de Resultados	
	Cotizaciones mediante consulta a expertos	
	Recolección de datos	
	Alternativas de valorización generados	
	Comparación en función al tipo y al valor económico	
	Determinación de la Rentabilidad de la valorización económica	
	Plan de Valorización de Residuos sólidos	
	Presentación del Trabajo	

FUENTE: Elaboración Propia

1.3.3. Espacial

La presente investigación se realizó para tres empresas Lubricantes de José Gálvez - zona 6 de Villa María del Triunfo (VMT).

Tabla 2. Ubicación de tres Lubricentros de José Gálvez - VMT

Lubricentro	Dirección
Shimiru SAC	Av. Lima 720 José Gálvez - VMT
Laval SAC	Jr. Arequipa 198 José Gálvez - VMT
Inversiones R. Arroyo SAC	Av. Lima 1099 José Gálvez - VMT

FUENTE: Elaboración Propia

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Problema General

¿Cómo el diseño de un plan valorizará los Residuos Sólidos para tres Lubricentros de José Gálvez, zona 6 Villa María del Triunfo (VMT)?

1.4.2. Problemas Específicos

P1. ¿Qué características de generación de residuos sólidos de tres Lubricentros de José Gálvez- zona 6 de VMT se podrá identificar?

P2. ¿Cuáles son las alternativas de valorización de residuos sólidos generados por los tres Lubricentros de José Gálvez?

P3. ¿Cómo se podrá determinar la rentabilidad de la valorización económica de los residuos sólidos generados en los tres Lubricentros de José Gálvez?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Diseñar un Plan de Valorización de Residuos Sólidos para de tres Lubricentros de José Gálvez – zona 6 de VMT.

1.5.2. Objetivos Específicos

O1. Identificar las características de generación de residuos sólidos de tres Lubricentros de José Gálvez- zona 6 de VMT.

O2. Analizar las alternativas de valorización de residuos sólidos generados por los tres Lubricentros de José Gálvez.

O3. Determinar la rentabilidad de la valorización económica de los residuos sólidos generados en los tres Lubricentros de José Gálvez.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Limachi Condori (2015) realizó la investigación sobre la Caracterización de residuos sólidos domiciliarios reciclables y su valoración económica ambiental en la Ciudad de Ayavirí (Puno) entre los meses de agosto a diciembre, en la cual se plantearon los siguientes objetivos: 1) Determinar la cantidad de los residuos sólidos domiciliario reciclables recolectados en la ciudad de Ayaviri; 2) Determinar el valor económico de los residuos sólidos domiciliarios reciclables recolectados en la ciudad de Ayaviri. (Limachi Condori, 2015, pág. 8)

Los residuos sólidos clasificados por tipo de material reciclable presentaron estadísticamente una correlación positiva muy fuerte (índice de PEARSON de 0.999) con respecto al total de ingresos económicos generados por cada material reciclable. También existe una relación del 99% entre la cantidad de residuos y los ingresos económicos percibidos por su comercialización. De acuerdo a los índices de rentabilidad la actividad del estudio tiene valor económico positivo ya que es rentable y aceptable debido a que el VAN (Valor Actual Neto) 1386,54 es mayor a cero, el TIR (Tasa de Interna de Retorno) 29% es mayor al COK (Costo de Oportunidad del Capital) 0.40. (Limachi Condori, 2015, pág. 76.77)

Avalo Echeverria (2015) propone una Estrategia de Manejo Ambiental en la empresa Gráfica Editores, la cual se dedica a las actividades de edición e impresión gráfica. Se encuentra ubicada en el distrito de Breña, provincia de Lima, Perú. Dentro del estudio se calcularon indicadores ya que son una línea base para poder monitorear el desarrollo de las estrategias de manejo ambiental que fueron implementadas, uno de los indicadores fue el porcentaje de valorización de residuos. Entonces la investigación concluye que:

- Debido a que el 82.6 % son residuos valorizados y pueden ser comercializados se identificó la necesidad de implementar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS).
- La implementación de un Plan de manejo de residuos sólidos fue identificada como una oportunidad a capitalizarse y el interés de la empresa por su ejecución permitió considerarla para la evaluación del Valor Actual Neto con la finalidad de conocer su rentabilidad, el resultado del VAN fue de \$.621.75, positivo por lo que se concluye la recomendación de su aplicación y se garantiza su rentabilidad.
Con esto se resaltó la importancia de la valorización de residuos, ya que no solo contribuye económicamente sino que además forma parte de una estrategia ambiental. (Avalo Echeverria, 2015, págs. 169,170)

Flores Barbarán (2011) evalúa a empresas que generan residuos sólidos peligrosos: Hidroandina, las curtiembres y las estaciones de servicio. Luego de una caracterización de Residuos peligrosos se propone un Sistema Integral para el manejo de los residuos peligrosos, donde se tiene como estrategia la Valorización de Residuos Peligrosos (RESPEL) en el cual encuentra valor a los residuos y mejoran las actividades relacionadas con la valorización de los residuos obtenidos. Concluyendo como meta de la gestión el reaprovechamiento de los residuos mediante la vía de valorización energética y la vía de reciclaje, promoviendo así el establecimiento de empresas sostenibles.

Ynocente Castillejo (2011) proporciona un modelo de gestión y manejo de los residuos líquidos peligrosos generados por un laboratorio químico, proporcionando todas las etapas seguidas para la implementación objetiva y eficiente. La investigación se desarrolló en un laboratorio químico ubicado en el Distrito del Callao. Los datos recopilados para la Tesis son obtenidos de los años 2007 al 2009 con los que se evaluó la gestión y manejo de los principales residuos líquidos peligrosos generados por el laboratorio. En el trabajo se desarrolló un

modelo de gestión y manejo de los residuos líquidos peligrosos generados en el laboratorio químico, también describió la minimización de residuos líquidos peligrosos generados en los procesos químicos. El trabajo termina concluyendo que:

- El modelo propuesto de gestión y manejo de residuos líquidos peligrosos generado por un laboratorio mostró ser una herramienta eficaz y eficiente, garantizando la sostenibilidad de la interacción entre la empresa y ambiente.
- La investigación permitió evaluar el proceso dentro del laboratorio logrando identificar las actividades críticas y en donde se está implementando la minimización de los residuos generados.
- La caracterización y clasificación de los residuos líquidos peligrosos pudo ser realizada satisfactoriamente después de evaluar la composición, cuantificación, segregación e identificación de los residuos.
- Se redujeron los volúmenes de generación de residuos líquidos peligrosos debido al tratamiento recibido antes del almacenamiento temporal, logrando así un impacto positivo al ambiente. (Ynocente Castillejo, 2011, págs. 174,175)

Las conclusiones sustentan que, después de una caracterización de residuos peligrosos, la gestión y manejo de los RESPEL contribuyeron positivamente ya que hubo un incremento de estos en los últimos años, y así también cumplieron con el compromiso que tienen con el cuidado del ambiente.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Suárez Medina (2010) contribuyó a las empresas de artes gráficas asociadas a la Cooperativa de Impresores y Papeleros de Bogotá (CIPB) dando recomendaciones técnicas para ajustar el proceso, con esto minimizar la generación de RESPEL, y detectar los puntos críticos de la industria y aplicar medidas para mejorar el proceso. La investigación llegó a las siguientes conclusiones:

- Las acciones de gestión realizadas hasta el momento, son sólo el inicio de una cadena de trabajo que debe incluir desde actividades de capacitación y socialización a los empleados de las empresas, hasta la correcta disposición de los residuos a través de gestores autorizados.
- Existen características de peligrosidad que están presentes en las materias primas, como la corrosividad, pero que no se manifiestan en los residuos sólidos. Se debe evaluar la movilidad de estas sustancias, para tener claro a qué materiales se traslada la peligrosidad de las materias primas e insumos.
- Los procesos donde se generan los residuos sólidos peligrosos analizados son: proceso de preprensa, en la etapa de revelado, proceso de impresión offset, en las etapas de impresión y de plegado, y en procesos auxiliares como lavado de equipos de impresión y de equipos de pegue. (Suárez Medina, 2010, págs. 49,50)

Dentro de las principales conclusiones citadas se destaca que el trabajo con los empleados de la empresa y la correcta disposición de los residuos van de la mano. Además esta investigación orienta a identificar la forma en que se manejan y almacenan los residuos peligrosos.

Vergara Pérez (2012) efectuó un muestreo de los residuos hospitalarios peligrosos generados en cada institución, luego se cuantificó los residuos peligrosos y finalmente se caracterizó los residuos peligrosos generados para analizar los resultados y realizar el diagnóstico de la generación de residuos hospitalarios en trece instituciones de prestación de salud localizadas en una ciudad latinoamericana.

Llegando a la conclusión que el proceso investigativo es primordial para implementar una adecuada gestión de los residuos peligrosos de tipo hospitalario que se generan en las distintas instituciones prestadoras del servicio de salud. Además concluye que el

procedimiento permitirá dimensionar la magnitud de la problemática y por ende se podrá definir la infraestructura necesaria para tratar la totalidad de los residuos hospitalarios generados.

De las dos conclusiones descritas se resalta que la investigación es el inicio de actividades a realizar para una adecuada gestión de los residuos peligrosos, la investigación comienza con la caracterización de RESPEL, procedimiento que nos ayuda a identificar la problemática y la infraestructura para tratar los RESPEL.

Esta investigación concluye también que para acercarnos más a la realidad de la cantidad y tipología de los residuos generados, hubiese sido pertinente realizar muestreos de una semana, es así que para el presente trabajo se proyectará al muestreo durante ocho días.

Finalmente concluye que con el fin de complementar la caracterización es pertinente pasar a una etapa de elaboración de diagnóstico y planes de Gestión Integral de Residuos, de esta manera definir acciones a desarrollar internamente y así garantizar la adecuada gestión final del residuo.

Fong Silva, Quiñonez Bolaños, & Tejada Tovar (2017) realizaron una caracterización fisico-química de aceites usados de motor de una muestra de empresas del sector industrial de Mamonal de la ciudad de Cartagena de Indias. Dentro de las características tenidas en cuenta estuvieron: densidad, porcentaje de humedad, viscosidad, metales en suspensión y poder calorífico superior.

La investigación aporta significativamente, ya que sustenta que los aceites usados son susceptibles de reciclar. Recomienda que lo ideal, en cuanto a la recuperación de aceites usados, consiste en reciclar el lubricante base manteniendo sus características lo mas cercano posible a las características del lubricante nuevo. El empleo del aceite usado como combustible alternativo es válido si se efectúan los tratamientos físico-químicos necesarios para desclasificarlo como residuo tóxico y peligroso.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Base Legal

a. D.L. N° 1278 “Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”

Artículo 2°. Finalidad de la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

La gestión integral de los residuos sólidos en el país tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se prefiere la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y del medio ambiente.

La disposición final de los residuos sólidos en la infraestructura respectiva constituye la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas, las cuales se definirán en el reglamento del presente Decreto Legislativo emitido por el Ministerio del Ambiente.

Artículo 5. Principios

(...) **b) Valorización de residuos.-** Los residuos sólidos generados en las actividades productiva y de consumo constituyen un potencial recurso económico, por lo tanto, se priorizará su valorización, considerando su utilidad en actividades de: reciclaje de sustancias inorgánicas y metales, generación de energía, producción de compost, fertilizantes u otras transformaciones biológicas, recuperación de componentes, tratamiento o recuperación de suelos, entre otras opciones que eviten su disposición final.

c) Principio de responsabilidad extendida del productor.- Se promueve que los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores fabriquen o utilicen productos o envases con criterios de ecoeficiencia que minimicen la generación de residuos y/o faciliten su valorización, aprovechando los recursos en forma sostenible y

reduciendo al mínimo su impacto sobre el ambiente. Asimismo, son responsables de participar en las etapas del ciclo de vida. (...)

Artículo 28. Gestión de residuos municipales especiales

Se consideran residuos municipales especiales a aquellos que siendo generados en áreas urbanas, por su volumen o características, requieren de un manejo particular, tales como residuos de lubricantes (...). Las municipalidades deben establecer una tasa especial para la gestión y manejo de los residuos especiales en caso sus generadores decidan su entrega al servicio de limpieza pública. En caso contrario deben ser dispuestos a través de Empresa Operadoras de Residuos Sólidos.

Artículo 30. Gestión de residuos sólidos peligrosos

Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se consideran residuos peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad.

Los envases que han sido utilizados para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y los productos usados o vencidos que puedan causar daños a la salud o al ambiente son considerados residuos peligrosos y deben ser manejados como tales, salvo que sean sometidos a un tratamiento que elimine sus características de peligrosidad.

En caso exista incertidumbre respecto de las características de peligrosidad de un determinado residuo, el MINAM emitirá opinión técnica definitiva.

b. Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 (D.S. N° 014-2017-MINAM)

Artículo 43. Manejo de residuos sólidos municipales especiales

Los generadores de residuos sólidos municipales especiales son responsables del adecuado manejo de los mismos, debiendo optar por

los servicios que brinden una EO - RS o la municipalidad correspondiente. En caso opten por el servicio de limpieza pública municipal deberán pagar la tasa a la que se refiere el segundo párrafo del artículo 28 del Decreto Legislativo N° 1278.

2.2.2. Residuos Sólidos

Los residuos sólidos son todos los desperdicios que proceden de actividades humanas y de animales que son normalmente sólidos y que se desechan por carecer de utilidad (Tchobanoglous, 1994).

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) define que los materiales desechados, por lo general, carecen de valor económico para el común de las personas y se les conoce coloquialmente como “basura”. También, se encuentran dentro de esta categoría, los materiales semisólidos (como el lodo, el barro, la sanguaza, entre otros) y los generados por eventos naturales. Cabe resaltar que las aguas residuales (agua contaminada con sustancias fecales y orina) no son residuos sólidos (OEFA, 2014).

Según la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N°1278), define que los residuos sólidos son cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final.

