



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

TESIS

**EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL  
ABANCAY-APURÍMAC, AÑO 2017**

PRESENTADO POR LA BACHILLER  
**THALIA BEATRIZ ARROYO CLEMENTE**

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
**INGENIERO AMBIENTAL**

**ABANCAY – PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme llegar hasta este punto y darme salud, a mis padres Hirma y Moisés por ser quienes me dieron la vida, por apoyarme incondicionalmente en toda mi carrera profesional, y a mi hermana Juliana por ser ejemplo a seguir.

## AGRADECIMIENTO

- ✓ En primer lugar, a Dios por permitirme llegar hasta este momento y brindarme buena salud para seguir con mi trabajo de investigación.
- ✓ A mis padres Hirma Clemente Balbín y Moisés Arroyo Rojas por darme la vida así mismo por ser el pilar fundamental para mi formación personal y brindarme su apoyo incondicional durante toda mi carrera profesional.
- ✓ A mis hermanos por sus buenos consejos y deseos para ser perseverante y no rendirme durante mi trabajo de investigación.
- ✓ A la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay por ser el lugar donde me formé profesionalmente para ser un profesional competitivo así mismo a mis docentes a quienes les debo gran parte de mis conocimientos , gracias por su paciencia y enseñanza.
- ✓ Al Dr. Wilson Mollocondo Flores y al Mg. Anderson Núñez Fernández por su conducción y aporte de conocimientos académicos que permitieron realizar este trabajo de investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
GLOSARIO DE ABREVIATURAS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	xiii
CAPÍTULO I .....	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
1.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	14
1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	17
1.1.2.1 Problema General .....	17
1.1.3 OBJETIVOS .....	17
1.1.3.1 Objetivo General .....	17
1.1.3.2 Objetivos Específicos .....	18
1.1.5 IMPORTANCIA .....	19
1.1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	19
CAPÍTULO II .....	20
2.1 MARCO TEÓRICO .....	20
2.1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
2.1.1.1. Antecedentes Internacionales .....	20
2.1.1.2. Antecedentes Nacionales .....	21
2.1.1.3. Antecedentes Locales .....	24
2.1.2 MARCO LEGAL .....	27

2.1.2.1	Constitución Política del Perú (1993).....	27
2.1.2.2	Ley General del Ambiente – Ley N° 28611 .....	27
2.1.2.3	Ley de gestión integral de residuos sólidos según D.L N° 1278 .....	27
2.1.2.4	Ley que regula la actividad de los recicladores LEY - N° 29419.....	29
2.1.2.5	Norma Técnica de Salud N°096 “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo” .....	30
2.1.2.6	Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2005 “Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos” .....	30
2.1.3	MARCO CONCEPTUAL .....	31
2.1.4	BASES TEÓRICAS .....	34
2.1.4.1	Residuos Sólidos .....	34
2.1.4.2	Factores que han contribuido al incremento de generación de residuos .....	34
2.1.4.3	Clasificación de los Residuos Sólidos .....	35
2.1.4.3.1	Por su origen.....	35
2.1.4.3.2	Por su peligrosidad .....	37
2.1.4.3.3	En función a su gestión.....	37
2.1.4.3.4	Por su naturaleza.....	37
2.1.4.3.5	Características de los Residuos Sólidos .....	38
2.1.4.3.6	Características físicas de los residuos sólidos .....	38
2.1.4.3.7	Características Químicas de los residuos sólidos .....	38
2.1.4.3.8	Características Biológicas de los residuos sólidos .....	39
2.1.4.3.9	Gestión de los residuos sólidos.....	39
2.1.4.3.10	Manejo de los residuos .....	40
2.1.4.3.11	Manejo de los residuos sólidos municipales .....	40
2.1.4.3.12	Valorización de Residuos Sólidos .....	42
2.1.4.3.13	Formas de valorización.....	43

2.1.4.3.14	Tiempos estimados de degradación de los residuos sólidos.....	44
2.1.4.3.15	Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de los Residuos.....	45
2.1.4.3.16	Medidas de ecoeficiencia.....	46
2.1.4.3.17	Caracterización de residuos sólidos.....	47
2.1.4.3.18	Determinación de Parámetros para un estudio de caracterización .....	47
2.1.4.3.19	Equipos de Protección Personal para el Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos.....	49
2.1.4.3.20	Conocimiento Ambiental.....	50
2.1.4.3.21	Residuos Sanitarios .....	51
2.1.4.3.22	Residuos Hospitalarios .....	51
2.1.4.3.23	Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios .....	52
2.1.4.3.24	Operaciones del manejo de residuos sólidos hospitalarios.....	55
2.1.4.3.25	Gestión y Tratamiento de los residuos sanitarios .....	60
CAPÍTULO III .....		62
3.1 PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO .....		62
3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....		62
3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....		62
3.1.3 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....		63
3.1.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....		63
3.1.5 VARIABLES .....		63
3.1.5.1 Variable Univariable .....		63
3.1.5.2 Operacionalización de variables .....		64
3.1.6 COBERTURA DE ESTUDIO .....		65
3.1.6.1 Población .....		65
3.1.6.2 Muestra .....		65
3.1.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....		65

3.1.7.1 Técnicas de la investigación .....	65
3.1.7.2 Instrumentos de la investigación .....	66
3.1.7.3 Fuentes.....	66
3.1.8 PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN.....	66
3.1.8.1 Estadísticos .....	66
3.1.8.2 Representación.....	66
3.1.9 MÉTODO.....	67
3.1.9.1 Área de estudio .....	67
3.1.9.2 Ubicación Geográfica.....	68
3.1.9.3 Proceso de caracterización de los residuos sólidos .....	69
3.1.9.4 Proceso de operaciones de los residuos sólidos .....	72
3.1.9.4.1 Pasos para la evaluación del proceso de operaciones de residuos sólidos comunes.....	72
3.1.9.4.2 Pasos para la evaluación del proceso de operaciones de residuos sólidos de tipo hospitalario.....	73
CAPÍTULO IV .....	74
4.1 ORGANIZACIÓN , PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	74
4.1.1 RESULTADOS.....	74
4.1.1.1 Estudio de caracterización de los residuos sólidos dentro del campus universitario .....	74
4.1.1.1.1 Composición física de los residuos sólidos .....	74
4.1.1.1.2 Determinación de la generación Per-cápita de la UAP Filial Abancay.....	77
4.1.1.1.3 Determinación de la densidad de los residuos sólidos de la UAP Filial Abancay..	78
4.1.1.1.4 Valorización anual de los residuos sólidos reciclables de la UAP .....	78
4.1.1.1.5 Proceso de operaciones del manejo de residuos sólidos comunes en el campus universitario.....	80

4.1.1.1.6 Proceso de operaciones del manejo de residuos sólidos hospitalarios en el campus universitario.....	82
4.1.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	85
CONCLUSIONES.....	88
RECOMENDACIONES .....	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	90
ANEXOS.....	95
APÉNDICE 01: Autorización para acceder a las diferentes áreas de la UAP Filial Abancay .....	110
APÉNDICE 02: Manifiesto del manejo de residuos sólidos peligrosos de la UAP.....	111

## **GLOSARIO DE ABREVIATURAS**

**CEPIS:** Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente

**DIRESA:** Dirección Regional de Salud

**DIGESA:** Dirección General de Salud Ambiental

**EOP:** Empresas Operadoras de Residuos Sólidos

**EPA:** Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos

**EESS:** Establecimiento de Salud

**GPC:** Generación Per Cápita

**MINSA:** Ministerio de Salud

**MINAM:** Ministerio del Ambiente

**NTP:** Norma Técnica Peruana

**OMS :** Organización Mundial de la Salud

**PET:** Polietileno Tereftalato

**RSU:** Residuos Sólidos Urbanos

**RS:** Residuos Sólidos

**SEMARNAT:** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**SMA:** Servicios Médicos de Apoyo

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Tiempo de degradación de residuos sólidos .....	44
Tabla 2: Código de colores para la segregación de residuos sólidos .....	45
Tabla 3: Medidas de ecoeficiencia.....	46
Tabla 4: Equipos de protección personal .....	50
Tabla 5: Operacionalización de variables .....	64
Tabla 6: Normas generales de seguridad para el estudio de caracterización de RR.SS..	71
Tabla 7: Estimación de la composición porcentual de residuos sólidos .....	75
Tabla 8: Estadísticos de residuos sólidos .....	77
Tabla 9: Generación per-cápita de la comunidad universitaria.....	77
Tabla 10: Densidad de los residuos sólidos .....	78
Tabla 11: Valorización anual de R.S reciclables de la UAP .....	78
Tabla 12: Evaluación de las operaciones de manejo de R.S comunes.....	80
Tabla 13: Evaluación de las operaciones del manejo de R.S hospitalarios .....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de residuos sólidos reaprovechables en instituciones educativas. ....	43
Figura 2. Área de estudio del manejo de residuos sólidos.....	68
Figura 3. Composición física de residuos sólidos de la UAP Filial Abancay.....	76
Figura 4. Valorización de los residuos sólidos reciclables.....	79

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL ABANCAY - APURÍMAC, AÑO 2017, tiene la finalidad de evaluar el problema denominado ¿Cómo es el manejo de los residuos sólidos en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, año 2017?, donde se planteó el siguiente objetivo: Evaluar el manejo de los residuos sólidos en la Universidad Alas Peruanas, del cual se disgregan los objetivos secundarios los cuales son: Realizar la caracterización de los residuos sólidos (R.S) generados en la Universidad Alas Peruanas; conocer el proceso de operaciones de los residuos sólidos comunes además conocer el proceso de operaciones de los residuos sólidos de tipo hospitalario en la Universidad Alas Peruanas. Siguiendo la metodología adecuada se llegó a los siguientes resultados: De la caracterización se obtuvo una composición física resultando en mayor porcentaje la materia orgánica con un 14.90 %, seguido del follaje con un 11.82 % , residuo hospitalario con un 11%, el papel con un 9.53 % , el plástico PET con un 7.83 % y otros con un 44.92 % , un peso promedio semanal de 15.62 Kg, un ingreso semanal de 395 personas y una GPC de 0.039 kg/per./día, una densidad de 78.694 kg/m<sup>3</sup>, además se obtuvo una valorización aproximada de S/. 915.00 anuales. Por otro lado el manejo de cada operación de los R.S comunes resultó deficiente, así mismo el manejo de las operaciones de los R.S de tipo hospitalario se realiza de forma muy deficiente durante las operaciones de acondicionamiento, segregación y almacenamiento, la operación de transporte interno se ejecuta de forma deficiente, no obstante sucede con las operaciones de almacenamiento final, tratamiento y recolección externa que se realiza de manera aceptable.