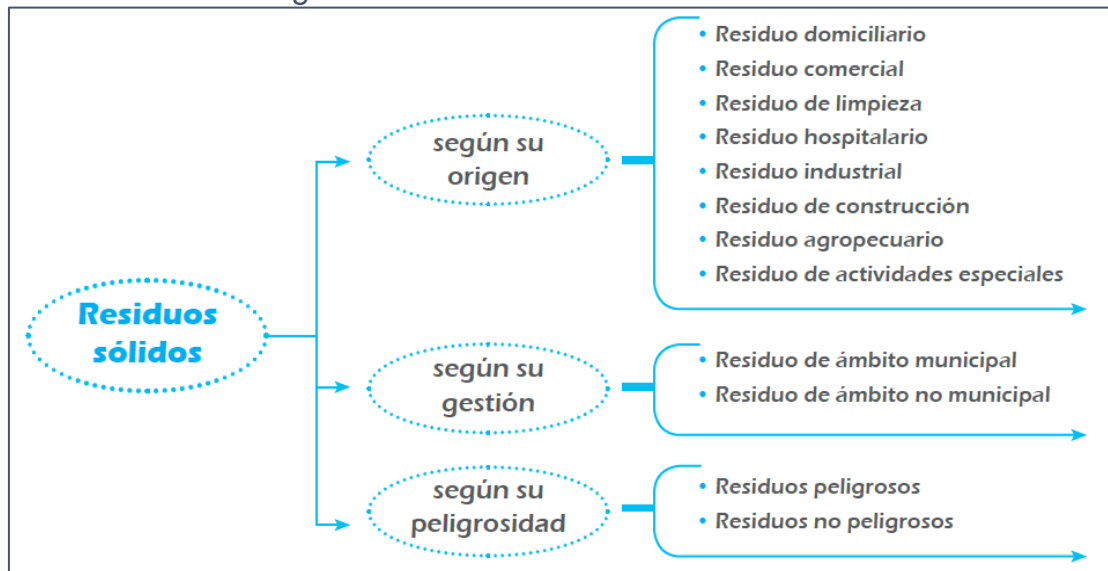
Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que van a ser desechados, así como los líquidos o gases, que por sus características fisicoquímicas no puedan ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes y por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos los gases o líquidos deben ser

acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final (MINAM, 2016).

2.2.3. Clasificación de Residuos Sólidos

Según la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L N°1278), los residuos se clasifican, según su peligrosidad, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad pública competente para su gestión, en municipales y no municipales. El Reglamento del presente Decreto Legislativo puede establecer nuevas categorías de residuos por su origen u otros criterios, de ser necesario.

Figura 2. Clasificación de Residuos Sólidos



FUENTE: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. (2009). Manual de Residuos Sólidos.

Clasificación de Residuos Sólidos según su Gestión (MINAM, 2017):

Residuos de Gestión Municipal:

- ❖ Residuos Domiciliarios: Se producen en actividades domésticas realizadas en los domicilios. Por ejemplo: restos orgánicos, periódicos, botellas, bolsas film, latas, pañales descartables, etc.
- ❖ Residuos Comerciales: Son aquellos que se producen en los restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, oficinas de

distintos rubros, entre otras actividades comerciales al aire libre. Por ejemplo: papeles, plásticos, bolsas film, residuos producto de aseo personal, latas, vidrio, entre otros similares.

- ❖ Residuos de Limpieza de espacios Públicos: originados por los servicios de limpieza de pistas, veredas, parques y otras áreas públicas. Están constituidas principalmente por papeles, plásticos, envolturas, restos de plantas, entre otros similares.

Residuos de Gestión No Municipal

- ❖ Residuos Industriales: Generados en las diversas actividades de las diversas ramas industriales, tales como: manufacturera, minera, química, energética, pesquera y otras similares. Siendo algunos de estos los lodos, cenizas, escorias metálicas, plásticos, papeles, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias peligrosas.
- ❖ Residuos agropecuarios: Se originan en el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias. Por ejemplo: Envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos, los cuales son residuos peligrosos.
- ❖ Residuos de las actividades de construcción: Tienen origen en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otros a fines. Constituidos por piedras, bloques de cemento, maderas, entre otros, mayormente conocidos como desmonte.
- ❖ Residuos de los Establecimientos de Salud: Originados en los hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines. Descripción: agujas, gasas, algodones, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, entre otros.
- ❖ Residuos de Instalaciones de actividades especiales: Originados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y riesgo en su operación. Generando residuos de plantas de tratamiento de aguas residuales, puertos, aeropuertos, entre otros (MINAM, 2010).

2.2.4. Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos son aquellos que, a causa de sus propiedades o al manejo al que deben ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Estos presentan al menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad. Por ejemplo, los residuos metálicos que contengan plomo o mercurio, los residuos biomédicos, los residuos de plaguicidas, los herbicidas, los residuos provenientes de la fabricación de productos químicos, entre otros indicados en el del Anexo III del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278). Cada uno de ellos debe ser dispuesto en los rellenos de seguridad (OEFA, 2014).

El Anexo IV del Reglamento del Decreto Legislativo N°1278 presenta una Lista de Características de Peligrosidad agrupadas en 14 tipos. Para clasificar un desecho como peligroso es necesario tener evidencia que presenta alguna de las características que se listan (MINAM, 2017).

- H1. Explosivos.
- H3. Líquidos inflamables.
- H4-1. Sólidos inflamables
- H4-2. Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea.
- H4-3. Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables.
- H5-1. Oxidantes.
- H5-2. Peróxidos orgánicos.
- H6-1. Tóxicos (venenos) agudos.
- H6-2. Sustancias infecciosas.
- H8. Corrosivos.
- H10. Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua.
- H11. Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos)
- H12. Ecotóxicos

- H13. Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.

2.2.5. Caracterización de Residuos Sólidos

Según el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, es una herramienta que permite obtener información primaria relacionada a las características físicas de los residuos sólidos municipales, constituidos por residuos domiciliarios y no domiciliarios, como son la cantidad de residuo, densidad, (...) en un determinado ámbito geográfico. Esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos y también la planificación administrativa y financiera (MINAM, 2017).

2.2.6. Comercialización de Residuos

En el 2009 se comercializaron 292 mil toneladas de residuos sólidos reciclables que fueron insertados a la cadena del reciclaje, representando un promedio de 51 millones de nuevos soles para el sustento económico de las 108 mil familias de recicladores a nivel nacional. Ello significó un beneficio económico para las municipalidades ya que no tuvieron gestionar más de 2 millones de metros cúbicos de residuos sólidos. Asimismo generó impactos ambientales positivos ya que menos residuos fueron arrojados a los botaderos y así también se redujo la contaminación del suelo, aire y agua (MINAM, 2010).

2.2.7. Valorización Económica

Se puede definir como la identificación y cuantificación física y monetaria de los beneficios y costos derivados de cambios en los servicios ambientales producidos por recursos naturales. Estos cambios son generados por decisiones o acciones sobre el medio físico natural.

La valorización económica surge porque los mercados no incorporan y no le dan un precio a los servicios ambientales o los producidos en ellos. La aplicación de impuestos, la asignación de subsidios o la decisión de gastar en conservación de recursos o de mitigación del impacto ambiental requiere de una adecuada valorización de los costos y beneficios ambientales a alcanzar (Andia Valencia & Andia Chavez, 2009).

2.3. Definición de Términos Básicos

Según la Ley de Gestión Integral de residuos sólidos (MINAM, 2016):

- **Generador.**- Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.
- **Valorización.**- Cualquier operación cuyo objetivo sea que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sea reaprovechado y sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos. La valorización puede ser material o energética.
- **Valorización energética.**- Constituyen operaciones de valorización energética, aquellas destinadas a emplear residuos con la finalidad de aprovechar su potencial energético, tales como: Coprocesamiento, coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otros.
- **Valorización material.**- Constituyen operaciones de valorización material: reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, bioconversión, entre otras alternativas que a través de procesos de transformación física, química, u otros demuestren su viabilidad técnica, económica o ambiental.
- **Empresa Operadora de Residuos Sólidos.**- Persona jurídica que presta los servicios de limpieza de vías y espacios públicos, recolección y

transporte, transferencia o disposición final de residuos. Asimismo, puede realizar las actividades de comercialización y valorización.

- **Gestión integral de residuos.**- Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.
- **Minimización.**- Acción de reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.
- **Planta de valorización de residuos.**- Infraestructura destinada a reaprovechar material o energéticamente los residuos, previo tratamiento.
- **Productor.**- Fabricante, importador, distribuidor y comerciante de bienes, cuya responsabilidad se extiende durante el ciclo de vida del bien.
- **Recolección.**- Acción de recoger los residuos para transferirlos mediante un medio de locomoción apropiado, y luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.
- **Recolección selectiva.**- Acción de recoger apropiadamente los residuos que han sido previamente segregados o diferenciados en la fuente, con la finalidad de preservar su calidad con fines de valorización.
- **Reciclaje.**- Toda actividad que permite reaprovechar un residuo mediante un proceso de transformación material para cumplir su fin inicial u otros fines.
- **Residuos municipales.**- Los residuos del ámbito de la gestión municipal o residuos municipales, están conformados por los residuos domiciliarios y los provenientes del barrido y limpieza de espacios públicos, incluyendo las playas, actividades comerciales y otras actividades urbanas no domiciliarias cuyos residuos se pueden asimilar a los servicios de limpieza pública, en todo el ámbito de su jurisdicción.
- **Residuo sólido no aprovechable.**- Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos

sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

- **Responsabilidad extendida del productor.**- Es un enfoque bajo el cual los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes, tienen la responsabilidad del producto durante todo el ciclo de vida de éste, incluyendo las fases postindustrial y postconsumo. Esta asignación de responsabilidad podría proporcionar, en principio, los incentivos para evitar la generación de residuos en la fuente, promover el diseño de productos amigables con el ambiente y apoyar el logro de los objetivos de valorización material y energética.
- **Segregación.**- Acción de separar determinados componentes o elementos físicos por tipo de residuos sólidos para ser manejados en forma especial.
- **Tratamiento.**- Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, con el fin de reducir o eliminar su potencial del residuo peligroso de causar daños a la salud y el ambiente, con el objetivo de prepararlo para su posterior valorización o disposición final.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

3.1. Modelo desarrollado

3.1.1. Metodología

3.1.1.1. Recursos Empleados

- Balanza de Resorte Escala Colgante 5 Kg
- Báscula Romana 50 Kg.
- Bolsas para residuos 75 L.
- Bolsas para residuos 130 L.
- Depósito con volumen conocido 2 L.
- Depósito con volumen conocido 5 L.
- Cinta métrica.
- Elementos de Seguridad
 - Guantes.
 - Mascarillas.
 - Guardapolvos
 - Zapatos cerrados.
- Hoja de caracterización de residuos.
- Laptop
- Windows 10 y Microsoft Office
- Cámara fotográfica

3.1.1.2. Ubicación Geográfica

Villa María del Triunfo es un distrito que está ubicado en la franja costera de la Provincia de Lima, siendo parte de la zona Sur de Lima. Se encuentra a una altura de 163 m.s.n.m., presenta una geografía accidentada. (Consejo de Coordinación Local, 2016), Tiene una extensión territorial de 70.57 Km², con una zona urbana que ocupa en la actualidad unos 20Km² de la superficie total del distrito.

❖ Límites del distrito de Villa María de Triunfo:

- Norte: San Juan de Miraflores
- Este: La Molina

- Sur: Lurín y Pachacamac
- Oeste: Villa El Salvador

❖ La población está dividida en 7 zonas:

Tabla 3. Zonas de Villa María del Triunfo

Zona	Nombre
1	José Carlos Mariátegui
2	Cercado
3	Inca Pachacutec
4	Nueva Esperanza
5	Tablada de Lurín
6	José Gálvez Barrenechea
7	Nuevo Milenio

Fuente: Elaboración Propia

José Gálvez Barrenechea - Zona 6 del distrito de Villa María del Triunfo que cuenta con avenidas principales que permiten el fácil acceso a los 19 asentamientos humanos como son la Av. Pachacutec, la Av. Lima.

En José Gálvez, zona 6 de Villa María del Triunfo se ubican los tres Lubricentros para desarrollar el presente estudio. (Gerencia de Servicios a la Ciudadanía y Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Villa María del Triunfo., 2011)

3.1.1.3. Identificación de las Características de Generación de Residuos Sólidos.

Se realizó mediante la metodología de “Caracterización de Residuos Sólidos (MINAM, 2018), los residuos generados por los lubricentros corresponden a los residuos sólidos municipales especiales, procediendo a realizar las siguientes actividades:

- I. Identificación de los tres Lubricentros de la zona 6 de Villa María del Triunfo.

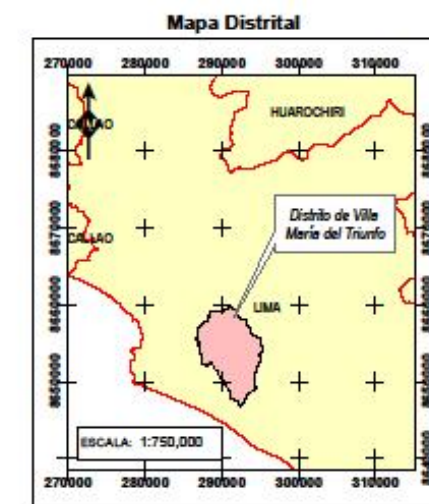
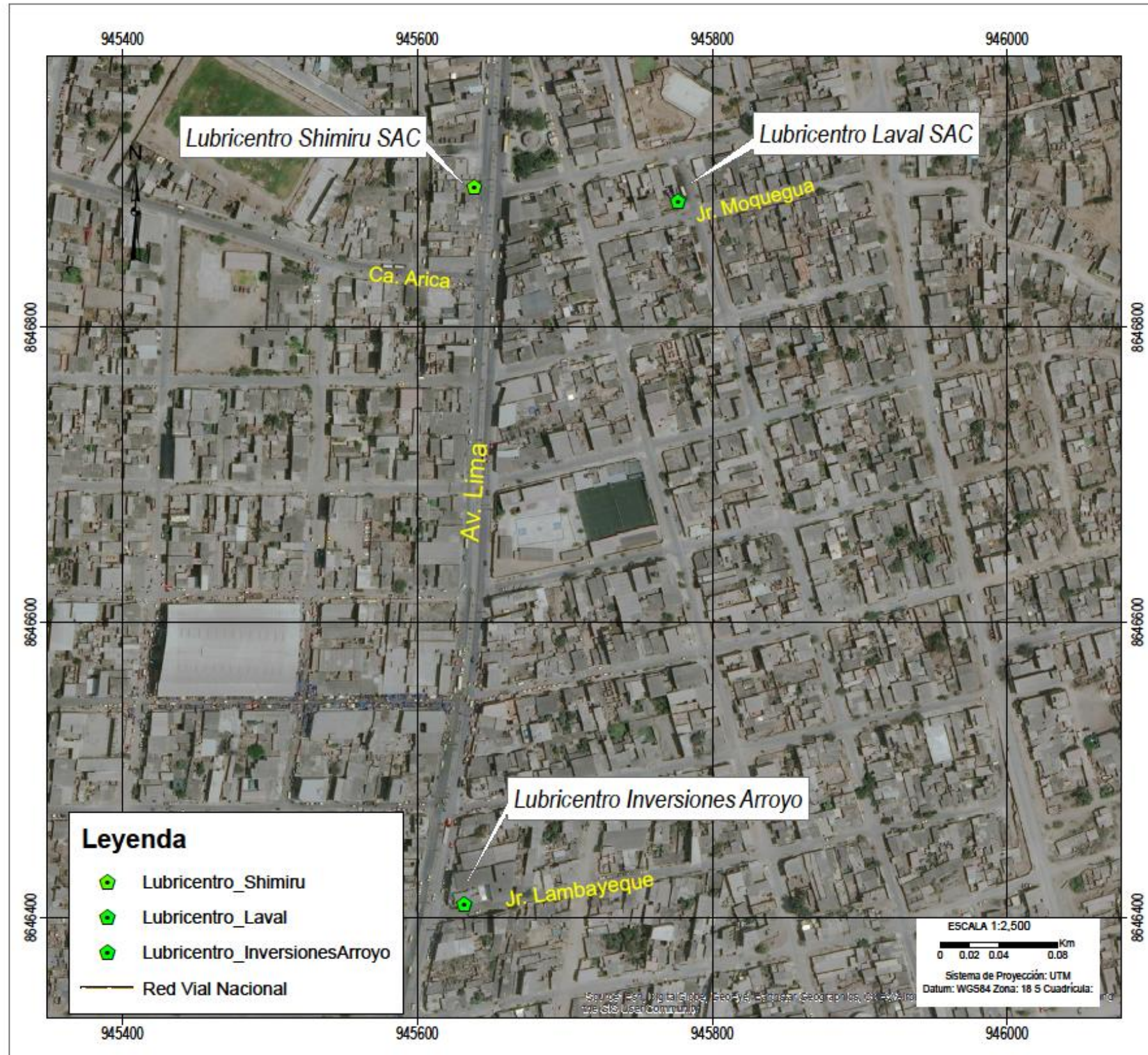
- ❖ Se realizó la invitación a tres Lubricentros de José Gálvez, haciendo una breve explicación con ayuda del material didáctico (Anexo 3).
- ❖ Los Lubricentros (ver ubicación en el Gráfico 3) en donde se desarrolló el estudio son:
 - Shimiru SAC
 - Laval SAC
 - Inversiones R. Arroyo SAC
- ❖ Se consultó la disponibilidad de atención de los Lubricentros para una mejor viabilidad y facilidad del trabajo de investigación (Tabla 4).

Tabla 4. Disponibilidad de Atención de Lubricentros

Lubricentro	Horario de Atención	Días de Atención
Shimiru SAC	9:00 am a 6:00 p.m.	Lunes - Sábado
Laval SAC	8:30 am a 5:30 pm	Lunes - Sábado
Inversiones R. Arroyo SAC	8:30 am a 5:30 pm	Lunes - Sábado

FUENTE: Elaboración Propia.

Figura 3. Mapa de Ubicaciones de los Lubricentros



UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR			
Proyecto: "DISEÑO DE UN PLAN DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA TRES LUBRICENTROS DE JOSÉ GALVEZ - ZONA 6 DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO"			
Mapa: MAPA DE UBICACIÓN DE LUBRICENTROS			
Elaborado por: Dsch. Anala Alessandra Zaragoza Cruzes	Fecha: Abril 2019	Escala: 1:50 000	N° Lámina: H - 01
Departamento: Lima	Provincia: Lima	Distrito: Villa María del Triunfo	
Sistema de Proyección: UTM	Datum: WGS84	Zona UTM: 18 S	Cuadrícula: J

FUENTE: Elaboración Propia

II. Identificación de los Puntos de Acopio de Residuos Sólidos en cada Lubricentro.

Previa a la realización de la Caracterización de residuos, se hizo una visita a cada Lubricentro donde se identificó los puntos de acopio, y se observó las condiciones en las que se encuentran y para evaluar las posibilidades que faciliten el recojo de residuos sólidos, también se realizó un registro fotográfico presentado en el Anexo 4.

III. Recolección de Residuos Sólidos

Evaluando las condiciones del acopio de residuos sólidos, se procedió a colocar dos cilindros para los Lubricentros que generan residuos en mayor cantidad, para el Lubricentro que genera menor cantidad de residuos y por la limitación de espacio se coloca dos cajas (Anexo 5). Estos contenedores colocados llevan una descripción para su valorización, rotulándolos como Residuos Reciclable y Residuos No Reciclable. Para que el personal del Lubricentro tenga conocimiento del tipo de residuo que va en cada contenedor, se entregó un resumen del proyecto donde se adjunta un cuadro de clasificación de Residuos Reciclables y No reciclables. La recolección de residuos clasificados en Reciclables y No Reciclables, se dio del miércoles 13 de febrero al jueves 21 de febrero (Tabla 5), se siguió una ruta de recojo (Gráfico 4) con una unidad vehicular.

Tabla 5. Cronograma de Recolección de Residuos Peligrosos

Lubricentro	ÁREA	Miércoles *	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Inversiones R. Arroyo SAC	155 m ²	8:00 am / 5:00 pm	8:00 am	8:00 am	8:00 am		8:00 am	8:00 am	8:00 am	8:00 am
Laval SAC	212 m ²	8:15 am / 5:15 pm	8:15 am	8:15 am	8:15 am		8:15 am	8:15 am	8:15 am	8:15 am

Shimiru SAC	75 m ²	8:30 am / 5:30 pm	8:30 am	8:30 am	8:30 am		8:30 am	8:30 am	8:30 am	8:30 am
--------------------	-------------------	----------------------	---------	---------	---------	--	---------	---------	---------	---------

Fuente: Elaboración Propia

*Se considera día nulo.

Figura 4.Ruta de Recojo de Residuos Sólidos diaria.



FUENTE: Elaboración Propia

IV. Segregación de Residuos Sólidos

A continuación de la Recolección de Residuos Sólidos, se procede a segregar (Anexo 6) en un área libre ubicada en Av. Lima 2523 – José Gálvez, Villa María del Triunfo, según el tipo de residuo (consignado en el Anexo 1), para cada establecimiento comercial: Lubricentro Shimiru SAC, Lubricentro Laval SAC y Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC.

V. Determinación de Masa y Volumen.

- ❖ Se determinó la masa del residuo pesando cada tipo residuo segregado en bolsas y se registraron los datos en la Tabla de Caracterización (Anexo 1), el margen de error de la balanza es de +/- 50 gramos.

- ❖ Se determinó el volumen contando con un balde de 5 l con lados homogéneos, se tomó la medida del diámetro y altura. Se levantó el balde hasta aproximadamente 10 cm a 15 cm de altura y se dejó caer, se repite esta acción tres veces. Luego se mide la altura libre del balde para tomar nota y calcular el volumen por tipo de residuo sólido.

VI. Procesamiento de datos

Los datos obtenidos se adjuntaron en las Tablas de Caracterización por Lubricentro: Shimiru SAC (Anexo 11), Laval SAC (Anexo 10), Inversiones R. Arroyo SAC (Anexo 9).

3.1.1.4. Análisis de las Alternativas de Valorización de Residuos Sólidos.

Esta etapa se llevó a cabo mediante la metodología “Consulta a Expertos” (Barraza Macías, 2007), realizando las siguientes actividades:

- I. Se obtuvo cotizaciones a través de los números telefónicos de las empresas Forze Oil SAC, Ecozos Ccar Servicios Generales SAC, Asociación de Recicladores Ambientales World Recycling y Municipalidad de Villa María del Triunfo. Para obtener la cotización del Centro de Acopio “Kevin” se realizó una visita de campo.

Tabla 6. Datos de Empresas Compradoras de Residuos Sólidos

Empresa	Contacto	Tipo de Recojo	Tipo de Material Compra	Unidad	Cantida d	Precio unitario	Forma de pago	Observaciones
Asociación de Recicladores Ambientales World Recycling	983 510 916	Domicilio	Cartón	kg	1	S/ 0.25	Contado	Mayor Precio
			Papel Blanco	kg	1	S/ 0.70		Mayor Precio
			Papel Mixto	kg	1	S/ 0.30		
			Papel Couche (revista)	kg	1	S/ 0.40		
			Periódico	kg	1	S/ 0.50		Mayor Precio
			Estocado	kg	1	S/ 0.20		
			PET	kg	1	S/ 1.00		Mayor Precio
			HDPE	kg	1	S/ 1.20		Mayor Precio
			Latas	kg	1	S/ 0.20		
			Vidrio	kg	1	S/ 0.10		Precio igual
			PVC	kg	1	S/ 1.10		
Chapas de Aluminio	kg	1	S/ 1.50					
Centro de Acopio "Kevin"	Av. Lima 2440, José Gálvez - VMT	No recojo a domicilio	Papel Blanco	kg	1	S/ 0.60	Contado	
			Plástico Film	kg	1	S/ 1.00		
			Periódico	kg	1	S/ 0.20		
			PET	kg	1	S/ 0.80		
			HDPE con HC	kg	1	S/ 1.00		Empresa informal.
			Vidrio	kg	1	S/ 0.10		
			Cartón	kg	1	S/ 0.20		
			Cartulina	kg	1	S/ 0.20		
Filtro de aceite	kg	1	S/ 0.30					
Forze Oil EIRL	981490620	Domicilio	Aceite Usado	L	208	S/ 130.00	Contado	Mayor Precio
Ecozos Ccar Servicios Generales SAC	972043120	Domicilio	Aceito Usado	L	208	S/ 100.00	Contado	
Municipalidad de Villa María del Triunfo	6409919 /1210	Domicilio	Todo tipo de Residuo	kg	1	Sin costo		

Fuente: Elaboración Propia

- II. En la Tabla 6 se recolectaron los datos de los precios, se optan por elegir los precios más altos para realizar la valorización de residuos sólidos, estos datos serán proyectados con los tipos de residuos valorizables que se generaron en mayor cantidad según los gráficos evaluados de cada Lubricentro. Es así que se optan por realizar la Valorización de los residuos establecidos en las Tabla 7.

Tabla 7. Proyección de la Generación Anual de Residuos Valorizables

Tipo de Residuo Valorizable	Inversiones R. Arroyo SAC			Laval SAC			Shimiru SAC		
	Promedio (kg/día)	Promedio Corregido (kg/día)	Generación Total (Tn/año)	Promedio (kg/día)	Promedio Corregido (kg/día)	Generación Total (Tn/año)	Promedio (kg/día)	Promedio Corregido (kg/día)	Generación Total (Tn/año)
Aceites usados	14.382	12.327	4.499	31.563	27.054	9.875	6.282	5.385	1.965
Plásticos con HC	0.900	0.771	0.282	0.058	0.050	0.018	0.392	0.336	0.123
filtro de aceite	0.367	0.314	0.115	0.575	0.493	0.180	0.200	0.171	0.063
Papel Blanco				0.017	0.014	0.005	1.858	1.593	0.581
Periódico	0.008	0.007	0.003	0.050	0.043	0.016	0.004	0.004	0.001
Revista, couche				0.050	0.043	0.016	0.017	0.014	0.005
Cartón	0.458	0.393	0.143	0.683	0.586	0.214	0.275	0.236	0.086
Cartulina				0.142	0.121	0.044	0.092	0.079	0.029
PET	0.096	0.083	0.030	0.221	0.189	0.069	0.100	0.086	0.031
bolsas film	0.021	0.018	0.007	0.033	0.029	0.010	0.004	0.004	0.001
Vidrio Blanco	0.067	0.057	0.021	0.108	0.093	0.034			

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 8 se tiene la generación de aceite usado, donde para facilitar la valorización se expresa la cantidad en cilindros anuales, ya que los precios son expresados por cilindro.

Tabla 8. Generación de Aceite Usado Expresado en Volumen

LUBRICENTRO	ρ (kg/m ³)	Promedio Corregido (kg/día)	Promedio (L/día)	Promedio anual (L/año)	Promedio (cilindro/año)
Inversiones R. Arroyo SAC	949.805	12.33	12.98	4737.14739	23
Laval SAC	901.400	27.05	30.01	10954.7102	53
Shimiru SAC	865.904	5.38	6.22	2269.88202	11

Fuente: Elaboración Propia

III. Alternativas de valorización generados.

En la Tabla 9 se tiene los precios por cada tipo de residuo en toneladas, para el caso del aceite usado se expresa por cilindro de generación. Estos precios son los más altos y convenientes para la valorización de los residuos. En caso de los filtros de aceite y el HDPE con restos de Hidrocarburos, actualmente no existe una valorización formal, sin embargo, existen mercados de compra no formales como se adjuntó en la Tabla 6.

Tabla 9. Precios de Residuos Valorizables Proyectados por Tonelada.

Tipo de Residuo	Unidad	Cantidad	Precio (kg)	Precio (Tn)
Cartón	Kg	1	S/ 0.25	S/ 250.00
Papel Blanco	Kg	1	S/ 0.70	S/ 700.00
Periódico	Kg	1	S/ 0.50	S/ 500.00
PET	Kg	1	S/ 1.00	S/1,000.00
Plástico Film	Kg	1	S/ 1.00	S/1,000.00
Vidrio	Kg	1	S/ 0.10	S/ 100.00
Papel Couche (revista)	Kg	1	S/ 0.40	S/ 400.00
Cartulina	Kg	1	S/ 0.20	S/ 200.00
HDPE	Kg	1	S/ 1.20	S/1,200.00
Filtro de aceite	Kg	1	S/ 0.30	S/ 300.00
Aceites usados	Cilindro	1	S/ 130.00	S/ 130.00

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1.5. Determinación de la Rentabilidad de la Valorización Económica de los Residuos Sólidos.

Para la última etapa se desarrolló la Metodología de Rentabilidad de la Valorización de Residuos Sólidos (Limachi Condori, 2015), realizando las siguientes actividades con ayuda del programa Office Excel 2013:

Se determinó la rentabilidad de la valorización económica de los residuos sólidos de los tres Lubricentros de la zona 6 de Villa María del Triunfo mediante el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), donde se procedió a tomar la información de la comercialización de los residuos segregados, específicamente la cantidad de dinero percibido por cada residuo aprovechable anualmente, al igual que la cantidad de inversión efectuada en el estudio.

El Costo de Oportunidad del Capital (COK) se obtuvo de la mayor Tasa de Rendimiento Efectivo Anual (TREA), ya que es una tasa que muestra el rendimiento total de un depósito, a mayor TREA más crecerá el dinero de

una cuenta de ahorros. Para tal fin se comparó las tasas de las Entidades Bancarias.