**Palabras clave:** Manejo, residuos, caracterización, Generación per - cápita y valorización de los residuos.

## ABSTRACT

The present research work called ASSESSMENT OF SOLID WASTE MANAGEMENT AT THE UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL ABANCAY - APURIMAC, YEAR 2017, aims to assess the problem called how is the management of solid waste at the University of Alas Peruanas Abancay Subsidiary, year 2017? The objective was proposed: to evaluate the management of solid waste at the Alas Peruanas University, from which the secondary objectives are dissolved, which are: To carry out the characterization of the solid waste generated at the Alas Peruanas University; learn about the process of operations of common solid waste and also know the process of operations of solid waste of hospital type in Alas Peruanas University. Following the appropriate methodology, the following results were obtained: the physical characterization resulted in a higher percentage of organic matter with 14.90%, followed by foliage with 11.82%, hospital waste with 11%, paper with 9.53%, PET plastic with 7.83% and others with 44.92%, a weekly average weight of 15.62 Kg, a weekly income of 395 people and a GPC of 0.039 kg / per. /day, a density of 78.694 kg / m<sup>3</sup>. In addition, an approximate valuation of S / . 915.00 Per year. On the other hand, the management of each operation of the common SRs was deficient, as well as the handling of the operations of the RS hospital type is performed very poorly during the conditioning, segregation and storage operations, the internal transport operation is carried out In a deficient manner, however, it happens with the operations of final storage, treatment and external collection that are carried out in an acceptable manner.

**Keywords:** Management, waste, characterization, generation per capita and waste recovery.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación denominado EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL ABANCAY - APURÍMAC, AÑO 2017, considerando las principales etapas o procesos del manejo de los residuos sólidos, para tal efecto se identifica los siguientes capítulos:

**Capítulo I.** Corresponde al planteamiento del problema, que permite describir la realidad problemática del manejo de los residuos sólidos en la Universidad Alas Peruanas, además se identifica el problema general y específicos, así mismo se planteó el objetivo general y específicos, por último argumentar la justificación del trabajo de investigación que consiste en evaluar el manejo de los residuos sólidos en la Universidad.

**Capítulo II.** Describe el marco teórico, considerando los antecedentes de la investigación de alcance internacional, nacional y local, por otro lado, además se precisa el marco teórico del manejo de los residuos sólidos como única variable y redactado de acuerdo a las normas internacionales, y finalmente la descripción conceptual de los términos técnicos que se usan en la teoría.

**Capítulo III.** Se presenta el planteamiento metodológico de la investigación, que permitió describir con claridad el tipo y nivel de investigación, describiendo los métodos, población, técnicas e instrumentos.

**Capítulo IV.** Capítulo importante donde se presentan los resultados del trabajo de investigación, permite apreciar el análisis de las tablas y figuras obtenidas, además, de mostrar las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

La descripción detallada de los capítulos permitió realizar de manera ordenada y coherente la evaluación del manejo de los residuos sólidos en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay.

## **CAPÍTULO I**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

El manejo de los residuos sólidos mejora la calidad ambiental y la salud humana para ello se debe realizar procesos sostenibles en las diferentes operaciones que contempla el manejo de residuos sólidos.

Sin embargo, dicho manejo, es un problema a nivel mundial provocados por diversas causas como la falta de interés en el tema, el crecimiento demográfico, la concentración de la población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial, los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida, entre otros, que han incrementado la generación de residuos sólidos en los pueblos y ciudades.

Al igual que en el resto del mundo, en el Perú la producción de residuos es consecuencia de las actividades económicas, del vivir diario de la población y el tamaño de las ciudades. En el Perú se producen aproximadamente 18 mil toneladas de residuos al día.

De los cuales el 48% termina en los diez rellenos sanitarios que existen en todo el país. Lima, que genera el 40% de residuos sólidos a nivel nacional, tiene cuatro rellenos sanitarios. En el Perú existen 20 botaderos de basura informales, que reciben a diario alrededor de 3200 toneladas de residuos, los cuales son un peligro para el ambiente y la salud. (Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, 2016, p. 2)

Por otro lado, se estima que las instituciones educativas de todos los niveles son generadores de gran cantidad de residuos sólidos, recayendo en ellas una gran responsabilidad de implementar procesos que disminuyan esta problemática ambiental, así como la generación de proyectos dirigidos al desarrollo sustentable de la región en la cual se encuentran establecidas dichas instituciones. En nuestro país son pocas las instituciones nacionales y las particulares que poseen un instrumento de gestión ambiental en relación al manejo adecuado de los residuos sólidos ocasionado un manejo inadecuado de sus desechos que generan.

Así mismo, si bien es cierto existe un problema real en la provincia de Abancay respecto a la falta de infraestructura, equipamiento y recursos humanos necesarios para el funcionamiento óptimo de los sistemas de gestión y manejo de residuos sólidos, además existe una inadecuada conducta de la población, no sólo del incumplimiento de las responsabilidades en el manejo de los residuos, también en la generación excesiva de residuos por sus actividades de consumo. Además el servicio de limpieza pública es realizado por la propia Municipalidad Provincial de Abancay, el personal que labora en esta área no cuenta con sus equipos de protección personal completo generando un riesgo para

su salud. (Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la Provincia de Abancay, 2014, p. 68).

En este contexto, la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay no está ajena a lo detallado anteriormente debido a que presenta dificultad en el manejo de sus residuos sólidos. Se puede observar que los residuos de tipo hospitalarios producidos por la clínica estomatológica y el tópico, son almacenados de manera inadecuada produciendo una combinación de estos residuos con los residuos comunes, además su traslado es inadecuado debido que el personal de limpieza no cuenta con equipos de protección personal, los dispositivos para el acondicionamiento de estos residuos no se encuentran señalizados según su peligrosidad, el almacenamiento final se realiza en un ambiente que no cumple los requisitos establecidos por la Norma Técnica de Salud N°096- MINSAs , para luego ser entregados a una EPS –RS ECO METROPOLI SRL , encargada de su transporte a un relleno de seguridad para su tratamiento.

Del mismo modo, los residuos comunes (orgánicos e inorgánicos) no reciben el manejo adecuado como actividades de reciclaje, los puntos de acopio no son visibles y suficientes los cuales no cumplen su función debido al poco conocimiento ambiental en relación al tema de segregación en la fuente , en consecuencia los residuos sólidos se encuentran mezclados y son entregados por el personal de limpieza al camión recolector de la municipalidad de Abancay; incumpliendo el artículo 19 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278 Ley de Gestión Integral de residuos sólidos donde señala que el generador de residuos municipales debería entregar sus residuos debidamente segregados al operador de residuos.

Esta inadecuada acción afecta al ambiente y a la salud pública de la comunidad universitaria lo cual provoca el riesgo de contraer enfermedades generadas por vectores que habitan en los residuos sólidos.

Por tal motivo con la presente investigación se busca mejorar el manejo de los residuos sólidos que genera la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay.

### **1.1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

En relación a lo descrito anteriormente, surgen los siguientes interrogantes:

#### **1.1.2.1 Problema General**

- ✓ ¿Cómo es el manejo de los residuos sólidos en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, 2017?

#### **1.1.2.2 Problemas Específicos**

- ✓ ¿Cuál es la caracterización de los residuos sólidos generados en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, año 2017?
- ✓ ¿De qué manera se realiza el proceso de operaciones de los residuos sólidos comunes en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, año 2017?
- ✓ ¿De qué manera se realiza el proceso de operaciones de los residuos sólidos de tipo hospitalario en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, año 2017?

### **1.1.3 OBJETIVOS**

#### **1.1.3.1 Objetivo General**

- ✓ Evaluar el manejo de los residuos sólidos en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, año 2017.

### **1.1.3.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Realizar la caracterización de los residuos sólidos generados en la Universidad Alas Peruanas, año 2017.
- ✓ Conocer el proceso de operaciones de los residuos sólidos comunes en la Universidad Alas Peruanas, año 2017.
- ✓ Conocer el proceso de operaciones de los residuos sólidos de tipo hospitalario en la Universidad Alas Peruanas, año 2017.

### **1.1.4 JUSTIFICACIÓN**

Frente a la problemática de la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, el cual se relaciona con el deficiente manejo de sus residuos sólidos se considera evaluar los procesos de operaciones de residuos sólidos comunes y de tipo hospitalario, de tal forma que dichos datos obtenidos sirvan como línea base , los mismos que serán observados o utilizados por personas interesadas en el tema y la misma UAP tomar decisiones apropiadas y mecanismos para el manejo adecuado de los residuos sólidos dentro de la Universidad.

Además evaluar las operaciones de los residuos hospitalarios en la UAP Filial Abancay es de relevancia, debido a que el personal de limpieza está en riesgo de sufrir algún daño por el contacto o disposición inadecuada de estos residuos, a partir de este diagnóstico plantear acciones adecuadas para evitar riesgo a la salud del personal de limpieza que labora en la Universidad.

Por último, esta investigación coadyuva a reducir los impactos negativos que provoca el inadecuado manejo de residuos sólidos dentro de la Universidad Alas Peruanas en beneficio del ambiente y la salud pública.

### **1.1.5 IMPORTANCIA**

La presente investigación permite diagnosticar el manejo de los residuos sólidos comunes y de tipo hospitalario generados en la Universidad Alas Peruanas, el cual permitirá plantear alternativas para disminuir el grado de peligrosidad por la exposición a enfermedades tanto para el personal de limpieza, la comunidad universitaria y visitantes.

Además, orientar comportamientos y actitudes con relación al manejo adecuado de residuos sólidos y generar espacios para la práctica ambientalmente responsable, por lo tanto favorecer el mantenimiento funcional y condiciones salubres para la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay.

A partir de la evaluación del manejo de residuos sólidos conllevaría a implementar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la UAP-Filial Abancay, así como ser la primera Universidad en la región de promover y dar soluciones al tema del inadecuado manejo de residuos sólidos.

### **1.1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

Las limitaciones para el desarrollo de la presente investigación fueron las coordinaciones con el personal de logística de la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay para el permiso de acceder a las aulas, a la clínica de estomatología y al tópico. Sin embargo se coordinó con la Dirección General para que ordene el permiso durante el cronograma de ejecución de la investigación.

## **CAPÍTULO II**

### **2.1 MARCO TEÓRICO**

#### **2.1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **2.1.1.1. Antecedentes Internacionales**

**Torres (2015)** realizó su trabajo de investigación cuyo título fue “Evaluación de la generación de residuos sólidos en establecimientos educacionales particulares de la comuna de Concepción- Chile”. Siendo el objetivo general de la tesis : “Analizar la cantidad de residuos sólidos generados en establecimientos educacionales particulares de la ciudad de Concepción, el problema principal fue el incremento de la cantidad de residuos sólidos generados en establecimientos educacionales particulares de la ciudad de Concepción”.

Como resultado obtuvo que:

- ✓ “La generación de residuos sólidos institucionales varía para la educación primaria y multinivel en sendos rangos 19,3 y 869,2 kg a la semana”. La generación per-cápita

de los residuos sólidos institucionales tiene un rango 0,021 y 0,681 kg/per-día para los niveles socioeconómicos media (D) y media-baja (E)”.

- ✓ “Los colegios subvencionados tienen mayor promedio de residuos sólidos en los diferentes niveles educacionales, en comparación con los pagados”.
- ✓ El promedio global de los residuos sólidos es 234 kg/semana”, con ello, podemos decir que los establecimientos de categoría multinivel y básica-media son los que poseen los promedios de residuos semanales más alto de 402 kg y 452 kg, debido a que tienen una mayor cantidad de estudiantes.