Tabla 10. Tasa de Rendimiento Efectivo Anual según la Entidad Bancaria

ENTIDAD	Tasa de Rendimiento Efectivo Anual (TREA) (%)
BANCO FALABELLA	2.5
FINANCIERA TFC S A	2.2
BANCO PICHINCHA	2
BANCO GNB	1.75
BANBIF	0.9
BANCO CONTINENTAL	0.5
MIBANCO	0.15
BANCO DE CREDITO	0.12
SCOTIABANK PERU	0.1
INTERBANK	0.05

FUENTE: Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2019) *Costo y Rendimiento de Productos Financieros*. Recuperado de <http://www.sbs.gob.pe/>.

En la Tabla 10, se tiene que la Entidad Bancaria con mayor TREA es el Banco Falabella, con 2.5%, que viene siendo el valor del COK para los tres lubricentos. El número de períodos considerados para el estudio es de cinco años ($N = 5$).

a. El Valor Actual Neto (VAN) se obtuvo de acuerdo a la siguiente fórmula

$$VAN = \sum_{n=0}^N \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

- FC_n representa el flujo de caja.
- N es el número de períodos considerado (el primer periodo lleva el número 0, no el 1).
- El tipo de interés es i . Cuando se iguala el VAN a 0, i pasa a llamarse TIR (tasa interna de retorno).

Interpretación:

$VAN > 0$ La inversión produciría ganancias, entonces el proyecto puede aceptarse.

$VAN < 0$ La inversión produciría pérdidas, el proyecto debería rechazarse.

$VAN = 0$ La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas.

- Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC

$$VAN = \sum_{n=0}^N \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

$$VAN = \frac{-88}{(1+0.025)^0} + \frac{2477.68}{(1+0.025)^1} + \frac{2477.68}{(1+0.025)^2} + \frac{2477.68}{(1+0.025)^3} \\ + \frac{2477.68}{(1+0.025)^4} + \frac{2477.68}{(1+0.025)^5}$$
$$VAN = 11422.9$$

- Lubricentro Laval SAC

$$VAN = \sum_{n=0}^N \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

$$VAN = \frac{-88}{(1+0.025)^0} + \frac{6114.71}{(1+0.025)^1} + \frac{6114.71}{(1+0.025)^2} + \frac{6114.71}{(1+0.025)^3} \\ + \frac{6114.71}{(1+0.025)^4} + \frac{6114.71}{(1+0.025)^5}$$
$$VAN = 28319.89$$

- Lubricentro Shimiru SAC

$$VAN = \sum_{n=0}^N \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

$$VAN = \frac{-54.5}{(1 + 0.025)^0} + \frac{921.24}{(1 + 0.025)^1} + \frac{921.24}{(1 + 0.025)^2} + \frac{921.24}{(1 + 0.025)^3} + \frac{921.24}{(1 + 0.025)^4} + \frac{921.24}{(1 + 0.025)^5}$$

$$VAN = 4225.44$$

- b. La Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) se obtuvo de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$TIR = \sum_{n=0}^N \frac{FC_n}{(1 + i)^n} = 0$$

Donde:

- Si $TIR > COK$ El rendimiento sobre el capital es superior al mínimo aceptable. El proyecto debería ser aceptado.
- Si $TIR = COK$ La decisión es indiferente, no produce ni más ni menos rendimiento.
- Si $TIR < COK$ El rendimiento sobre el capital es inferior al mínimo aceptable. El proyecto se rechaza.

VAN y TIR y su importancia radica en que mide la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión, son criterios de evaluación que se usan para determinar el costo y beneficio de un Proyecto o actividad. (Sapag Chain, 2011).

- Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC

$$TIR = \sum_{n=0}^N \frac{FC_n}{(1 + i)^n} = 0$$

$$TIR = \frac{-88}{(1 + i)^0} + \frac{2477.68}{(1 + i)^1} + \frac{2477.68}{(1 + i)^2} + \frac{2477.68}{(1 + i)^3} + \frac{2477.68}{(1 + i)^4} + \frac{2477.68}{(1 + i)^5}$$

$$TIR = 2816\%$$

- Lubricentro Laval SAC

$$TIR = \sum_{n=0}^N \frac{FC_n}{(1+i)^n} = 0$$

$$TIR = \frac{-88}{(1+i)^0} + \frac{6114.71}{(1+i)^1} + \frac{6114.71}{(1+i)^2} + \frac{6114.71}{(1+i)^3} + \frac{6114.71}{(1+i)^4} + \frac{6114.71}{(1+i)^5}$$

$$TIR = 6949\%$$

- Lubricentro Shimiru SAC

$$TIR = \sum_{n=0}^N \frac{FC_n}{(1+i)^n} = 0$$

$$TIR = \frac{-54.5}{(1+i)^0} + \frac{921.24}{(1+i)^1} + \frac{921.24}{(1+i)^2} + \frac{921.24}{(1+i)^3} + \frac{921.24}{(1+i)^4} + \frac{921.24}{(1+i)^5}$$

$$TIR = 1690\%$$

3.2. Resultados

3.2.1. Identificación de las Características de Generación de Residuos

Sólidos.

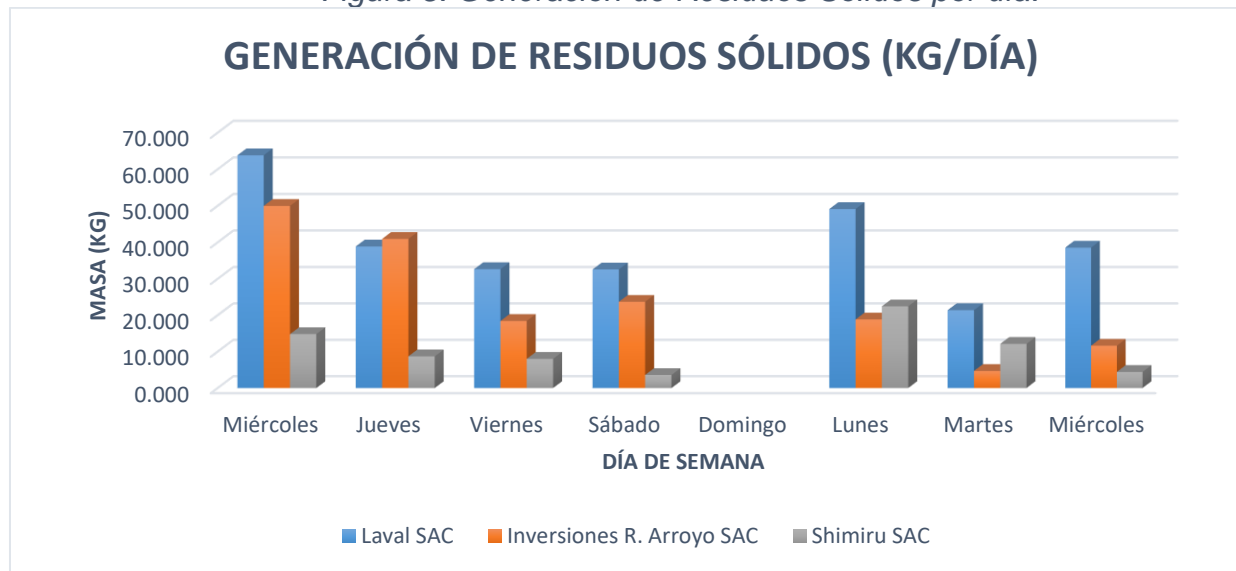
Después de ser procesados los datos en la Tabla de Caracterización se obtienen resultados de la generación de residuos totales expresados en masa (kg) y volumen (m³). El total generado en masa por día es compilado en la Tabla 11, estos datos son expresados en los Gráficos 5.

Tabla 11. Generación Total de Residuos Sólidos de los Lubricentros

N°	Razón Social	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
1	Inversiones R. Arroyo SAC	6	49.960	40.954	18.432	23.677		18.841	4.678	11.611	OK	19.70	16.88		
2	Laval SAC	6	63.807	38.872	32.660	32.578		49.114	21.392	38.559	OK	35.53	30.45		
3	Shimiru SAC	6	14.811	8.706	8.006	3.578		22.433	12.133	4.414	OK	9.88	8.47		
TOTAL													18.60	3	55.81

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5. Generación de Residuos Sólidos por día.



FUENTE: Elaboración Propia

En la Tabla 14, el día 0 es considerado día nulo, es así que la generación de residuos sólidos no es tomada en cuenta. Además se realiza un cálculo de la generación promedio día considerando los días laborables y una generación promedio corregida considerando del día 1 al día 7. En el Gráfico 5 se puede observar que el Lubricentro Laval es el mayor generador de residuos durante los siete días, esto va en relación al área del Lubricentro (Tabla 12); por otro lado el Lubricentro Shimiru SA genera mucho menos y el área también es mucho menor. También se observa que el primer día de caracterización de residuos se generó mayor cantidad para Laval SAC e Inversiones R. Arroyo SAC.

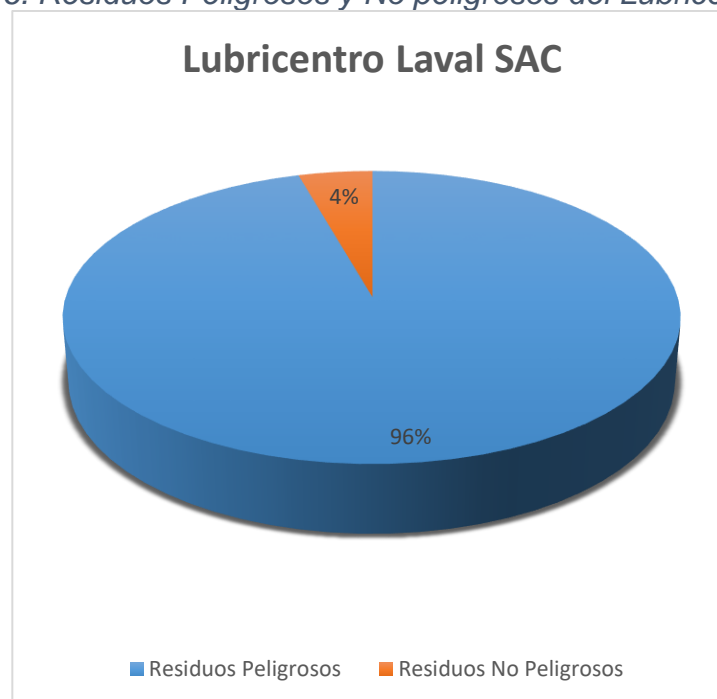
Tabla 12. Área y Generación total de Lubricentros

Lubricentro	Área	Generación (kg/día)
Inversiones R. Arroyo SAC	155 m²	16.88
Laval SAC	212 m²	30.45
Shimiru SAC	75 m²	8.47

Fuente: Elaboración Propia

También se compilaron los datos de la generación por tipo de residuo generado por semana:

Figura 6. Residuos Peligrosos y No peligrosos del Lubricentro Laval SAC



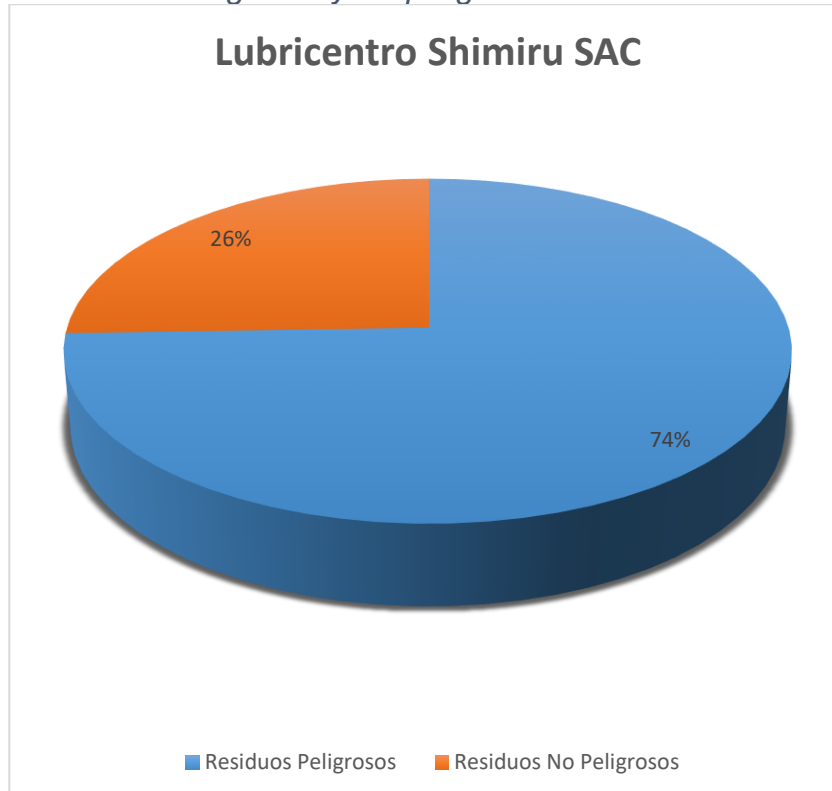
FUENTE: Elaboración Propia

Figura 7. Residuos Peligrosos y No peligrosos del Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC



FUENTE: Elaboración Propia

Figura 8. Residuos Peligrosos y No peligrosos del Lubricentro Shimiru SAC



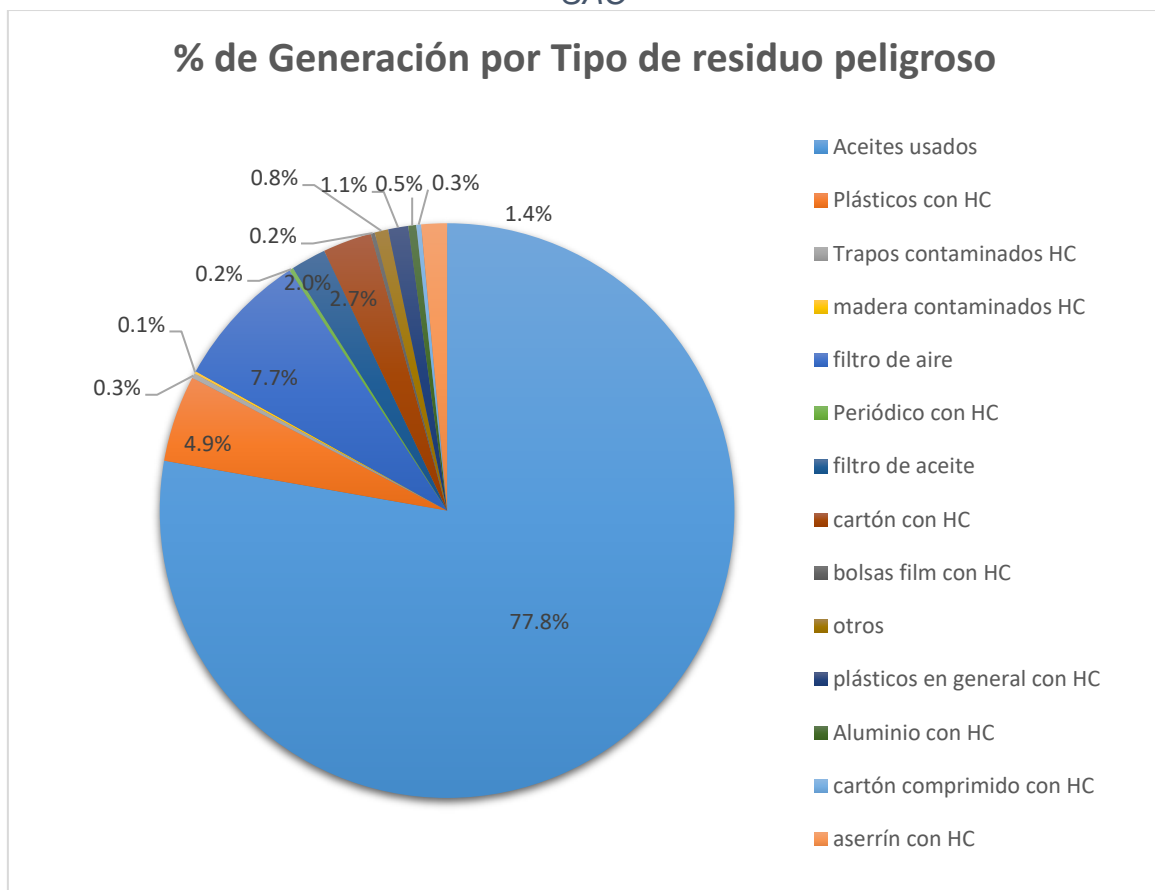
FUENTE: Elaboración Propia

En los Gráficos 6,7 Y 8, se observa que el Lubricentro Laval SAC genera un 96 % de Residuos Peligrosos, siendo la mayor cantidad y el Lubricentro Shimiru SAC un 74 %. Se observa que en los tres lubricentros predomina la generación de residuos peligrosos, esto va en concordancia con la clasificación de los lubricentros como generadores de residuos especiales. Para un mejor análisis se representará por separado los peligrosos de los no peligrosos para cada uno de los lubricentros.