**Barrientos (2010)** en su trabajo de investigación titulado “Generación y gestión de residuos sólidos ordinarios en la Universidad Nacional de Costa Rica”, considerando su propósito de que “La Universidad Nacional de Costa Rica estableció un programa de gestión ambiental que incluye un proyecto de manejo de residuos ordinarios en dicha investigación se evalúa el desempeño del proyecto durante el 2005”; además se analiza experimentalmente y cuantitativamente el proceso, de tal forma que la metodología aplicada fue, para la recolección de datos se contó con seis operarios debidamente capacitados en el manejo y selección de residuos sólidos ordinarios, un camión para la recolección de residuos y una balanza con capacidad de 20 kg y precisión de 0,5kg, además se evaluó el protocolo oficial y funcionamiento general de recolección de residuos sólidos ordinarios en la Universidad Nacional.

De tal forma que los resultados obtenidos fueron:

- ✓ “La mayor parte de los residuos reciclables que se generaron pertenecían al papel con un 81,64%, los demás tipos de material reciclable representaron un porcentaje

muy bajo, siendo el vidrio el segundo más importante con tan solo un 8,35 % del total de peso procesado”.

- ✓ “El mayor ingreso económico se obtuvo también por el papel, seguido muy lejanamente por el aluminio y el vidrio. Se encontró que en promedio diariamente se envían 606,7 kg de residuos diarios al relleno sanitario con un promedio de 5.4 kg por bolsa”.
- ✓ Se encontró que en el 67,5% de los 40 puntos muestreados la higiene era buena. También se encontró que la higiene del lugar dependía de si existía o no algún tipo de protección contra perros y otros animales, siendo mayor la probabilidad de que la higiene fuera mala si existía protección.

#### **2.1.1.2. Antecedentes Nacionales**

**Rodríguez, Ángeles, Villarreal y Leytón (2016)** realizaron su trabajo de investigación titulado “Tipo y manejo de residuos sólidos en la Universidad San Pedro, los Pinos, 2014”. El objetivo general de la tesis es: “Identificar los tipos y manejo de residuos sólidos en la Universidad San Pedro, Chimbote, cuya metodología utilizada fueron entrevistas a 15 trabajadores de limpieza y realizaron la observación directa del campus mediante guías y hojas no estructuradas”

Llegando a las siguientes conclusiones:

- ✓ “En el campus de la Universidad San Pedro los residuos sólidos, de mayor a menor proporción son: papel, madera, cartón, residuos de alimentos, bolsas de plástico, tetra pack, residuos de jardinerías, botellas plásticas, PET, poliestireno y otros”.

- ✓ “La generación de residuos sólidos en el campus de la Universidad San Pedro es aproximadamente de 1000 kg/semana. La generación por persona al día es 0.5 kg”.
- ✓ “En el campus de la USP no existe un sistema de clasificación, manejo y reciclamiento de residuos sólidos, las actividades se realizan por simple intuición”.
- ✓ “La USP no cuenta con directivas acerca del tratamiento de residuos sólidos ni tampoco existe un plan de capacitación al personal de limpieza acerca del manejo de dichos residuos”.

**Churata (2017)** realizó su trabajo de investigación titulado “Gestión de residuos sólidos en la institución educativa Jorge Martorell Flores Tacna”, cuyo propósito fue Elaborar un Plan de Manejo de residuos sólidos para el centro educativo Jorge Martorell Flores – Tacna , usando el método del cuarteo que recomienda la metodología del ministerio del ambiente esto para la caracterización de los residuos sólidos y para las encuestas realizadas en el centro educativo se realizó usando la metodología del ministerio del ambiente publicada en el procedimiento estadístico para los estudios de caracterización de residuos sólidos.

Como resultados se tiene que: “La cantidad de material de residuo sólidos que se puede reciclar están conformadas por botellas de plástico (23,45 %), papeles (32,81 %) y residuos orgánicos (16.32 %), con una GPC de 0,096 kg/estudiante/día”, seguido por una encuesta donde determinó el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes sobre los residuos sólidos, el 62. 43 % considera que no hay recipientes suficientes para depositar los residuos sólidos, el 43. 40 % de los alumnos conocen los colores correspondientes a cada uno de los recipientes, el (85.71 %) los alumnos consideran que el tema de manejo adecuado de residuos sólidos debe ser tratado en su colegio”.

**Gutiérrez (2017)** realizó su trabajo de investigación titulado “Evaluación del manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Minsa Ilo II-1, 2017”, planteándose como objetivo general de evaluar el manejo de residuos sólidos en el Hospital MINSA II-1 Ilo. El método aplicativo es de tipo descriptivo, prospectivo, de tal forma que la población está conformada por el personal de todos los servicios asistenciales del hospital Ilo, que generan residuos sólidos. Utilizó la técnica de observación a través del uso de una Ficha de Evaluación de Manejo de Residuos Sólidos para medir el grado de cumplimiento en cada etapa de acuerdo a la norma técnica de salud.

“Llegando a los siguientes resultados: Los cuatro primeros periodos de manejo integral de desechos presentan un nivel aceptable en el 42.86%, 35.71% un nivel deficiente y 21.43% una condición satisfactoria. La etapa de recolección interna es aceptable en 78.57 % y deficiente en 21.43 % por último las “etapas de almacenamiento final, tratamiento de los residuos sólidos y recolección externa” es aceptable al 100%”.

**Canchari y Ortiz (2008)** en su artículo de investigación titulada Valorización de los residuos sólidos en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos planteando el siguiente objetivo: Determinar si los residuos sólidos de la Ciudad Universitaria de la UNMSM tienen un valor económico.

Llegando a los siguientes resultados: Las características de los residuos sólidos son aproximadamente 60% de papeles y cartones, 20% de plásticos y vidrios y 20% de residuos orgánicos, la generación per cápita es de 0,2 Kg/persona/día, y se genera, 432 000 Kg de residuos sólidos al año aproximadamente, como valores referenciales los recicladores pagan desde S/. 0,8 ó S/.1, 00 por Kg de papel o plástico, y valorizados económicamente los residuos sólidos reaprovechables llegan a un promedio de S/. 350 000 nuevos soles anuales.

### 2.1.1.3. Antecedentes locales

**Silva (2016)** hizo su trabajo de investigación titulado “Propuesta del plan de manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Aurora Inés Tejada nivel primario en Abancay”, el objetivo general de la tesis es: Elaborar la propuesta de Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la Institución Educativa Aurora Inés Tejada nivel primario en Abancay, para esto utilizó la metodología, identificar el proceso de operaciones del manejo de los residuos sólidos para luego conocer las características de residuos sólidos además la muestra fueron 169 alumnas , llegando así a los resultados de la encuesta respecto al manejo de residuos sólidos, que el 52% de alumnas respondieron que el manejo de los residuos es regular, seguido por el 32% de estudiantes manifiestan que el manejo de los residuos sólidos dentro de su institución educativa es inadecuado, y finalmente el 16% de alumnos opinan que el manejo de los residuos sólidos es adecuado.

**Avendaño (2014)** en su trabajo de investigación titulado “Manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Miguel Grau de Abancay, 2014”, considerando su propósito de conocer el manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Miguel Grau de Abancay, presentando el problema ¿Cómo es el manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Miguel Grau de Abancay?, cuya metodología aplicada fue el plan de tabulación de análisis, técnicas de análisis de datos, tabla de distribución, gráficos estadísticos y medidas de tendencia central ,presentando los siguientes resultados: El 52% de alumnos del Centro Educativo Miguel Grau respondieron que el manejo de los residuos es regular, seguido por el 32% de estudiantes, quienes manifiestan que el manejo de los residuos sólidos dentro de su institución educativa es inadecuado, y finalmente el 16% de alumnos opinan que el manejo de los residuos sólidos es adecuado.

Finalmente llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ “El manejo de los residuos sólidos en la Institución Educativa Miguel Grau de Abancay es inadecuado. El proceso de operaciones del manejo de los residuos sólidos es deficiente”.
- ✓ “Las características de residuos sólidos generados es que el peso promedio de residuos sólidos orgánicos es menor al peso promedio de residuos sólidos inorgánicos, siendo la densidad promedio de 892,7 kg/m<sup>3</sup> por día”.

**Quispe (2016)** en su trabajo de investigación titulado “Diseño del sistema de gestión para el manejo adecuado de los residuos hospitalarios según la NTS 096-MINSA/DIGESA en el centro de salud N° 03 Chalhuanca – Apurímac, 2016”, planteando su propósito fundamental de diseñar un sistema de gestión para el manejo adecuado de los residuos hospitalarios , la metodología empleada fue la evaluación de las diferentes etapas del manejo y la gestión de los residuos sólidos hospitalarios realizado para cada servicio según la Norma Técnica de Salud 096 – MINSA.

Llegando a las siguientes conclusiones:

- ✓ “Se determina que el manejo de los residuos es muy deficiente con un 75% de representación”.
- ✓ Los resultados de la caracterización realizada en el Centro de Salud N° 03 Chalhuanca estableció que el promedio total diario de residuos sólidos hospitalarios es de 20.206 kg/día, presentando mayor predominancia de los residuos de clase A, biocontaminados con 11,187 kg/día significando el 55% de todos los residuos, seguido por los residuos de clase C, común con 7,925 kg/día con el 41% del total, y finalmente los residuos de clase B, especial con un promedio de 0,735 kg/día obteniendo el 4% del porcentaje total de residuos generados.

## **2.1.2 MARCO LEGAL**

El marco legislativo de la presente investigación son las leyes y normas más resaltantes vinculados al manejo de los residuos sólidos.

### **2.1.2.1 Constitución Política del Perú (1993)**

Artículo 2º, inciso 22

“Toda persona tiene derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.”

### **2.1.2.2 Ley General del Ambiente – Ley N° 28611**

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental

“Toda persona tiene el derecho de vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado de tal manera que este debe contribuir a una gestión ambiental adecuada”.

Artículo 119.- Del manejo de los residuos sólidos

119.1 “La gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o que siendo de origen distinto presenten características similares a aquellos, son de responsabilidad de los gobiernos locales.”

119.2 “La gestión de los residuos sólidos distintos a los señalados en el párrafo precedente son de responsabilidad del generador hasta su adecuada disposición final.”

### **2.1.2.3 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos según D.L N° 1278**

Artículo 5.- Principios Para efectos del presente Decreto Legislativo, son de aplicación los siguientes principios:

- a) “Economía circular.- La creación de valor no se limita al consumo definitivo de recursos, considera todo el ciclo de vida de los bienes. Debe procurarse eficientemente la regeneración y recuperación de los recursos dentro del ciclo biológico o técnico.”
- b) “Valorización de residuos.- Los residuos sólidos generados en las actividades productivas y de consumo constituyen un potencial recurso económico, por lo tanto, se priorizará su valorización, considerando su utilidad.”
- c) “Principio de responsabilidad extendida del productor.- Se promueve que los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores fabriquen o utilicen productos con criterios de ecoeficiencia que minimicen la generación de residuos y faciliten su valorización.”
- d) “Principio de responsabilidad compartida.- La gestión integral de los residuos es una tarea social, requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de los generadores, operadores de residuos y municipalidades.”
- e) “Principio de protección del ambiente y la salud pública.- La gestión integral de residuos comprende las medidas necesarias para proteger la salud individual y colectiva de las personas.”