- **RESIDUOS PELIGROSOS**

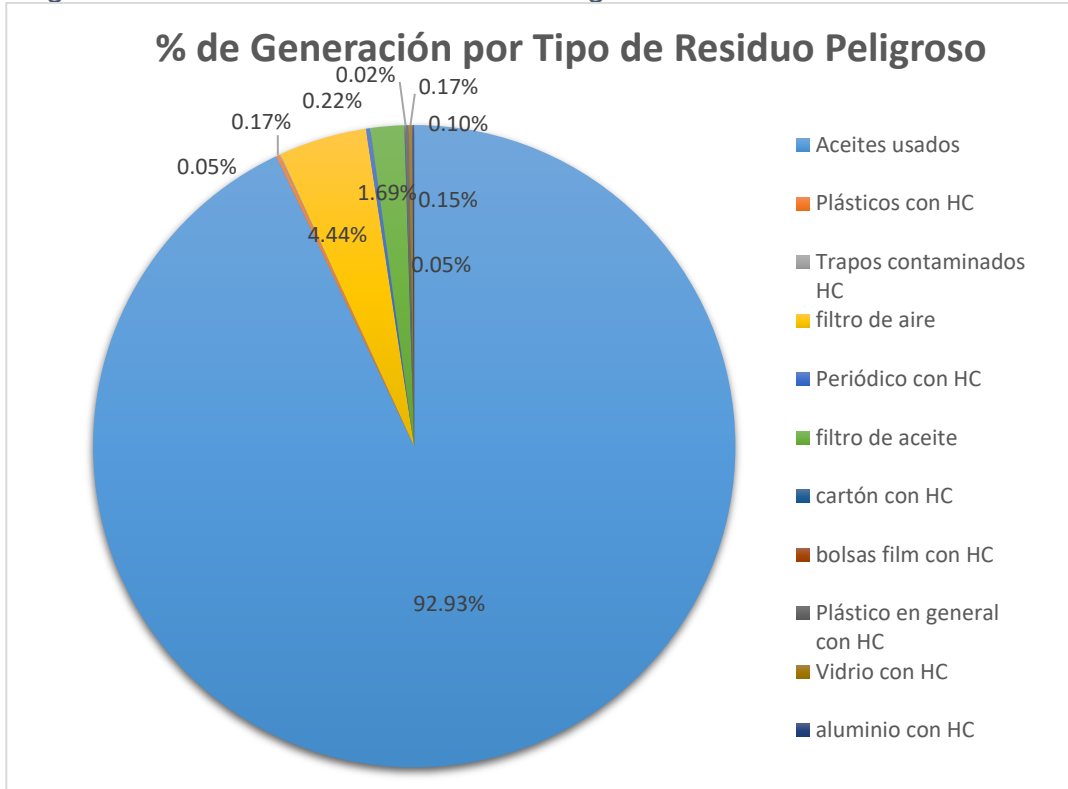
Se representa la generación en función al peso (kg) por tipo de residuo peligroso en los siguientes gráficos:

Figura 9. Generación de residuos peligrosos del Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC



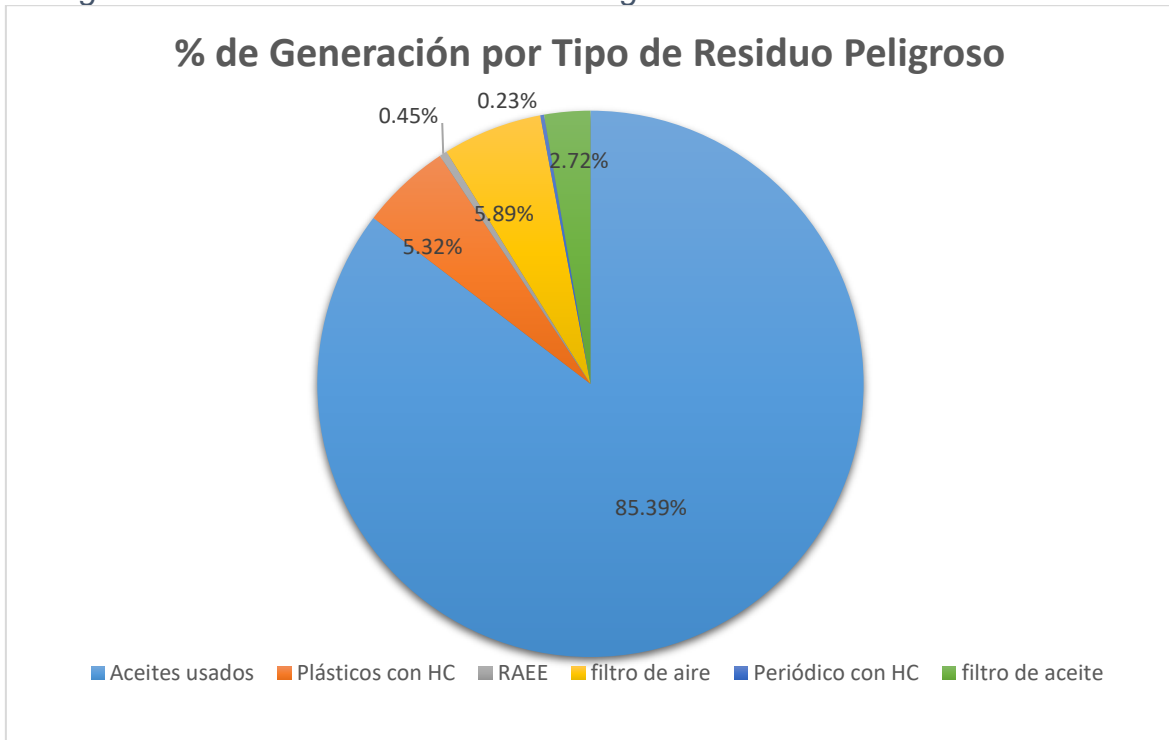
FUENTE: Elaboración Propia

Figura 10. Generación de Residuos Peligrosos del Lubricentro Laval SAC



FUENTE: Elaboración Propia

Figura 11. Generación de Residuos Peligrosos del Lubricentro Shimiru SAC



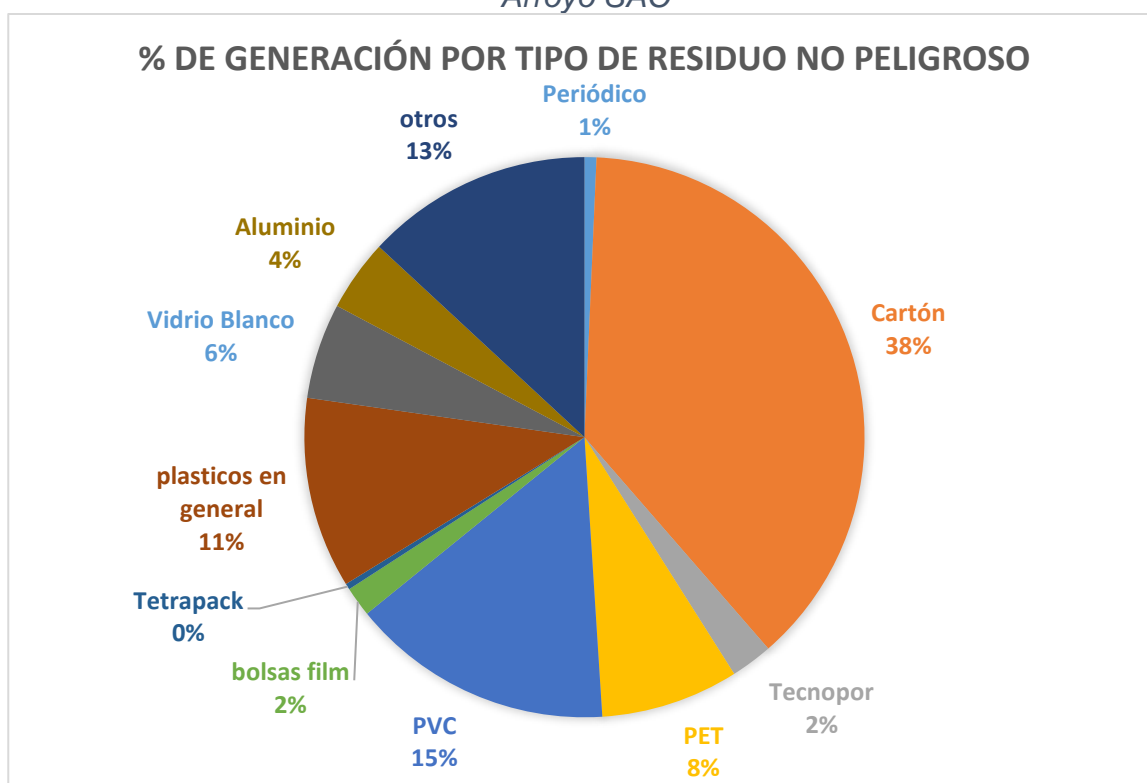
FUENTE: Elaboración Propia

Debido a la alta generación del aceite usado, varios de los residuos encontrados han tenido generación despreciable menor al 0.8 %. En el Gráfico 9, 10 Y 11 se puede generalizar que, de acuerdo a los resultados, para los tres lubricentros el tipo de residuo peligroso con un porcentaje mayor de generación es el aceite usado, seguido de los filtros de aire y los filtros de aceite, y por último el plástico de alta densidad (HDPE) con restos de hidrocarburos.

- **RESIDUOS NO PELIGROSOS**

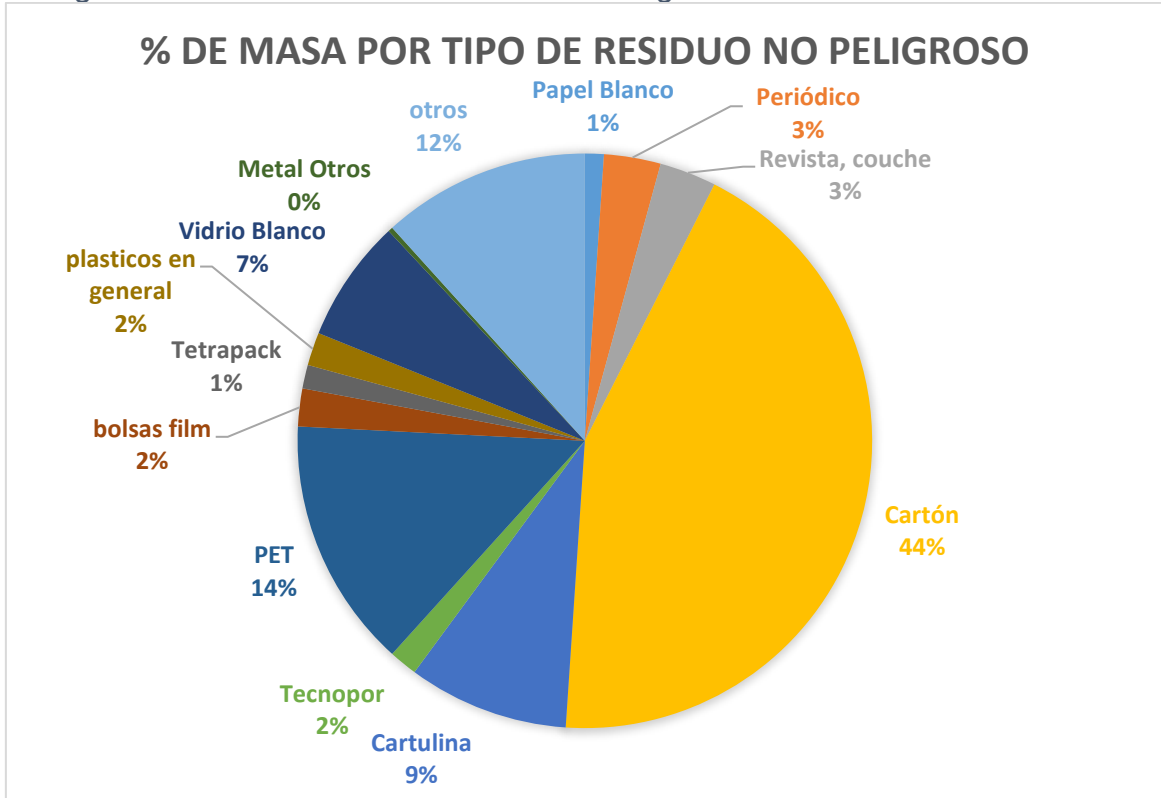
Se representa la generación en función al peso (kg) por tipo de residuo no peligroso en los siguientes gráficos:

Figura 12. Generación de residuos no peligrosos del Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC



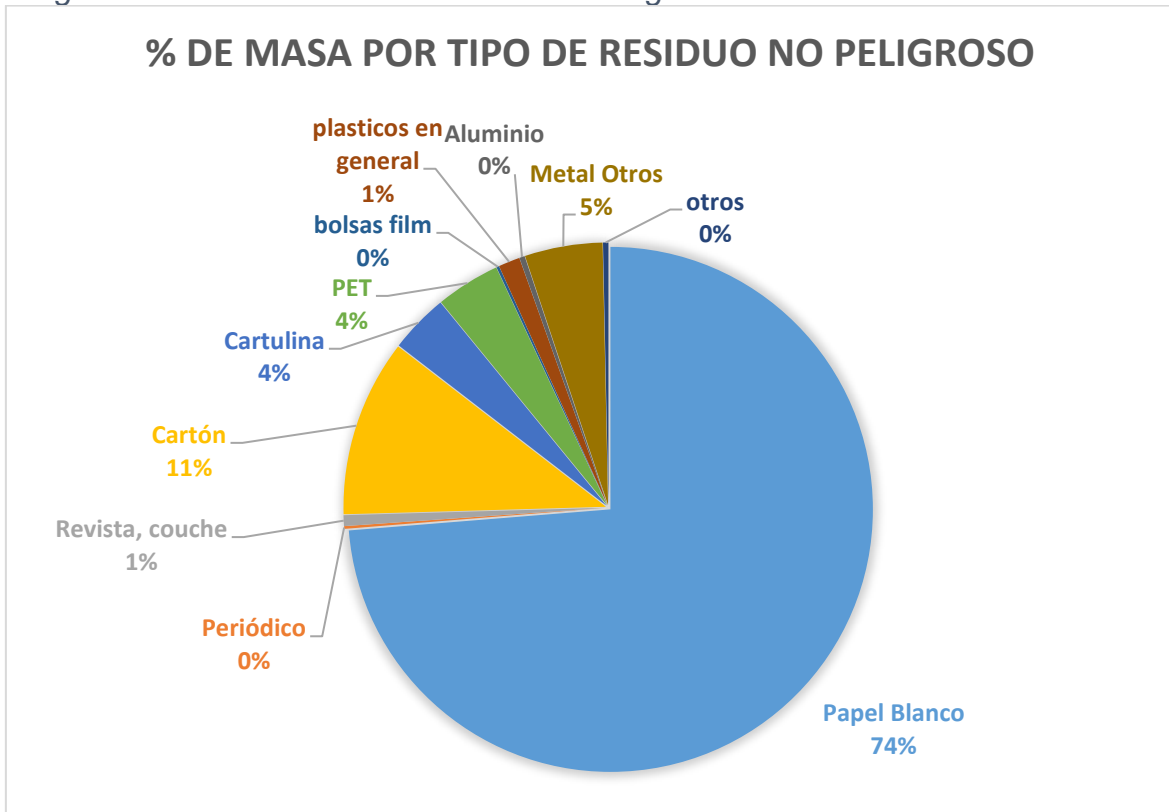
Fuente: Elaboración Propia

Figura 13. Generación de Residuos No Peligrosos del Lubricentro Laval SAC



Fuente: Elaboración Propia

Figura 14. Generación de Residuos No Peligrosos del Lubricentro Shimiru SAC



Fuente; Elaboración Propia

En los Gráficos 12 Y 13, que corresponden a los Lubricentros Inversiones R. Arroyo SAC y Laval SAC, respectivamente, se observa que el tipo de residuo que se genera en mayor cantidad es el cartón, a diferencia del Lubricentro Shimiru SAC que se observa en mayor porcentaje una mayor generación de papel, esto puede deberse a que el generador aprovecho el recojo de residuos en base a este proyecto para agregar pasivos acumulados de papel blanco.

De acuerdo a los resultados se va tomando mayor consideración para la valorización de residuos sólidos, aquellos tipos de residuos sólidos que son generados en mayor porcentaje, ya que a mayor masa (kg) del residuo mayor será la ganancia.

3.2.2. Análisis de las Alternativas de Valorización de Residuos Sólidos.

En la Tabla 13 se expresa el ingreso obtenido anualmente para cada Lubricentro, si estos realizaran una valorización de residuos en los Lubricentros.

Tabla 13. Ingreso de Residuos Sólidos Valorizados Expresados Anualmente

Tipo de Residuo Valorizable	Precio (Tn)	Inversiones R. Arroyo SAC		Laval SAC		Shimiru SAC	
		Generación total (Tn/año)	Proyección anual de ingreso	Generación total (Tn/año)	Proyección anual de ingreso	Generación total (Tn/año)	Proyección anual de ingreso
Plásticos con HC	S/ 1,200.00	0.282	S/ 337.89	0.018	S/ 21.90	0.123	S/ 337.89
filtro de aceite	S/ 300.00	0.115	S/ 34.41	0.180	S/ 53.97	0.063	S/ 34.41
Papel Blanco	S/ 700.00		S/ -	0.005	S/ 3.65	0.581	S/ -
Periódico	S/ 500.00	0.003	S/ 1.30	0.016	S/ 7.82	0.001	S/ 1.30
Revista, couche	S/ 400.00		S/ -	0.016	S/ 6.26	0.005	S/ -
Cartón	S/ 250.00	0.143	S/ 35.85	0.214	S/ 53.45	0.086	S/ 35.85
Cartulina	S/ 200.00		S/ -	0.044	S/ 8.86	0.029	S/ -
PET	S/ 1,000.00	0.030	S/ 30.11	0.069	S/ 69.09	0.031	S/ 30.11
bolsas film	S/ 1,000.00	0.007	S/ 6.52	0.010	S/ 10.43	0.001	S/ 6.52
Vidrio Blanco	S/ 100.00	0.021	S/ 2.09	0.034	S/ 3.39		S/ 2.09
	Precio (cilindro)	Promedio (cilindro/año)	Proyección anual de ingreso	Promedio (cilindro/año)	Proyección anual de ingreso	Promedio (cilindro/año)	Proyección anual de ingreso
Aceites usados	S/ 130.00	23	S/ 2,960.72	53	S/ 6,846.69	11	S/ 1,418.68
TOTAL		S/	3,408.88	S/	7,085.51	S/	1,866.84

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 13 se tiene que el Lubricentro Laval SAC es que obtiene mayor ganancia si realizara la actividad de segregación de sus residuos, obteniendo anualmente S/. 7,085.51, seguido del Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC con S/. 3,408.88 y por último el Lubricentro Shimiru SAC con S/.1,866.84 de ganancia anual.

3.2.3. Determinación de la Rentabilidad de la Valorización Económica de los Residuos Sólidos

Se obtienen los resultados obtenidos del VAN Y EL TIR, en las siguientes tablas:

Tabla 14. VAN Y TIR de la Valorización Económica de los Residuos del Lubricentro Inversiones Arroyo SAC

LUBRICENTRO INVERSIONES R. ARROYO SAC						
DETALLE	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN*	-88					
FLUJO DE INGRESOS		3408.88	3408.88	3408.88	3408.88	3408.88
FLUJO DE EGRESOS**		931.2	931.2	931.2	931.2	931.2
FLUJO EFECTIVO NETO	-88	2477.68	2477.68	2477.68	2477.68	2477.68
COK	2.50%					
VAN	11422.90					
TIR	2816%					

FUENTE: Elaboración Propia

*Detalle en Anexo 10

**Detalle en Anexo 11

Tabla 15. VAN Y TIR de la Valorización Económica de los Residuos del Lubricentro Laval SAC

LUBRICENTRO LAVAL SAC						
DETALLE	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN*	-88					
FLUJO DE INGRESOS		7085.51	7085.51	7085.51	7085.51	7085.51
FLUJO DE EGRESOS**		970.8	970.8	970.8	970.8	970.8
FLUJO EFECTIVO NETO	-88	6114.71	6114.71	6114.71	6114.71	6114.71
COK	2.50%					
VAN	28319.89					
TIR	6949%					

FUENTE: Elaboración Propia

*Detalle en Anexo 12

**Detalle en Anexo 13

Tabla 16. VAN Y TIR de la Valorización Económica de los Residuos del Lubricentro Shimiru SAC

LUBRICENTRO SHIMIRU SAC						
DETALLE	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN*	-54.5					
FLUJO DE INGRESOS		1866.84	1866.84	1866.84	1866.84	1866.84
FLUJO DE EGRESOS**		945.60	945.60	945.60	945.60	945.60
FLUJO EFECTIVO NETO	-88	921.24	921.24	921.24	921.24	921.24

COK	2.50%
VAN	4225.44
TIR	1690%

FUENTE: Elaboración Propia

*Detalle en Anexo 14

**Detalle en Anexo 15

En la Tabla 14, 15 y 16 se observa que el resultado del VAN es mayor a cero, entonces la inversión realizada en la actividad de segregación de residuos reciclables y aprovechables para cada Lubricentro producirá ganancias, por consiguiente esta actividad es rentable. Así mismo el TIR es mayor al COK para los tres Lubricentros, lo cual indica que el rendimiento sobre el capital es superior al mínimo aceptable, por ende la actividad es aceptada, se puede resaltar que la diferencia entre el TIR y el COK es muy elevada y significativa, esto debido a que la inversión que se realiza es insignificante en comparación con las ganancias anuales. Es así que, según los índices de rentabilidad del VAN y el TIR, esta actividad propuesta en el estudio tiene una valorización económica ambiental a largo plazo.

CONCLUSIONES

- Se lograron identificar las características de generación de residuos sólidos de los tres lubricentros de José Gálvez – Villa María del Triunfo, según los resultados la generación de residuos va en proporción al área del Lubricentro, además, para los tres lubricentros el residuo que se genera en mayor cantidad dentro de los residuos peligrosos es el aceite usado, seguido de los filtros de aceite y el HDPE (Polietileno de alta densidad) con restos de hidrocarburos; y dentro de los residuos no peligrosos: el cartón y el PET.
- Se analizaron las alternativas de valorización de residuos sólidos generados por los tres lubricentros. Para el Lubricentro Laval SAC se consideraron para la valorización once tipos de residuos, para el Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC ocho tipos de residuos y para el Lubricentro Shimiru SAC diez tipos de residuos. Se tienen las ganancias anuales para cada Lubricentro, siendo el Lubricentro Laval SAC quien obtiene la mayor ganancia.
- Se determinó la rentabilidad de la valorización económica de residuos sólidos generados en los tres lubricentros de José Gálvez – VMT. En los tres lubricentros (Laval SAC, Inversiones R. Arroyo SAC y Shimiru SAC) la inversión para reaprovechar los residuos y valorizarlos produciría ganancias, entonces conforme a los resultados del Valor Actual Neto el proyecto debe aceptarse, y de acuerdo a la Tasa Interna de Rentabilidad, para los tres lubricentros, el rendimiento sobre el capital es superior al mínimo aceptable, siendo así viable Diseñar un Plan de Valorización de Residuos Sólidos y aplicarlo en los Lubricentros.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda en la caracterización de residuos sólidos realizar visitas durante el día para verificar que se brinden todos los residuos y que no se entreguen pasivos, ya que altera la data y por ende aumenta el error en los resultados.
- Se debería fomentar y promover la investigación para que las empresas que se dedican al reciclaje y valorización de residuos desarrolle tecnologías para que dichas empresas legalmente puedan aceptar los filtros de aceite, plástico de alta densidad con residuos de hidrocarburos.
- Se recomienda hacer más efectiva la valorización de residuos sólidos mediante un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para Lubricentros, ya que es un sector que genera en su mayoría residuos peligrosos.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (s.f.). *Conceptos Generales*. Obtenido de <https://www.epa.gov>
- Andia Valencia, W., & Andia Chavez, J. (2009). *Manual de Gestión Ambiental*. Lima: Valencia Graphic.
- Avalo Echeverria, R. (2015). *Estrategia de Manejo Ambiental para una Industria Gráfica*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Barraza Macías, A. (2007). *La consulta a expertos como estrategia para la Recolección de Evidencias de Validez basadas en el Contenido*. Mexico: Universidad Pedagógica de Durango. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es>
- Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente. (s.f.). *Manipulación segura de aceites y grasa lubricantes*. ARP SURA.
- CEPIS. (s.f.). *Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos*.
- Consejo de Coordinación Local. (2016). *Plan de Desarrollo Local Concertado del Distrito de Villa María del Triunfo 2017 - 2021*. Lima: Villa María del Triunfo.
- Cumbre de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo*.
- Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos. (2016). *Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016 - 2024*. Lima: MINAM.
- Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos. (2018). *Composición de Residuos Sólidos 2017*. Lima: MINAM.
- Flores Barbarán, M. A. (2011). *Propuesta de un Sistema Integral para el Manejo de Residuos Sólidos Industriales Peligrosos en la ciudad de Trujillo*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.
- Fong Silva, W., Quiñonez Bolaños, E., & Tejada Tovar, C. (2017). Caracterización físico-química de aceites usados de motores para su reciclaje. *Prospectiva*, XIV(2), 135-144.
- Gerencia de Servicios a la Ciudadanía y Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de Villa María del Triunfo. (2011). *Plan de Manejo de los Residuos Sólidos del Distrito de Villa María del Triunfo*. Lima: Villa María del Triunfo.
- Limachi Condori, A. M. (2015). *Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios reciclables y su Valoración Económica Ambiental en la Ciudad de Ayavirí, Melgar - Puno 2014*. Melgar: Universidad Nacional del Altiplano.

- Martínez, J. (2005). *Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos. Fundamentos* (Vol. I). Montevideo, Uruguay: D.I. Marcelo Caiafa.
- MINAM. (2010). *Guía de Capacitación a Recicladores para su Inserción en los Programas de Formalización Municipal*. Lima: Super Gráfica E.I.R.L.
- MINAM. (23 de 12 de 2016). *Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Lima, Perú.
- MINAM. (2017). *Reglamento del Decreto Legislativo N°1278 (D.S. N°014-2017-MINAM)*. Lima: El Peruano.
- MINAM. (2018). *Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales*. Lima: Diario Oficial "El Peruano".
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Iniciativa Pobreza y Medio Ambiente (PEI): Gestión Integral de residuos sólidos para el desarrollo sostenible e inclusivo*. Lima: Programa de las Naciones Unidas.
- OEFA. (2014). *La Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos*. Lima: Billy Víctor Odiaga Franco.
- Sandoval, L. (2006). *Manual de Tecnologías Limpias en PyMEs del Sector de Residuos Sólidos*. Lima: CONCYTEC.
- Sapag Chain, N. (2011). *Proyectos de Inversión, formulación y evaluación*. (Segunda ed.). Santiago de Chile: Pearson Educación de Chile S.A.
- Suárez Medina, Ó. J. (2010). *Caracterización de Residuos Sólidos Peligrosos de Empresas del Sector de las Artes Gráficas para la Identificación de Opciones de Prevención y Reducción*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Tchobanoglous, G. (1994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. España: McGraw - Hill.
- Vergara Pérez, R. R. (2012). *Cuantificación y Caracterización de Residuos Peligrosos Hospitalarios generados en trece Centros de Atención en Salud en una Ciudad Latinoamericana*. Bogotá: Universidad EAN.
- Wolf Consultores y Asesores Ambientales, S.C. (s.f.). *Reciclaje Integral de Aceites Lubricantes Usados, Filtros y Envases de Plásticos de la Industria Automotriz*. Nuevo León: Enserch de Monterrey S.A.
- Ynocente Castillejo, E. M. (2011). *Modelo de Gestión y Manejo de Residuos líquidos peligrosos generado por un laboratorio Químico*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

Zucchetti, A., & Freundt, D. (2019). *Primer Reporte Nacional de Indicadores Urbanos 2018*. Lima: Ediciones Nova Print.