#### Artículo 34.- Segregación en la fuente

“El generador de residuos municipales tiene el deber de entregar sus residuos al proveedor del servicio público adecuadamente clasificados”.

#### Artículo 37.- Valorización

“La valorización material y energética constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos”.

#### Artículo 60.- Empresas Operadoras de Residuos Sólidos

“Sin perjuicio de las competencias municipales, la prestación de servicios de residuos, incluyendo la actividad de comercialización, se realiza a través de las Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, constituidas prioritariamente como empresas privadas o mixtas con mayoría de capital privado.”

#### Artículo 64.- Recicladores

“Los recicladores o asociaciones de recicladores debidamente formalizados se integran a los sistemas de gestión y manejo de los residuos sólidos no peligrosos municipales.”

### **2.1.2.4 Ley que regula la actividad de los recicladores LEY - N° 29419**

#### Artículo 1- Objeto de la Ley

“El objeto de la presente ley es establecer el marco normativo para la regulación de las actividades de los trabajadores del reciclaje, orientada a la protección, capacitación y promoción del desarrollo social y laboral, promoviendo su formalización, asociación y contribuyendo a la mejora en el manejo ecológicamente eficiente de los residuos sólidos.”

### **2.1.2.5 Norma Técnica de Salud N°096 “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”**

#### III. Ámbito de aplicación.

“Las disposiciones contenidas en esta norma técnica de salud son de aplicación en todos los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo a nivel nacional, regional y local (del Ministerio de Salud, EsSalud, Fuerzas Armadas, Fuerzas Policiales, Gobiernos Regionales, locales o Municipales, servicios privados: tales como Clínicas, Consultorios Médicos, Dentales, Veterinarios. Laboratorios), y otros que generan residuos sólidos en cualquier atención de salud”.

### **2.1.2.6 Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2005 “Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos”**

Campo de Aplicación: “Se aplica a todos los residuos generados por la actividad humana, a excepción de los residuos radiactivos. Esta NTP no establece las características del dispositivo de almacenamiento a utilizar”.

### 2.1.3 MARCO CONCEPTUAL

**Agentes Patógenos:** Es aquel elemento o agente capaz de algún tipo de enfermedad en el cuerpo de una persona o un animal.

**Almacenamiento Temporal:** Es un proceso del manejo de residuos sólidos, en la cual se determina un lugar con las condiciones apropiadas para el depósito temporal de los residuos generados de diversas actividades.

**Aprovechamiento de residuos:** Es una acción cuyo objetivo es la recuperación y transformación de las propiedades que tienen los residuos.

**Botadero:** Lugar que no presenta las instalaciones y condiciones adecuadas para la disposición final de los residuos, siendo un foco de contaminación ambiental.

**Caracterización de Residuos Sólidos:** Es una herramienta que presenta información de la generación, densidad y composición de los residuos sólidos.

**Centro de Acopio:** es una infraestructura destinada a almacenar aquellos residuos sólidos provenientes de una recolección selectiva.

**Conocimiento Ambiental:** Es un proceso cognitivo que el individuo posee en relación al cuidado del ambiente, el nivel de estos conocimientos ambientales es fundamental para iniciar proyectos en educación ambiental.

**Disposición Final:** Es el destino final, es decir el lugar donde se depositará los residuos siendo óptimos o inapropiados, lo recomendable es que los residuos sólidos lleguen a un relleno sanitario.

**EPP:** Equipos de protección personal comprenden todo los accesorios y vestimentas que emplea el trabajador para protegerse de diversas lesiones y peligros.

**EO-RS:** Empresas Operadoras de residuos sólidos: Persona natural o jurídica que presta servicios en cualquier etapa del manejo de los residuos sólidos.

**Generador:** Persona natural o jurídica que genera residuos sólidos, líquido o semisólidos producto de diversas actividades.

**Incineración:** Es un proceso de tratamiento de residuos sólidos a elevadas temperaturas para lograr su desintegración y disminuir sus contaminantes presentes en cada residuo.

**Manifiesto:** Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final

**Minimización de residuos:** Acción de reducir al mínimo el volumen y la cantidad de los residuos sólidos, producidos por una persona o sociedad.

**Putrefacción:** Es un proceso de transformación y fragmentación de la materia orgánica muerta para producir productos más simples.

**Punto de acopio:** Son contenedores para el depósito de los residuos sólidos, los cuales están debidamente señalizados para cada tipo de residuos sólidos.

**Recicladores:** Personas dedicadas a la actividad de segregar residuos sólidos según las características que ellos crean conveniente para ser comercializados.

**Residuos Sólidos:** Desecho en estado sólido que su generador dispone producto de sus actividades cotidianas.

**Residuos Peligrosos:** son aquellos residuos que por sus características o el manejo que tendrán representan un riesgo significativo para la salud y el ambiente.

**Relleno Sanitario:** Lugar de la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos en las cuales presentan instalaciones apropiadas para el tratamiento de dichos residuos sólidos en beneficio del ambiente y la sociedad.

**Relleno de Seguridad:** Es un depósito de seguridad diseñada para contener y tratar residuos potencialmente peligrosos para el ambiente y la salud humana.

**Segregación:** Es la separación selectiva de los residuos sólidos en el punto de generación.

**Tratamiento de residuos sólidos:** Incluye diversos procesos, métodos o técnicas que modifican las características físicas, químicas, y biológicas de los residuos sólidos con un único objetivo de reducir los riesgos para el ambiente y la salud humana.

**Valorización:** Es un proceso cuyo objetivo es que los materiales que componen a un residuo sólido sea reaprovechado para sustituir a otros materiales en procesos productivos.

## **2.1.4 BASES TEÓRICAS**

### **2.1.4.1 Residuos Sólidos**

“Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente”. (Ministerio del Ambiente, 2016. p.10)

Según Davis y Masten (2005) menciona que “los residuos sólidos es el término genérico con que se describen las cosas que se desechan. Abarca objetos que suelen llamar basura, desechos y residuos. La definición de la EPA estadounidense con fines regulatorio tiene un mayor alcance. Excluye en forma específica los residuos radioactivos y los desechos locales de minería”. (p.518).

### **2.1.4.2 Factores que han contribuido al incremento de generación de residuos**

Según Orozco, Pérez, Gonzales, Rodríguez y Alfayate, (2002) detalla que son cuatro factores:

- a) Crecimiento de población mundial

“La población mundial en los últimos 50 años se ha duplicado provocando un aumento exponencial en la producción de residuos, sobre todo en países industrializado producto de las actividades de producción en diversos sectores”.

b) Concentración de la población en núcleos urbanos

“La acumulación de personas en espacios reducidos lleva consigo un aumento en la generación de residuos en áreas limitadas geográficamente creando un nuevo ambiente urbano con problemas nuevos”.

c) Uso de envases para muchos productos

“La utilización cada vez más generalizada de los llamados envases sin retorno ha producido un aumento de residuos plásticos, papel, cartón, vidrio, metales, etc. Este incremento está relacionado al grado de desarrollo económico de cada país”.

d) Temprana obsolescencia para muchos artículos

“El hecho de que gran cantidad de artículos de uso normal (electrodomésticos, muebles, automóviles, etc.), queden obsoletos en pocos años de uso, produce una gran cantidad de materiales de desecho. Al igual que los factores antes citados este fenómeno es observable fundamentalmente en países de elevado desarrollo económico”. (pp. 453-454)

### **2.1.4.3 Clasificación de los Residuos Sólidos**

#### **2.1.4.3.1 Por su origen**

a) “Residuos domiciliarios: La Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos los define como aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios”. (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014, p.10)

b) “Residuos comerciales: Son aquellos residuos generados durante el desarrollo de las actividades comerciales. Están constituidos mayormente por papel, plásticos,

embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares”. (OEFA, 2014, p.10)

- c) “Residuos de limpieza de espacios públicos: Como su nombre lo indica, son aquellos residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas, independientemente del proceso de limpieza utilizado. El barrido de calles y espacios públicos puede realizarse de manera manual o con la ayuda de equipamiento”.(ÍDEM)
- d) “Residuos de los establecimientos de atención de salud y centros médicos de: apoyo  
Son aquellos residuos generados en las actividades para la atención e investigación médica, en establecimientos como hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines”. (ÍDEM)
- e) “Residuos industriales : Son aquellos residuos peligrosos o no peligrosos generados en los procesos productivos de las distintas industrias, tales como la industria manufacturera, minera, química, energética, pesquera y otras similares”. (ÍDEM)
- f) “Residuos de las actividades de construcción: Son aquellos residuos generados en las actividades y procesos de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y demolición de edificaciones e infraestructuras”. (ÍDEM)
- g) “Residuos agropecuarios: La Ley N° 27314 - Ley General de Residuos Sólidos los define como aquellos residuos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias. Estos residuos incluyen los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos diversos, entre otros”. (ÍDEM)

- h) “Residuos de instalaciones o actividades especiales: Son aquellos residuos sólidos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en su operación”. (ÍDEM)

#### **2.1.4.3.2 Por su peligrosidad**

- a) “Residuos peligrosos y no peligrosos: Los residuos sólidos peligrosos son aquellos residuos que por sus características o el manejo al que son sometidos representan un riesgo significativo para la salud de las personas o el ambiente”. (ÍDEM)
- b) “No peligrosos aquellos residuos que por sus características o el manejo al que son sometidos no representan un riesgo significativo para la salud de las personas o el ambiente”. (ÍDEM)

#### **2.1.4.3.3 En función a su gestión**

- a) “Residuos de gestión municipal: Son aquellos generados en domicilios, comercios y por actividades que generan residuos similares a estos, cuya gestión ha sido encomendada a las municipalidades”.(ÍDEM)
- b) “Residuos de gestión no municipal: Son aquellos residuos generados en los procesos o actividades no comprendidos en el ámbito de gestión municipal”. (ÍDEM)

#### **2.1.4.3.4 Por su naturaleza**

- a) “Orgánicos Residuos de origen biológico (vegetal o animal), que se descomponen naturalmente, generando gases (dióxido de carbono y metano, entre otros) y lixiviados en los lugares de tratamiento y disposición final”.

- b) “Inorgánicos Residuos de origen mineral o producidos industrialmente que no se degradan con facilidad. Pueden ser reaprovechados mediante procesos de reciclaje”.

(ÍDEM)

#### **2.1.4.3.5 Características de los Residuos Sólidos**

“El estudio de las características y propiedades de los residuos sólidos constituye una etapa fundamental en el diseño y la planificación de las técnicas y medidas preventivas a seleccionar e implementar durante las etapas del sistema de gestión de los residuos sólidos”.

(Defensoría del Pueblo, 2007, p.21).

#### **2.1.4.3.6 Características físicas de los residuos sólidos**

- a. Composición gravimétrica (%): Peso porcentual de cada componente en relación con el peso total de R.S.
- b. Densidad (kg/m<sup>3</sup>): Relación del peso de los Residuos Sólidos en función del volumen.
- c. “Compresibilidad (%): Grado de compactación o reducción de volumen de una masa de residuos sólidos bajo presión determinada”.
- d. “Producción per cápita (kg/hab/día): Relaciona la cantidad de residuos generados diariamente por un habitante de un lugar o región determinada”.

(Contreras ,2006.p.13).

#### **2.1.4.3.7 Características Químicas de los residuos sólidos**

- a. Poder Calorífico (kcal/kg): Capacidad potencial de calor que puede desprender un material cuando es quemado.

- b. Potencial de Hidrógeno (pH): Indica el grado de acidez o alcalinidad de los residuos.
- c. “Composición Química (%): Porcentajes de cenizas, materia orgánica, C, N, K, Ca, P, relación C/N, humedad etc.”. (ÍDEM)

#### **2.1.4.3.8 Características Biológicas de los residuos sólidos**

- a. Microorganismos (bacterias, hongos, virus, etc.) agentes patógenos. (ÍDEM)

La Asociación para el Estudio de los Residuos Sólidos (2006) menciona que las características orgánicas de los residuos sólidos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- ✓ Constituyentes solubles en agua
- ✓ Hemicelulosa
- ✓ Celulosa
- ✓ Grasa, aceites y ceras
- ✓ Lignina
- ✓ Lignocelulosa
- ✓ Proteínas

“La producción de olores y la generación de moscas están relacionadas a las propiedades biológicas y a la naturaleza putrefactible de los RSU”.

#### **2.1.4.3.9 Gestión de los residuos sólidos**

“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 de ámbito nacional, regional y local”. (Ley 27314, 2004).

#### **2.1.4.3.10 Manejo de los residuos**

“Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final”. (ÍDEM)

#### **2.1.4.3.11 Manejo de los residuos sólidos municipales**

El OEFA (2014) menciona que la “oferta de los bienes se ha incrementado significativamente durante los últimos años debido a las variaciones en los hábitos de consumo de las personas. Los bienes que se producían para durar mucho tiempo, hoy tienen vidas útiles más cortas, por lo que se genera una gran cantidad de residuos sólidos” (p.13).

“La gestión y manejo de los residuos sólidos no ha cambiado de la misma manera. Ello ha generado, en muchos casos, la ruptura del equilibrio entre el ecosistema y las actividades humanas” (p.13).

“Para que los residuos sólidos no produzcan impactos negativos en el ambiente, deben gestionarse adecuadamente antes de proceder a su disposición final. El manejo de los residuos sólidos municipales puede ser realizado por la propia municipalidad y por una entidad prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) contratada por ella, como empresa privada o mixta, así desarrollarse adecuadamente con prevención al ambiente y la salud pública”(ÍDEM).

De conformidad con el decreto legislativo N° 1278, el manejo de los residuos sólidos se encuentra compuesto por las siguientes operaciones o procesos:

- a) “Barrido y limpieza de espacios públicos: Proceso tiene por finalidad que las vías, plazas y demás áreas públicas tanto rural como urbano queden libres de residuos sólidos .dicho servicio puede realizarse directamente por la municipalidad o de una EO-RS”. (Decreto Legislativo N° 1278, pp. 15-17)
- b) Segregación: Este proceso se debe realizar en la fuente o en una infraestructura de valorización de residuos debidamente autorizados. Está prohibida realizar esta operación en la disposición final de los residuos. (ÍDEM)

En este proceso tanto los generadores municipales y no municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos. (ÍDEM)”

- c) “Almacenamiento: Es la operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas adecuadas, como parte del sistema de manejo hasta su disposición final. El almacenamiento de residuos municipales y no municipales deben de cumplir con la Norma Técnica Peruana 900.058:2005 Código de colores”. (ÍDEM)
- d) “Recolección y transporte: La acción de recoger los residuos sólidos y trasladarlos usando un medio de locomoción apropiado, para luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada. Los recicladores y asociaciones debidamente formalizados se integran al sistema de recolección selectiva implementado por la municipalidad de su jurisdicción”. (ÍDEM)

- e) Valorización: Constituye la alternativa de gestión y manejo frente a la disposición final de los residuos sólidos. Esta incluye actividades de reutilización, reciclaje, compostaje, valorización energética entre otras alternativas, dicho proceso se realiza en instalaciones adecuadas y autorizadas. (ÍDEM)
- f) “Transferencia: La transferencia de residuos sólidos se realiza en una instalación o infraestructura en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de las unidades de recolección para, luego, continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad hacia un lugar autorizado para la disposición final”. (ÍDEM)
- g) “Tratamiento: Es el proceso, método o técnica que tiene por finalidad modificar su potencial peligro de causar daños al ambiente y a la salud. Este proceso debe ser realizado por las municipalidades o las EO-RS”. (ÍDEM)
- h) “Disposición final: Es la última etapa del manejo de residuos sólidos, en que estos se disponen en un lugar, de forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura”. En la gestión municipal se realiza mediante el método de relleno sanitario pero en el ámbito no municipal se realiza mediante el método de un relleno de seguridad. (ÍDEM)

#### **2.1.4.3.12 Valorización de Residuos Sólidos**

“La valorización de los residuos sólidos consiste en la operación cuyo objetivo es que el residuo, uno o varios de los materiales que lo componen, sean reaprovechados y sirvan a una finalidad útil al sustituir a otros materiales o recursos en los procesos productivos”.

“Puede ser material o energética. La valorización de los residuos municipales y no municipales se sustenta en el sistema de recolección selectiva y en el régimen especial de

residuos de bienes priorizados de acuerdo con las políticas de Responsabilidad Extendida del Productor”. (Decreto Legislativo N° 1278, p .18, 2017)

### 2.1.4.3.13 Formas de valorización

“Valorización material : Es la reutilización, reciclado, compostaje, recuperación de aceites, bio-conversión, entre otras alternativas que a través de procesos de transformación física, química u otros, demuestren su viabilidad técnica, económica y ambiental” . (Decreto Legislativo N° 1278,2017, p.18).

“Valorización energética son aquellas destinadas a emplear residuos con la finalidad de aprovechar su potencial energético, tales como: coprocesamiento, incineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otros”. (ÍDEM)

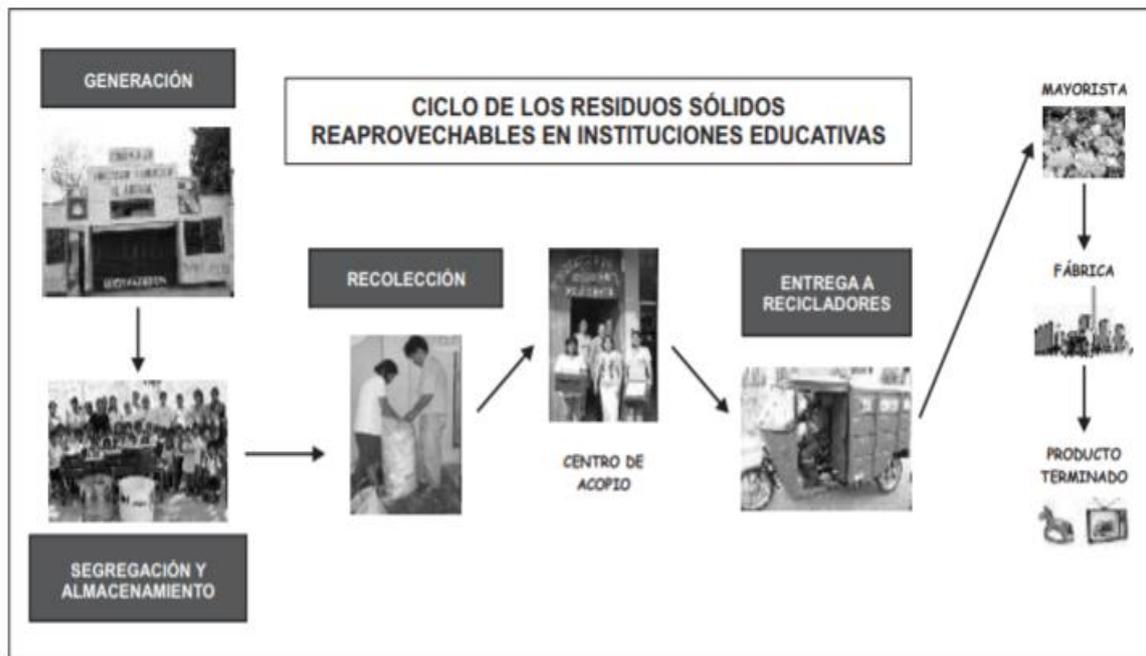


Figura 1. Ciclo de residuos sólidos reprovechables en instituciones educativas.

Fuente: (Rodríguez, 2006)

#### 2.1.4.3.14 Tiempos estimados de degradación de los residuos sólidos

Los residuos sólidos se pueden llegar a degradar desde 3 semanas hasta los 4000 años según muestra la siguiente tabla.

Tabla 1:

##### *Tiempo de degradación de residuos sólidos*

Tiempo de degradación	Tipo de residuo
3-4 semanas	Desechos orgánicos.
3-4 meses	Boletos de eventos y propaganda impresa que son arrojados al piso. La lluvia y el viento los afectan antes de ser presas de bacterias o de hongos del suelo.
1 año	Papel, compuesto básicamente por celulosa, no le da mayores problemas a la naturaleza para integrar sus componentes al suelo.
1 a 2 años	Colillas de cigarro.
5 años	El chicle masticado.
10 años	Latas de gaseosa o cerveza, CDs y vasos descartables.
30 años	Tapitas de botellas.
100 años	Encendedores descartables hechos de acero y plástico. El acero expuesto al aire recién comienza a dañarse y enmohecerse levemente después de diez años, mientras que el plástico en ese tiempo ni siquiera pierde el color.
Más de 100 años	Corchos de plástico, hechos de polipropileno, el mismo material de las cañitas y envases de yogurt.
150 años	Las bolsas de plástico que a causa de su mínimo espesor pueden transformarse más rápido que una botella de ese material.
200 años	Las zapatillas compuestas por cuero, tela, goma y en algunos casos espumas sintéticas, tienen varias etapas de degradación. Lo primero que desaparece son las partes de tela o cuero.
300 años	La mayoría de las muñecas de plástico.

100 a 1000 años	Las botellas de plástico que al aire libre pierden su tonicidad, se fragmentan y se dispersan, mientras que enterradas duran más tiempo.
Más de 1000 años	Pilas. Sin embargo, durante ese tiempo contaminan en gran medida el suelo y el agua, por lo que son consideradas residuos peligrosos.
Más de 4000 años	Las botellas de vidrio, aunque parecen elementos frágiles. El vidrio formado por arena, carbonato de sodio y de calcio es reciclable en un 100%.
Nunca	Tecnopor.

*Fuente:* (MINAM 2010, p. 13 -14)

#### **2.1.4.3.15 Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de los Residuos**

La Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2005 establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los residuos.

Tabla 2:

*Código de colores para la segregación de residuos sólidos*

Amarillo	Para metales
Verde	Para vidrio
Azul	Para papel y cartón
Blanco	Para plástico
Marrón	Para orgánicos
Rojo	Para residuos peligrosos
Negro	Para lo que no se puede reciclar y no es catalogado como residuo peligroso.