ANEXOS

ANEXO 1. Tabla de Caracterización de Residuos Sólidos

Caracterización de Residuos Sólidos generados en L(1,2,3)						
FECHA	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos	Aceites usados					
	Plásticos con HC					
	RAEE					
	Trapos contaminados HC					
	Metales contaminados HC					
	filtro de aire					
	Periódico con HC					
	filtro de aceite					
	cartón con HC					
	bolsas film con HC					
	otros					
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón				
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET				
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
		otros				
		TOTAL	0.00	0.00		

FUENTE: Curso de Residuos Sólidos del ciclo académico de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. (2017).

ANEXO 2. Formato de Tabla de Generación de Lubricentros

N°	Nombre	Días que labora en la semana	Día 0	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Verificación	Promedio (kg/día)	Promedio corregido (Kg/día)	Total de generadores	Generación total (Kg/día)
											FD	0.00	0.00		
											FD	0.00	0.00		
											FD	0.00	0.00		
											FD	0.00	0.00		
TOTAL													0.00		0.00

FUENTE: Ministerio del Ambiente. (2018). Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales.

ANEXO 3. Resumen del Proyecto entregado a los Lubricentros

"DISEÑO DE UN PLAN DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA TRES LUBRICENTROS DE JOSÉ GALVEZ - ZONA 6 DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO"

RESUMEN DEL PROYECTO

El proyecto busca diseñar un plan para valorizar los residuos que generan los lubricentros, para este fin se realiza una caracterización de residuos sólidos, esta consiste en describirlos mediante características físicas como peso y volumen para obtener su densidad. La caracterización de Residuos sólidos se realiza durante una semana, luego al obtener las cantidades se procede a valorizar (económicamente) los residuos reciclables y los no reciclables (aquellos que tengan algún valor monetario) para hacer una proyección y obtener la rentabilidad del hecho de separar los residuos.

MATERIAL RECICLABLE Y NO RECICLABLE

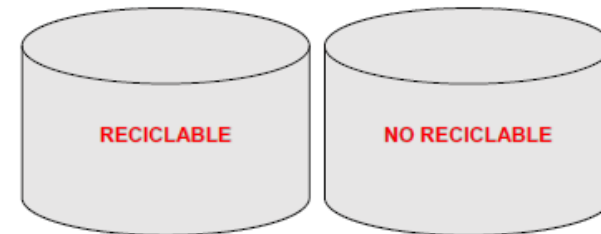
	RECICLABLE	NO RECICLABLE
Papel y cartón	Papel blanco de color (impreso o no), cartulinas, sobres de papel, diarios, revistas, guías telefónicas.	Papel y cartón sucio con restos de comida, papel y cartón laminado y plastificado, papel fotográfico, metalizado o autoadhesivo.
Plástico	Botellas, envases, tapitas, bidones, cubiertos descartables, bolsas fill.	Envases sucios o con restos de comida, envases con restos de pintura, solventes, pegamentos, agroquímicos o sustancias tóxicas.
Vidrio	Botellas, frascos, envases de vidrio transparente o de color.	Lámparas fluorescentes compactas, termómetros de mercurio rotos o en desuso, espejos.
Metales	Latas de conservas, tapas de frascos, llaves, papel de aluminio	Envases sucios o con restos de comida.
		Todo material con restos de aceite usado, aceite usado, aserrín, filtros de aceite, aire, etc.

FUENTE: Elaboración Propia

¿CÓMO PUEDES APOYARME?

- Separando los residuos en reciclables y no reciclables durante una semana.

Para esto se colocarán dos tachos con estas dos descripciones



GRACIAS

Atte.

Anais Alessandra Zenteno Cruces

ANEXO 4. Puntos de Acopio de Lubricentro



Punto de Acopio de Residuos Sólidos del Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC



Punto de acopio de residuos sólidos del Lubricentro Laval SAC



Punto de Acopio de Residuos Sólidos del Lubricentro Shimiru SAC

ANEXO 5. Contenedores implementados para acopio de Residuos Sólidos



Contenedores implementados para el Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC



Contenedores implementados en el Lubricentro Laval SAC



Contenedores implementados en el Lubricentro Shimiru SAC

ANEXO 6. Registro Fotográfico de la segregación de Residuos Sólidos

	
<p>Segregación de Residuos Reciclables del Lubricentro Laval SAC - 15/02/19</p>	
	
<p>Segregación de Residuos No Reciclables del Lubricentro Laval SAC - 15/02/19</p>	<p>Segregación de Residuos Sólidos del Lubricentro Laval - 15/02/19</p>
	
<p>Segregación de Residuos Sólidos del Lubricentro Inversiones Arrollo - 15/02/19</p>	<p>Segregación de Residuos Sólidos No Reciclables del Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC - 15/02/19</p>
	
<p>Segregación de Residuos Sólidos Generados en el Lubricentro Shimiru SAC - 18/02/19</p>	<p>Segregación de Residuos Sólidos generados en el Lubricentro Shimiru SAC - 19/02/19</p>

ANEXO 7. Determinación de la Masa del Residuo Sólido



FUENTE: Elaboración Propia

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC						
13-feb	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos		Aceites usados	46.74000	0.0492	949.80	
		Plásticos con HC	0.8000	0.0186	43.08	
		RAEE				
		Tapos contaminados HC	0.2000	0.0005	400.00	
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	1.3500	0.0085	159.68	
		Periódico con HC	0.1500	0.0020	75.00	
		filtro de aceite	0.2000	0.0003	709.22	
		cartón con HC	0.2000	0.0027	74.07	
		bolsas film con HC	0.0500	0.0020	25.00	
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón	0.1500	0.0004	384.62	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET	0.0200	0.0045	4.44	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
		otros	0.1000	0.0020	50.00	
		TOTAL	49.96	0.09	551.41	

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC						
14-feb	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos		Aceites usados	35.95382	0.0379	949.80	
		Plásticos con HC	0.7000	0.0134	52.12	
		RAEE				
		Trapos contaminados HC	0.3000	0.0025	120.00	
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	0.9000	0.0044	202.86	
		Periódico con HC	0.0500	0.0010	50.00	
		filtro de aceite	0.2000	0.0003	709.22	
		cartón con HC				
		bolsas film con HC	0.2500	0.0020	125.00	
		otros	0.2500	0.0010	250.00	
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón	1.4500	0.0157	92.47	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET	0.1000	0.0040	25.00	
		PVC				
		bolsas film	0.1000	0.0025	40.00	
		Tetrapack				
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco	0.2000	0.0005	416.67	
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros		0.5000	0.0045	111.11		
	TOTAL	40.95	0.09	456.75		

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC						
15-feb		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados	14.38150	0.0151	949.80	
		Plásticos con HC	0.8000	0.0175	45.66	
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	1.0000	0.0030	335.23	
		Periódico con HC				
		filtro de aceite	0.4000	0.0006	709.22	
		cartón con HC	0.6500	0.0057	114.94	
		bolsas film con HC				
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón				
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET	0.1000	0.0030	33.33	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
	plasticos en general	0.8000	0.0099	80.52		
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros		0.3000	0.0030	100.00		
	TOTAL	18.43	0.06	318.89		

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC						
16-feb		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados	17.97696	0.0189	949.80	
		Plásticos con HC	1.3000	0.0246	52.90	
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	0.5000	0.0048	103.41	
		Periódico con HC	0.1000	0.0018	57.14	
		filtro de aceite	0.6000	0.0008	709.22	
		cartón con HC				
		bolsas film con HC				
		otros	0.1000	0.0013	80.00	
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón	1.3000	0.0114	113.96	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET	0.1000	0.0020	50.00	
		PVC	1.1000	0.0173	63.77	
		bolsas film				
		Tetrapack				
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco	0.2000	0.0001	1361.47	
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio	0.3000	0.0019	158.89	
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
		otros	0.1000	0.0013	80.00	
		TOTAL	23.68	0.09	274.91	

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC						
17-feb		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados				
		Plásticos con HC				
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire				
		Periódico con HC				
		filtro de aceite				
		cartón con HC				
		bolsas film con HC				
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón				
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET				
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros						
		TOTAL	0.00	0.00		

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC							
18-feb	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA		
Residuos Peligrosos	Aceites usados	7.19080	0.0076	949.80			
	Plásticos con HC	1.9000	0.0408	46.62			
	RAEE						
	Trapos contaminados HC						
	madera contaminados HC	0.1500	0.0002	781.25			
	filtro de aire	5.9000	0.0346	170.46			
	Periódico con HC						
	filtro de aceite	0.2000	0.0003	709.22			
	cartón con HC	0.5000	0.0047	106.29			
	bolsas film con HC						
	otros	0.5000	0.0040	125.00			
	Plásticos en general con HC	1.1500	0.0083	138.29			
	Aluminio con HC	0.5000	0.0037	135.14			
	cartón comprimido con HC	0.3000	0.0005	605.33			
	aserrín con HC	0.4500	0.0005	900.00			
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco					
		Periódico					
		Revista, couche					
		Cartón					
		Cartulina					
	Plástico	Tecnopor					
		PET	0.1000	0.0025	40.00		
		PVC					
		bolsas film					
		Tetrapack					
		plasticos en general					
	Vidrio	Blanco					
		Ambar y verde					
		Otros					
		no reciclable, pirex, laboratorio					
	Metal	Aluminio					
		Otros					
	Orgánico	Comida					
		Podas					
		Madera					
	Comunes	escombros					
		RAEE					
		de baños					
otros							
	TOTAL	18.84	0.11	175.06			

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC						
19-feb	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos	Aceites usados					
	Plásticos con HC	0.7000	0.0097	72.25		
	RAEE					
	Trapos contaminados HC					
	Metales contaminados HC					
	filtro de aire					
	Periódico con HC	0.1000	0.0003	400.00		
	filtro de aceite	0.6000	0.0008	709.22		
	cartón con HC	1.9000	0.0045	422.22		
	bolsas film con HC					
	plásticos en general con HC	0.1000	0.0010	100.00		
	aserrín con HC	1.1500	0.0020	575.00		
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón				
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor	0.0750	0.0007	108.40	
		PET	0.0275	0.0013	21.04	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack	0.0250	0.0002	111.11	
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros						
	TOTAL	4.68	0.02	228.08		

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC						
20-feb	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos	Aceites usados	10.78610	0.0114	949.80		
	Plásticos con HC					
	RAEE					
	Trapos contaminados HC					
	Metales contaminados HC					
	filtro de aire	0.2500	0.0016	153.85		
	Periódico con HC					
	filtro de aceite	0.2000	0.0003	709.22		
	cartón con HC					
	bolsas film con HC					
	otros					
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico	0.0500	0.0013	40.00	
		Revista, couche				
		Cartón				
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor	0.1000	0.0060	16.67	
		PET	0.1500	0.0060	25.00	
		PVC				
		bolsas film	0.0250	0.0010	25.00	
		Tetrapack				
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
RAEE						
de baños						
otros		0.0500	0.0013	40.00		
	TOTAL	11.61	0.03	403.68		

ANEXO 9. Tablas de Caracterización de residuos sólidos del Lubricentro Laval SAC

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Laval SAC						
13-feb	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos		Aceites usados	58.00690	0.0644	901.40	
		Plásticos con HC	0.2500	0.0026	96.18	
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	1.5000	0.0131	114.31	
		Periódico con HC				
		filtro de aceite	0.4000	0.0008	509.29	
		cartón con HC	0.3500	0.0038	91.15	
		bolsas film con HC				
		lata con pintura	1.0000	0.0043	231.86	
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, cuche				
		Cartón	0.6000	0.0074	81.32	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET	0.3500	0.0155	22.58	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetra pack				
		plásticos en general				
	Vidrio	Blanco	0.9000	0.0022	403.21	
		Ámbar y verde	0.4500	0.0011	403.19	
		Otros				
		no reciclable, pírex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
		otros				
		TOTAL	63.81	0.12	553.70	

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Laval SAC						
14-feb		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados	34.12170	0.0379	901.40	
		Plásticos con HC	0.1000	0.0020	50.00	
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	2.5000	0.0207	120.87	
		Periódico con HC	0.0500	0.0025	20.00	
		filtro de aceite	0.4500	0.0007	668.25	
		cartón con HC	0.0500	0.0001	349.65	
		bolsas film con HC				
		aluminio con HC	0.2000	0.0015	135.16	
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón	0.7000	0.0045	156.25	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor	0.0500	0.0029	17.25	
		PET	0.3000	0.0060	50.00	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco	0.2500	0.0005	541.13	
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros		0.1000	0.0010	100.00		
		TOTAL	38.87	0.08	484.84	

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Laval SAC						
15-feb		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados	23.88520	0.0265	901.40	
		Plásticos con HC				
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	4.0500	0.0307	131.88	
		Periódico con HC	0.1000	0.0020	50.00	
		filtro de aceite	0.4000	0.0008	509.29	
		cartón con HC				
		bolsas film con HC	0.0500	0.0010	50.00	
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche	0.1000	0.0001	966.18	
		Cartón	1.8000	0.0216	83.33	
		Cartulina	0.8500	0.0045	189.73	
	Plástico	Tecnopor				
		PET	0.3500	0.0090	38.89	
		PVC				
		bolsas film	0.1500	0.0030	50.00	
		Tetrapack				
	Vidrio	Blanco	0.2000	0.0006	353.67	
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros	0.0250	0.0002	165.56	
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros		0.7000	0.0045	155.56		
	TOTAL	32.66	0.10	312.86		