*Fuente:*( NTP, 2005)

### 2.1.4.3.16 Medidas de ecoeficiencia

“Estas medidas lo conforman las 5 “R” que permiten la reducción de los residuos sólidos y su aplicación debe ser puesta en marcha por toda la población, a continuación se muestra un cuadro de las 5 ”R” con su respectiva definición”.

Tabla 3:

#### *Medidas de ecoeficiencia*

<b>La práctica de las 5 “r”</b>	
Reducir	Reducir Prevenir, limitar y evitar la generación de residuos innecesarios, es decir, disminuir el volumen de nuestros residuos generados.
Reutilizar	Es volver a utilizar un residuo sólido antes de ser arrojado, es decir darle un nuevo uso. Ejemplo las bolsas de plástico podría ser utilizado las veces que se desea antes de alterar su composición física.
Reciclar	Transformar los residuos sólidos recuperados para servir como materia prima en la fabricación de nuevos productos. Por ejemplo: con las botellas desechadas tipos PET se pueden fabricar telas polares, frazadas así mismo con las latas de cerveza desechadas se pueden fabricar barras de aluminio, con los plásticos recuperados como de tinas rotas o de cajas de cervezas vuelven a fundirlo para obtener tinas o bateas nuevas.
Rechazar	No comprar productos que dañen al ambiente (aerosoles, esterofam, poliestireno mal llamado “tecnopor”, pilas descartables o productos que no se pueden reciclar), es decir comprar solo lo necesario sin excederse.
Responsabilidad	Asumir el rol de contribuir al buen ornato de la institución educativa y de la ciudad, sensibilizar a las personas sobre el manejo apropiado de los residuos, asumir el compromiso de minimizar la producción de residuos sólidos y sumarse a la campaña “Residuo 0”.

---

*Fuente:* (MINAM 2013, p.46)

#### **2.1.4.3.17 Caracterización de residuos sólidos**

“Es una herramienta que nos permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos en este caso municipales, constituidos por residuos domiciliarios y no domiciliarios, como son: la cantidad de residuos, densidad, composición y humedad, en un determinado ámbito geográfico” (Ministerio del Ambiente , 2012 ,p.6).

“Esta información permite la planificación técnica y operativa del manejo de los residuos sólidos y también la planificación administrativa y financiera, ya que sabiendo cuánto de residuos sólidos se genera en cada una de las actividades que se producen en el distrito, se puede calcular la tasa de cobros de arbitrios”. (ÍDEM)

“Como tal representa un insumo fundamental para elaborar una serie de instrumentos de gestión ambiental de residuos sólidos así como proyectos de inversión pública referidos a gestión de residuos sólidos y otros que permitan tomar decisiones en la gestión integral de residuos sólidos a corto, mediano y largo plazo”. (ÍDEM)

#### **2.1.4.3.18 Determinación de Parámetros para un estudio de caracterización**

“Según el (MINAM, 2012) menciona que los principales parámetros a determinar en el estudio de caracterización tanto para los domiciliarios y los no domiciliarios son”: (pp.39-40)

- a) “Generación: Este parámetro es importante para conocer la generación total de residuos sólidos, de esta manera se puede dimensionar el equipamiento para su recolección, transporte e infraestructura”. (ÍDEM)

“Para calcular la generación de los residuos sólidos por Instituciones Educativas se aplica la siguiente fórmula:”

$$GPIE = \frac{Kg \text{ peso recolectados}}{\text{Número de alumnos de Institución Educativa}}$$

Donde:

GPIE = Generación de residuos sólidos por alumno (kg/alumno/día).

- b) “Composición: Permite conocer qué componentes tienen los residuos, esto permite tener un criterio técnico para establecer programas de recuperación y/o reciclaje de residuos. La metodología sugerida es la siguiente”: (ÍDEM)

“b.1 Para realizar este trabajo se utiliza la muestra de un día. Se deben colocar los residuos en una zona pavimentada o sobre un plástico grande, con la finalidad de no combinar los residuos con tierra”. (ÍDEM)

“b.2 Se rompen las bolsas y se vierten los residuos formando un montón. Con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable”. (ÍDEM)

“b.3 Si se tiene un volumen de residuos muy grande, se divide en cuatro partes (método de cuarteo) y se escogen las dos partes opuestas (lados sombreados del gráfico que se muestra a continuación) para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra que sea manejable”. (ÍDEM)

- c) “Densidad: Se usa para dimensionar el equipamiento de almacenamiento público de residuos como depósitos de recepción y, la capacidad de los vertederos , este parámetro es muy variable dependerá del grado de compactación al que estén sometidos los residuos sólidos”

Está determinada mediante la siguiente fórmula:

$$Volumen(V) = \pi * d^2 * h$$

$$Densidad(D) = \frac{\text{Peso del residuo}}{\text{volumen de los residuos sólidos (V)(m}^3\text{)}}$$

- d) “Humedad: Se usa en el diseño de rellenos sanitarios para estimar la generación de lixiviados, suele calcularse en porcentajes al igual que la densidad este parámetro es variable porque dependerá de la composición de los residuos, las condiciones meteorológicas y de las estaciones del año”. (ÍDEM)

#### **2.1.4.3.19 Equipos de Protección Personal para el Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos**

Para el cuidado y evitar cualquier tipo de accidentes, el personal técnico y los operarios, deben utilizar todo el equipo de protección personal necesario, como se indica a continuación:

Tabla 4:

*Equipos de protección personal*

<b>Equipos de Protección</b>	<b>de</b>	<b>Características</b>	<b>Riesgos que cubre</b>
Mandil		Mandil o delantal de plástico que prende del cuello o uniforme de trabajo.	Gérmenes, salpicaduras, frío y calor en el trabajo.
Gorra		Sombrero o gorro que cubra el cabello, según características de la región.	Gérmenes que afectan el cuero cabelludo, la insolación, dolor de cabeza por el sol.
Botas de seguridad	de	Botas para cubrir los pies de la humedad.	Golpes y/o caída de objetos, resbalones.
Guantes		Guantes de cuero y/o de nitrilo.	Cortes con objetos, quemaduras y contacto con gérmenes.
Mascarilla		Mascarilla con filtro de repuesto.	Inhalación de polvo, vapor, humo, gases.

*Fuente:* MINAM. Guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización de residuos sólidos. (2012).

#### **2.1.4.3.20 Conocimiento Ambiental**

Onaindia e Ibabe (2008) refieren “que un alto nivel de conocimiento ambiental, no va acompañado de forma paralela de comportamientos pro ambientales activos; incluso mencionan que los estudiantes más preocupados sobre el futuro, admiten que no están dispuestos a hacer algo que resuelva los problemas ambientales”. (p.97)

Por otro lado, Corral (2001) señala “que poseer información y conocer acerca de problemas del medio y sus soluciones, es importante pero no es suficiente. Afirma que se requiere, que las personas aparte de saber qué problemas existen, sepan también resolverlos”. (p.16)

#### **2.1.4.3.21 Residuos Sanitarios**

Según (Orozco et al., 2002) mencionan que son cualquier sustancia u objeto sólido pastoso, líquido o gaseoso, contenido o no en recipientes, del cual su generador lo desecha, son generados de aquellas actividades sanitarias como: hospitales, clínicas, laboratorios de análisis clínicos e investigación médica.

“La Organización mundial de la salud clasifica los residuos sanitarios en los siguientes grupos”:

- ✓ Residuos generales
- ✓ Residuos patológicos
- ✓ Residuos radioactivos
- ✓ Residuos químicos
- ✓ Residuos infecciosos
- ✓ Residuos punzocortantes
- ✓ Residuos farmacéuticos (p.605)

#### **2.1.4.3.22 Residuos Hospitalarios**

“Son aquellos residuos generados en los procesos y actividades para la atención e investigación médica en hospitales, clínicas puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios entre otros. Estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o contener altas concentraciones de microorganismos”. (Norma Técnica de Salud 096, 2012, p.7-8)

### **2.1.4.3.23 Clasificación de los residuos sólidos hospitalarios**

“La clasificación de los residuos sólidos de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo se basan en su naturaleza y riesgos asociados”. (ÍDEM)

#### **Clase A: Residuos biocontaminados**

“Son aquellos residuos peligrosos generados en el proceso de la atención e investigación médica que están contaminados con agentes infecciosos que son de potencial riesgo para la persona que entre en contacto con dichos residuos”. (ÍDEM)

Los residuos biocontaminados según su origen pueden ser:

##### **Tipo A.1: De atención al paciente**

“Residuos sólidos contaminados o en contacto con secreciones, excreciones y demás líquidos orgánicos provenientes de la atención de pacientes, incluyéndose los restos de alimentos y bebidas de los mismos. Incluye los residuos de la nutrición parenteral y enteral y los instrumentos médicos desechables utilizados”. (ÍDEM)

##### **Tipo A.2: Biológicos**

“Compuestos por cultivos, inóculos, muestras biológicas, mezcla de microorganismos y medios de cultivos inóculos provenientes de laboratorio clínico o de investigación, vacunas vencidas o inutilizadas, filtro de aspiradores de aire de áreas contaminadas por agentes infecciosos y cualquier residuo contaminado por agente biológico”. (ÍDEM)

**Tipo A.3:** Bolsas conteniendo sangre humana y hemoderivados

“Este grupo está constituido por materiales o bolsas con contenido de sangre humana, muestras de sangre para análisis, suero, plasma y otros subproductos o hemoderivados, con plazo de utilización vencida o usada”. (ÍDEM)

**Tipo A.4:** Residuos quirúrgicos y Anátomo - Patológico

“Compuestos por tejidos, órganos, placentas, piezas anatómicas, restos de fetos muertos, resultantes de procedimientos médicos, quirúrgicos y residuos sólidos contaminados con sangre u otros”. (ÍDEM)

**Tipo A.5:** Punzo cortantes

“Compuestos por elementos punzo cortantes que estuvieron en contacto o no con pacientes o con agentes infecciosos. Incluyen agujas hipodérmicas, con jeringa o sin ellas, pipetas, bisturís, lancetas, placas de cultivo, agujas de sutura”. (ÍDEM)

**Tipo A.6:** Animales Contaminados

“Se incluyen aquí los cadáveres o partes de animales inoculados así como los utilizados en entrenamientos de cirugía y experimentación”. (ÍDEM)

**Clase B: Residuos Especiales**

“Son aquellos residuos peligrosos generados en los EESS y SMA, con características físicas y químicas de potencial peligro por lo corrosivo, inflamable, tóxico, explosivo y reactivo para la persona expuesta”. (ÍDEM)

Los residuos especiales se clasifican de la siguiente manera:

**Tipo B.1: Residuos Químicos Peligrosos**

“Recipientes o materiales contaminados por sustancias o productos químicos con características tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivos, reactivas, genotóxicos o mutagénicos; tales como productos farmacéuticos (quimioterápicos)”. (ÍDEM)

“Productos químicos no utilizados; plaguicidas vencidos o no rotulados, solventes, ácidos y bases fuertes, ácido crómico (usado en limpieza de vidrios de laboratorio), mercurio de termómetros, soluciones para revelado de radiografías, aceites lubricantes usados, recipientes con derivados del petróleo, tóner, pilas, entre otros”. (ÍDEM)

**Tipo B.2: Residuos Farmacéuticos**

“Productos farmacéuticos parcialmente utilizados, deteriorados, vencidos o contaminados, o generados como resultado de la atención e investigación médica, que se encuentran en un EESS o SMA. En el caso de los medicamentos vencidos, se debe considerar el proceso administrativo de baja”. (ÍDEM)

**Tipo B.3: Residuos radioactivos**

“Compuesto por materiales radioactivos o contaminados con radioisótopos, provenientes de laboratorios de investigación química y biología; de laboratorios de análisis clínicos y servicios de medicina nuclear. La autoridad Sanitaria Nacional que norma sobre estos residuos es el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), y los EESS y SMA deben ceñirse a sus normas”. (ÍDEM)

**Clase C: Residuos Comunes**

“Compuesto por todos los residuos que no se encuentran en ninguna de las categorías anteriores y que no han estado en contacto directo con el paciente. Provenientes de la

limpieza de jardines, patios, áreas públicas, restos de la preparación de alimentos en la cocina y en general todo material que no puede clasificar en las categorías A y B”. (ÍDEM)

Los residuos comunes se pueden clasificar de la siguiente manera:

**Tipo C1:**

“Papeles de la parte administrativa, que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados, cartón, cajas, insumos y otros generados por mantenimiento, que no cuenten con codificación patrimonial y son susceptibles de reciclaje”. (ÍDEM)

**Tipo C2:**

“Vidrio, madera, plásticos, metales, otros que no hayan estado en contacto directo con el paciente y que no se encuentren contaminados, y son susceptibles de reciclaje”. (ÍDEM)

**Tipo C3:**

“Se encuentran todos los residuos orgánicos como sobras de alimento y limpieza de jardines”. (ÍDEM)

**2.1.4.3.24 Operaciones del manejo de residuos sólidos hospitalarios**

Los residuos hospitalarios se adecuan a las siguientes etapas:

- ✓ Acondicionamiento
- ✓ Segregación
- ✓ Almacenamiento primario

- ✓ Recolección y transporte interno
- ✓ Almacenamiento intermedio
- ✓ Almacenamiento central o final
- ✓ Tratamiento
- ✓ Recolección y transporte externo
- ✓ Disposición final

A continuación se describe cada uno de estas operaciones. (Norma Técnica de Salud 096, 2012, p.12-22)

a. Acondicionamiento

“Esta operación es la preparación de los EESS o SMA con recipientes e insumos (bolsas) necesarios y adecuados para el depósito de las diversas clase de residuos que generan en dichos servicios”. (ÍDEM)

Requerimientos:

- ✓ Recipientes con tapa en forma de embudo invertido, con pedal, o media luna.
- ✓ Bolsas de polietileno de alta densidad, según especificaciones: no menor a 2mm para almacenamiento primario y no menor a 5mm para el almacenamiento final.
- ✓ Recipientes rígidos e impermeables resistentes a fracturas y a pérdidas del contenido. Herméticamente cerrados.
- ✓ Los recipientes deben tener el símbolo que identifique su peligrosidad. (ÍDEM)

#### b. Segregación

“Consiste en la separación de los residuos en el punto de generación ubicándolo a su clase y en el recipiente que le corresponde dichos recipientes deben ser adecuados para el tipo de residuo”. (ÍDEM)

Requerimientos:

- ✓ Servicios debidamente acondicionados para el manejo de residuos en el punto de origen.
- ✓ Personal del EESS o SMA debidamente sensibilizado y capacitado.

#### c. Almacenamiento Primario

Es el depósito temporal de los residuos en el mismo lugar donde se genera. (ÍDEM)

Requerimientos:

- ✓ Servicios acondicionados para el manejo de residuos en el punto de origen.
- ✓ Personal debidamente capacitado en el manejo de residuos.

#### d. Almacenamiento Intermedio

“Es el depósito temporal de los residuos generados por los diferentes servicios y distribuidos estratégicamente por pisos o unidades de servicio. Obviar esta etapa solo cuando se genera 150 litros /día para cada clase de residuo y ser llevados directamente al almacenamiento central”. (ÍDEM)

Requerimientos:

- ✓ Ambiente iluminado y adecuada ventilación.
- ✓ Infraestructura de acceso restringido y señalizado a la entrada del lugar.
- ✓ Agua, desagüe y drenaje de lavado.

e. Recolección y transporte interno

“En esta etapa se recolecta los residuos y ser trasladados al almacenamiento intermedio o al almacenamiento central o final dentro del EESS y SMA”. (ÍDEM)

Requerimientos:

- ✓ Personal capacitado y con la indumentaria de protección.
- ✓ Vehículos contenedores o coches diferenciados por clases de residuos (comunes, biocontaminados y especiales)
- ✓ Rutas debidamente establecidas y señalizados.

f. Almacenamiento central o final

“Es la etapa donde los residuos provenientes de las fuentes de generación y almacenamiento intermedio son almacenados temporalmente para su posterior tratamiento y disposición final”. (ÍDEM)

Requerimientos:

- ✓ “Dimensiones de almacenamiento de acuerdo a la generación”.
- ✓ “Ubicación de fácil acceso, maniobra y operación”.
- ✓ “Construido de material noble con revestimiento interno”.

- ✓ “Delimitado y señalizado para cada tipo de residuos: biocontaminados, especiales y comunes”.
- ✓ “En el caso de establecimientos de salud que generen menos de 150 litros por día, se pueden disponer de recipientes”.
- ✓ “El personal de limpieza debe contar con la indumentaria de protección personal”.

#### g. Tratamiento

“El tratamiento de los residuos sólidos hospitalarios consiste en transformar las características físicas, químicas y biológicas de un residuo peligroso en un residuo no peligroso para la salud y el ambiente”.

“El tratamiento se puede realizar al interior del EESS o SMA o externamente a través de la contratación de una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPSRS), debidamente registrada y autorizada por DIGESA”. (ÍDEM)

#### h. Recolección y transporte externo

“En esta etapa se recoge los residuos sólidos por parte de EPS-RS desde el centro de salud hasta su disposición final”. (ÍDEM)

#### Requerimientos:

- ✓ Contar con una Balanza para controlar el peso.
- ✓ EPS-RS registrada por DIGESA y autorizada por el municipio correspondiente
- ✓ Contar con los formatos de manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos.

#### i. Disposición final de los residuos sólidos

“Proceso u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo el cual debe estar sanitaria y ambientalmente segura. (IDEM)”

#### **2.1.4.3.25 Gestión y Tratamiento de los residuos sanitarios**

Se entiende por gestión de residuos sanitarios aquellas actividades destinadas a dar a los mismos el destino final más adecuado de acuerdo a sus características en relación a la protección de la salud y el ambiente. (Orozco et al., 2002, p.607)

“Un punto importante en la gestión de residuos sanitarios es el conocimiento de la cantidad generada en cada grupo, para dimensionar correctamente las medidas a tomar. Además es importante identificar y separarlos en función de grupo al que pertenezcan”. (ÍDEM)

“Los procesos de tratamientos de dichos residuos sanitarios pueden ser mediante los siguientes procedimientos”:

- a) “Autoclave: Es uno de los métodos más utilizados, aquí los microorganismos se inactivan y destruyen por acción conjunta de la temperatura mayor de 120° C, vapor de agua saturado y presión. hasta alcanzar una reducción del volumen del 85% aproximadamente”. (ÍDEM)
- b) “Tratamiento Químico: Son llevados a cabo cuando existe un contacto de los residuos sanitarios con reactivos químicos oxidantes, como dióxido de cloro o hipoclorito sódico”. (ÍDEM)
- c) “Microondas: Este método por el cual los residuos previamente triturados son sometidos a radiaciones electromagnéticas no ionizantes y de gran poder de penetración”. (ÍDEM)

- d) “Incineración: Es un proceso para aquellos residuos especiales cumpliendo los valores de límites de emisión, mediciones y controles especificados en la normativa vigente, debería funcionar con una temperatura superior a 1000 °C”.(ÍDEM)

## **CAPÍTULO III**

### **3.1 PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO**

#### **3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Según el propósito de la investigación es básica, de acuerdo a la descripción de (Zorrilla, 2010) menciona que “la investigación básica busca el progreso científico, concretar conocimientos teóricos, sin tener que aplicarlo o consecuencias prácticas para el desarrollo de teorías basada en principios y leyes”. (p. 110)

#### **3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación es de nivel descriptivo, Según Hernández, Fernández y Baptista (1991), “menciona que la investigación descriptiva se centra en recolectar datos que muestran un evento, una comunidad, un fenómeno, hecho, contexto o situación. Buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos,

comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Además pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a los que se refieren”. (p.60)

### **3.1.3 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN**

“El método de la presente investigación es inductivo - analítico ya que se utiliza y analiza los datos obtenidos del manejo de los residuos sólidos de la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay”. (Hernández, et al, p.107)

### **3.1.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de la investigación es no experimental del tipo transeccional, considerando que la evaluación del manejo de los residuos sólidos se realizó en un sólo momento, además la investigación se centra en analizar cuál es el manejo o estado de una variable en un momento dado. (ÍDEM)

### **3.1.5 VARIABLES**

#### **3.1.5.1 Variable Univariable**

Manejo de residuos sólidos.



### **3.1.6 COBERTURA DE ESTUDIO**

#### **3.1.6.1 Población**

La población está conformada por la cantidad de residuos sólidos generados durante los 120 días del primer semestre académico.

#### **3.1.6.2 Muestra**

Según la Guía Metodológica para el desarrollo del estudio de Caracterización de residuos sólidos Municipales del MINAM, establece que se debe realizar en un periodo de 7 días, sin embargo el área de estudio de la presente investigación es solo una Universidad de tal manera que la muestra a analizar está comprendida por los diferentes tipos de residuos sólidos que se espera encontrar durante 14 días de estudio.

### **3.1.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

#### **3.1.7.1 Técnicas de la investigación**

- a. Observación: Se realizó una observación directa al manejo de los residuos sólidos comunes y hospitalarios en la Universidad Alas Peruanas.

“La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos”. Muñoz (2011, p. 119)

- b. Entrevista no estructurada: Se realizó una conversación con el Director de la Escuela Profesional de Estomatología en torno al manejo de los residuos hospitalarios.

### **3.1.7.2 Instrumentos de la investigación**

La recolección de datos se realizara por medio de:

- ✓ Guía metodológica para el desarrollo del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del MINAM.
- ✓ Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos comunes.
- ✓ Lista de verificación para el manejo de los residuos sólidos Hospitalarios según la Norma Técnica de Salud N°096-2012.MINSA.

### **3.1.7.3 Fuentes**

- ✓ Primarias (Directas): Para la recolección de información primaria se utilizó la guía metodológica para el estudio de caracterización de residuos y la Norma Técnica de Salud N°096-2012.
- ✓ Secundarias: Libros, artículos y revistas científicas, tesis de investigación para efectuar la comparación y análisis de la problemática.