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Laval SAC						
16-feb		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados	29.00340	0.0322	901.40	
		Plásticos con HC				
		RAEE				
		Trapos contaminados HC	0.1000	0.0008	133.33	
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	2.2000	0.0114	192.54	
		Periódico con HC	0.1500	0.0015	100.00	
		filtro de aceite	0.4500	0.0007	668.25	
		cartón con HC				
		bolsas film con HC				
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón	0.3000	0.0012	252.53	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET	0.0500	0.0001	500.00	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
	plasticos en general	0.0250	0.0005	50.00		
	Vidrio	Blanco	0.2000	0.0006	353.98	
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros		0.1000	0.0008	133.33		
	TOTAL	32.58	0.05	656.45		

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Laval SAC							
:	17-feb	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos		Aceites usados					
		Plásticos con HC					
		RAEE					
		Trapos contaminados HC					
		Metales contaminados HC					
		filtro de aire					
		Periódico con HC					
		filtro de aceite					
		cartón con HC					
		bolsas film con HC					
		otros					
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco					
		Periódico					
		Revista, couche					
		Cartón					
		Cartulina					
	Plástico	Tecnopor					
		PET					
		PVC					
		bolsas film					
		Tetrapack					
		plasticos en general					
	Vidrio	Blanco					
		Ambar y verde					
		Otros					
		no reciclable, pirex, laboratorio					
	Metal	Aluminio					
		Otros					
	Orgánico	Comida					
		Podas					
		Madera					
	Comunes	escombros					
		RAEE					
		de baños					
		otros					
			TOTAL	0.00	0.00		

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Laval SAC						
18-feb	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos		Aceites usados	46.06430	0.0511	901.40	
		Plásticos con HC	0.2500	0.0022	115.74	
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire				
		Periódico con HC	0.1000	0.0008	133.33	
		filtro de aceite	0.8000	0.0016	509.29	
		cartón con HC				
		bolsas film con HC				
		Plástico en general con HC	0.3000	0.0035	85.71	
		Vidrio con HC	0.3500	0.0004	810.19	
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico	0.1000	0.0004	259.74	
		Revista, couche				
		Cartón	0.6500	0.0056	116.49	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor	0.0250	0.0027	9.39	
		PET	0.4000	0.0060	66.67	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack	0.0250	0.0010	25.05	
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
		otros	0.0500	0.0003	200.00	
		TOTAL	49.11	0.08	651.47	

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Laval SAC						
19-feb	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos		Aceites usados	18.76697	0.0208	901.40	
		Plásticos con HC				
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	0.3000	0.0016	193.55	
		Periódico con HC				
		filtro de aceite	0.9000	0.0013	668.25	
		cartón con HC				
		bolsas film con HC				
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco	0.1000	0.0005	200.00	
		Periódico	0.2000	0.0008	266.67	
		Revista, couche	0.2000	0.0003	800.00	
		Cartón	0.4500	0.0015	296.33	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor	0.0250	0.0013	20.00	
		PET	0.0500	0.0014	36.84	
		PVC				
		bolsas film	0.0500	0.0010	50.00	
		Tetrapack	0.1000	0.0010	95.56	
		plasticos en general	0.1000	0.0009	108.11	
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
		otros	0.1500	0.0005	300.00	
		TOTAL	21.39	0.03	651.92	

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Laval SAC						
20-feb	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos		Aceites usados	37.53380	0.0416	901.40	
		Plásticos con HC				
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire				
		Periódico con HC	0.0500	0.0005	100.00	
		filtro de aceite	0.4500	0.0007	668.25	
		cartón con HC	0.0500	0.2500	0.20	
		bolsas film con HC				
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón	0.2000	0.0010	192.31	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor	0.0500	0.0060	8.33	
		PET	0.1750	0.0060	29.17	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
		plasticos en general	0.0500	0.0010	50.00	
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
		otros				
		TOTAL	38.56	0.31	125.66	

ANEXO 10. Tablas de Caracterización de residuos sólidos del Lubricentro Shimiru SAC

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Shimiru SAC						
13-Febr.	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos	Aceites usados	13.1111	0.0151	865.90		
	Plásticos con HC					
	RAEE					
	Trapos contaminados HC					
	Metales contaminados HC					
	filtro de aire					
	Periódico con HC					
	filtro de aceite	0.2000	0.0003	709.22		
	cartón con HC					
	bolsas film con HC					
	otros					
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, cuche				
		Cartón	0.3500	0.0024	147.99	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor	0.4500	0.0325	13.87	
		PET	0.2000	0.0050	40.00	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetra pack	0.0500	0.0005	92.59	
		plásticos en general				
	Vidrio	Blanco	0.3000	0.0006	530.97	
		Ámbar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pírex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros		0.1500	0.0008	200.00		
	TOTAL	14.81	0.06	259.42		

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Shimiru SAC						
14- Febr.	TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA	
Residuos Peligrosos	Aceites usados	6.55560	0.0076	865.90		
	Plásticos con HC	0.2000	0.0052	38.46		
	RAEE					
	Trapos contaminados HC					
	Metales contaminados HC					
	filtro de aire	0.2000	0.0012	160.26		
	Periódico con HC					
	filtro de aceite					
	cartón con HC					
	bolsas film con HC					
	otros					
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco	0.1500	0.0003	454.55	
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón	0.6000	0.0316	19.00	
		Cartulina	0.2000	0.0014	140.06	
	Plástico	Tecnopor				
		PET				
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
		plasticos en general	0.1000	0.0005	200.00	
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros	0.7000	0.0010	700.00	
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros						
	TOTAL	8.71	0.05	178.17		

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Shimiru SAC

15-Febr.		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados	6.55560	0.0076	865.90	
		Plásticos con HC	0.0500	0.0006	81.17	
		RAEE				
		Tapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	0.2500	0.0018	137.44	
		Periódico con HC	0.1000	0.0005	200.00	
		filtro de aceite	0.2000	0.0003	709.22	
		cartón con HC				
		bolsas film con HC				
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón	0.7000	0.0091	77.16	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET	0.0500	0.0020	25.63	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio	0.0500	0.0003	175.38	
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros		0.0500	0.0025	20.00		
	TOTAL	8.01	0.02	325.48		

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Shimiru SAC						
16-Febr.		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados	3.27780	0.0038	865.90	
		Plásticos con HC				
		RAEE	0.2000	0.0001	3773.58	
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire				
		Periódico con HC				
		filtro de aceite				
		cartón con HC				
		bolsas film con HC				
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico	0.0250	0.0001	312.50	
		Revista, couche	0.0500	0.0002	324.68	
		Cartón				
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET	0.0250	0.0001	200.00	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros						
		TOTAL	3.58	0.00	852.38	

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Shimiru SAC						
17-Febr.		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados				
		Plásticos con HC				
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire				
		Periódico con HC				
		filtro de aceite				
		cartón con HC				
		bolsas film con HC				
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón				
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET				
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros						
	TOTAL		0.00	0.00		

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Shimiru SAC						
18-Febr.		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados	9.83330	0.0114	865.90	
		Plásticos con HC	0.7500	0.0028	263.25	
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	0.3000	0.0021	145.45	
		Periódico con HC				
		filtro de aceite	0.4000	0.0006	709.22	
		cartón con HC				
		bolsas film con HC				
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco	11.0000	0.0230	478.93	
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón				
		Cartulina	0.1000	0.0003	341.88	
	Plástico	Tecnopor				
		PET	0.0250	0.0010	25.00	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros	0.0250	0.0000	6250.00	
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
		otros				
		TOTAL	22.43	0.04	545.87	

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Shimiru SAC						
19-Febr.		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados	9.83330	0.0114	865.90	
		Plásticos con HC	0.4500	0.0078	57.81	
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	0.7500	0.0047	159.81	
		Periódico con HC				
		filtro de aceite	0.2000	0.0003	709.22	
		cartón con HC				
		bolsas film con HC				
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche	0.0500	0.0001	1000.00	
		Cartón				
		Cartulina	0.2500	0.0006	454.55	
	Plástico	Tecnopor				
		PET	0.5000	0.0006	800.00	
		PVC				
		bolsas film				
		Tetrapack				
	plasticos en general	0.1000	0.0010	100.00		
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros						
		TOTAL	12.13	0.03	460.64	

Caracterización de Residuos Sólidos Generados en Lubricentro Shimiru SAC						
20-Febr.		TIPO	kg	m3	Densidad	NOTA
Residuos Peligrosos		Aceites usados	1.6389	0.0019	865.90	
		Plásticos con HC	0.9000	0.0104	86.48	
		RAEE				
		Trapos contaminados HC				
		Metales contaminados HC				
		filtro de aire	1.1000	0.0082	134.64	
		Periódico con HC				
		filtro de aceite	0.4000	0.0006	709.22	
		cartón con HC				
		bolsas film con HC				
		otros				
Residuos no Peligrosos	Papel y Cartón	Blanco				
		Periódico				
		Revista, couche				
		Cartón	0.3500	0.0007	478.63	
		Cartulina				
	Plástico	Tecnopor				
		PET				
		PVC				
		bolsas film	0.0250	0.0005	50.00	
		Tetrapack				
		plasticos en general				
	Vidrio	Blanco				
		Ambar y verde				
		Otros				
		no reciclable, pirex, laboratorio				
	Metal	Aluminio				
		Otros				
	Orgánico	Comida				
		Podas				
		Madera				
	Comunes	escombros				
		RAEE				
		de baños				
otros						
		TOTAL	4.41	0.02	198.25	

ANEXO 11. Inversión para el Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC

Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC				
DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
BALANZA DE RESORTE ESCALA COLGANE 5 KG	U	1	S/ 6.00	S/ 6.00
BASCULA ROMANA 50 KG	U	1	S/ 12.00	S/ 12.00
BOLSAS PARA RESIDUOS 130 L	U	10	S/ 0.50	S/ 5.00
DEPÓSITO DE VOLUMEN CONOCIDO 2L	U	1	S/ 4.00	S/ 4.00
DEPÓSITO DE VOLUMEN CONOCIDO 5L	U	1	S/ 5.00	S/ 5.00
CINTA MÉTRICA	U	1	S/ 3.00	S/ 3.00
GUANTES	U	1	S/ 3.00	S/ 3.00
MASCARILLAS	U	1	S/ 1.00	S/ 1.00
HOJAS BOND	U	15	S/ 0.10	S/ 1.50
IMPRESIÓN	U	15	S/ 0.10	S/ 1.50
CILINDRO 208.2 L.	U	2	S/ 15.00	S/ 30.00
COMBUSTIBLE	Gal.	0.5	S/ 12.00	S/ 6.00
CARPETA	U	1	S/ 10.00	S/ 10.00
			TOTAL	S/ 88.00

FUENTE: Elaboración Propia

ANEXO 12. Egreso para el Lubricentro Inversiones R. Arroyo SAC

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
BOLSAS	U	450	S/ 0.22	S/ 99.00
MANO DE OBRA**	hr	120	S/ 5.81	S/ 697.20
GASTOS GENERALES*		45	S/ 3.00	S/ 135.00
				S/ 931.20

*Se considera al traslado de residuos que se realiza semanalmente.

**Mano de obra de considera media hora diaria para la segregación

FUENTE: Elaboración Propia

ANEXO 13. Inversión para el Lubricentro Laval SAC

Lubricentro Laval SAC				
DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad	Precio unit.	TOTAL
BALANZA DE RESORTE ESCALA COLGANE 5 KG	U	1	S/ 6.00	S/ 6.00
BASCULA ROMANA 50 KG	U	1	S/ 12.00	S/ 12.00
BOLSAS PARA RESIDUOS 130 L	U	10	S/ 0.50	S/ 5.00
DEPÓSITO DE VOLUMEN CONOCIDO 2L	U	1	S/ 4.00	S/ 4.00
DEPÓSITO DE VOLUMEN CONOCIDO 5L	U	1	S/ 5.00	S/ 5.00
CINTA MÉTRICA	U	1	S/ 3.00	S/ 3.00
GUANTES	U	1	S/ 3.00	S/ 3.00
MASCARILLAS	U	1	S/ 1.00	S/ 1.00
HOJAS BOND	U	15	S/ 0.10	S/ 1.50
IMPRESIÓN	U	15	S/ 0.10	S/ 1.50
CILINDRO 208.2 L.	U	2	S/ 15.00	S/ 30.00
COMBUSTIBLE	Gal.	0.5	S/ 12.00	S/ 6.00
CARPETA	U	1	S/ 10.00	S/ 10.00
			TOTAL	S/ 88.00

FUENTE: Elaboración Propia

ANEXO 14. Egreso para el Lubricentro Laval SAC

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
BOLSAS	U	630	S/ 0.22	S/ 138.60
MANO DE OBRA**	hr	120	S/ 5.81	S/ 697.20
GASTOS GENERALES*		45	S/ 3.00	S/ 135.00
				S/ 970.80

*Se considera al traslado de residuos que se realiza semanalmente.

**Mano de obra de considera media hora diaria para la segregación

FUENTE: Elaboración Propia

ANEXO 15. Inversión para el Lubricentro Shimiru SAC

Lubricentro Shimiru SAC				
DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad	Precio unit.	TOTAL
BALANZA DE RESORTE ESCALA COLGANE 5 KG	U	1	S/ 6.00	S/ 6.00
BASCULA ROMANA 50 KG	U	1	S/ 12.00	S/ 12.00
BOLSAS PARA RESIDUOS 75 L.	U	10	S/ 0.05	S/ 0.50
DEPÓSITO DE VOLUMEN CONOCIDO 2L	U	1	S/ 4.00	S/ 4.00
DEPÓSITO DE VOLUMEN CONOCIDO 5L	U	1	S/ 5.00	S/ 5.00
CINTA MÉTRICA	U	1	S/ 3.00	S/ 3.00
GUANTES	U	1	S/ 3.00	S/ 3.00
MASCARILLAS	U	1	S/ 1.00	S/ 1.00
HOJAS BOND	U	15	S/ 0.10	S/ 1.50
IMPRESIÓN	U	15	S/ 0.10	S/ 1.50
CAJA	U	2	S/ 0.50	S/ 1.00
COMBUSTIBLE	Gal.	0.5	S/ 12.00	S/ 6.00
CARPETA	U	1	S/ 10.00	S/ 10.00
		TOTAL		S/ 54.50

FUENTE: Elaboración Propia

ANEXO 16. Egreso para el Lubricentro Shimiru SAC

DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
BOLSAS	U	630	S/ 0.18	S/ 113.40
MANO DE OBRA**	hr	120	S/ 5.81	S/ 697.20
GASTOS GENERALES*		45	S/ 3.00	S/ 135.00
				S/ 945.60

*Se considera al traslado de residuos que se realiza semanalmente.

**Mano de obra de considera media hora diaria para la segregación

FUENTE: Elaboración Propia