## **3.1.8 PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN**

### **3.1.8.1 Estadísticos**

El procesamiento de la información fue evaluativo y descriptivo

### **3.1.8.2 Representación**

Los datos tomados de la ficha de caracterización de los residuos sólidos comunes, así mismo las fichas de verificación son representadas mediante figuras y tablas estadísticas.

### **3.1.9 MÉTODO**

#### **3.1.9.1 Área de estudio**

El área de estudio está comprendida en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay que se encuentra en la provincia de Abancay, departamento de Apurímac con dirección Jr. Puno N° 910-91. Es un campus universitario que cuenta con una población de 1886 personas conformadas por alumnos , docentes, administrativos, personal de limpieza y de seguridad , dicha universidad cuenta con las Facultades de Ingenierías y Arquitectura (Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental) , Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud ( Tecnología Médica, Obstetricia, Psicología y Estomatología) , Facultad de Ciencias Empresariales y Educación ( administración de empresas y contabilidad y finanzas ), facultad de derecho y ciencia política ( derecho) responsable de brindar educación a la población estudiantil de Abancay.

### 3.1.9.2 Ubicación Geográfica

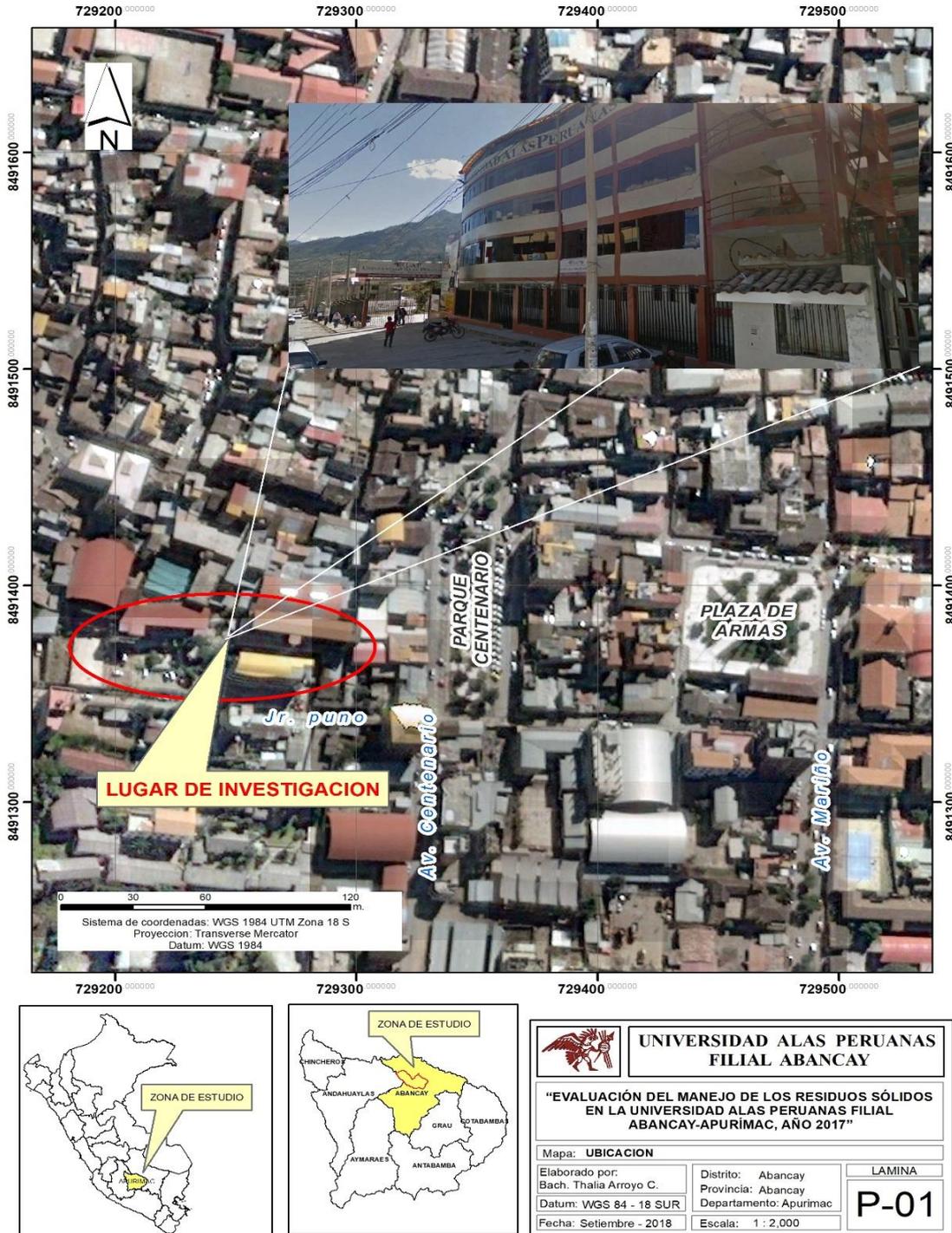


Figura 2. Área de estudio del manejo de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.9.3 Proceso de caracterización de los residuos sólidos

El estudio de caracterización determina la composición física, GPC y densidad de los residuos sólidos, lo cual permitió conocer las características de sus residuos de la Universidad, de esta manera poder reaprovechar aquellos que pueden ser comercializados.

Las etapas que se desarrollaron fueron de acuerdo a la guía de caracterización de residuos sólidos del MINAM, la cual está basada en la guía formulada por Kunitoshi Sakurai en 1982 para el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), cuya metodología fue adaptada para el desarrollo del presente trabajo de investigación organizándolo en 3 etapas :

#### Etapa 1: Planificación

En esta etapa se realizó las coordinaciones generales de todas las actividades de campo con el director general de la Universidad, así mismo con el área de logística los cuales otorgaron el permiso para realizar el estudio.

#### Etapa 2: Diseño

Comprende el diseño del estudio de caracterización propiamente dicho los cuales deben contemplar los siguientes procedimientos:

- ✓ Determinar el equipo técnico: Se conformó el equipo por cuatro personas quienes fueron capacitadas antes de realizar el estudio.
- ✓ Seleccionar la muestra: Las bolsas entregadas fueron codificadas según el área que corresponda (aulas, oficinas, servicios higiénicos, laboratorios, tópico y la clínica estomatológica).
- ✓ Programación de las fechas de trabajo: Se programó 2 semanas de trabajo desde el 2-16 de mayo del 2018.

- ✓ Determinar los recursos humanos y logísticos: Para el cumplimiento del objetivo de caracterizar los residuos sólidos de la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay se utilizan los siguientes recursos y materiales:

Recursos humanos: Personal de limpieza y el equipo técnico de 4 personas.

Materiales y Equipos:

- a. 01 balanza de reloj de 50 kg y 01 balanza digital de 5kg
- b. ficha para la toma de datos
- c. 01 wincha
- d. 04 pares de guantes
- e. 01 plancha de polietileno de 4\*5 metros
- f. bolsas de polietileno de alta densidad
- g. 04 pares de botas
- h. 03 mandiles
- i. 01 mameluco
- j. 04 mascarillas
- k. 01 contenedor de 200 litros
- l. lapiceros
- m. cintas masking
- n. una laptop
- o. Cámara fotográfica digital

Etapa 3: Ejecución esta etapa está dividida en 2 fases de campo y de gabinete

1. Fase de campo: El trabajo de campo se desarrolló en las instalaciones de la Universidad, específicamente en la loza deportiva, en dicho lugar se llevó a cabo la caracterización lo que permitió no interrumpir las actividades académicas.

- a. Se llegó a organizar y capacitar al equipo técnico en la metodología y cronograma de las actividades.
- b. Se identificaron las áreas que generan los residuos sólidos y fueron codificadas las bolsas según el área que corresponda.
- c. Se utilizó el plan de seguridad de la guía metodológica para el estudio de caracterización del MINAM que contempla los siguientes aspectos.

Tabla 6:

*Normas generales de seguridad para el estudio de caracterización de residuos sólidos*

<b>Actividades a realizar</b>	<b>Normas de Seguridad</b>
Recolección de las bolsas codificadas	Uso de todos los equipos de protección personal (guantes, mascarilla, botas, uniforme y/o mandil).
Descarga de bolsas	Descargar las bolsas cuidadosamente y sin tirarlas.
Pesado de las bolsas	Si las bolsas son muy pesadas, manipularlas entre dos integrantes del equipo.
Traslado de bolsas para segregación y/o separación	Llevar las bolsas al lugar de trabajo, abrir y vaciar cuidadosamente de ser muy pesadas, trasladarlas entre dos integrantes del equipo.
Determinación de la densidad	Levantar con cuidado el cilindro, para evitar golpes.
Disposición final	Realizar el traslado de bolsas al área de disposición final con las medidas de seguridad necesaria para evitar cualquier accidente (caídas, luxaciones lumbares y otros).

Fuente: Guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización de residuos sólidos.

d. Se recolectó las muestras durante los 14 días de estudio y fueron registradas según el formato del MINAM.

e. Estudiar la muestra :

e.1 Determinar la cantidad y GPC de residuos: En este proceso se pesó diariamente todas las bolsas contenidos de residuos y se dividió el peso total de residuos (kg) generados en los 14 días entre el número total de personas generadoras de residuos, y se obtuvo la generación per cápita diaria promedio.

e.2 Determinar la densidad de los residuos sólidos sueltos: Se utilizó un contenedor de 200 litros de capacidad que sirvió como depósito para determinar el volumen que ocupó los residuos y una balanza de pie digital. Los datos a tomar en cuenta del cilindro son la altura y el diámetro.

e.3 Determinación de la composición física de los residuos sólidos: Los residuos que fueron depositados en el cilindro se vacían en un plástico de 4 por 5 metros para su separación por tipo para luego ser pesados y así determinar su composición física.

2. Fase de gabinete: En esta fase se procesó los resultados obtenidos del estudio de campo.

### **3.1.9.4 Proceso de operaciones de los residuos sólidos**

#### **3.1.9.4.1 Pasos para la evaluación del proceso de operaciones de residuos sólidos comunes.**

Se visitó las instalaciones de la Universidad en el horario de clases para evaluar el manejo de los residuos sólidos mediante una lista de verificación para el manejo de residuos sólidos comunes que engloban 5 operaciones según el Decreto Legislativo N°1278 ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y estas son: Barrido y limpieza, segregación, almacenamiento, valorización y por último la etapa de recolección y transporte.

Cada proceso tuvo una evaluación para ser valorados según la situación que presenta pudiendo ser deficiente, aceptable y satisfactorio.

#### **3.1.9.4.2 Pasos para la evaluación del proceso de operaciones de residuos sólidos de tipo hospitalario.**

Se visitó el tópico y la clínica estomatológica de la Universidad Alas Peruanas para observar y evaluar el manejo de los residuos sólidos hospitalarios utilizando la lista de verificación para el manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud según la Norma Técnica de Salud N° 096 –MINSA/DIGESA.

Se evaluaron 7 operaciones del manejo de residuos sólidos y estas son acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario, almacenamiento intermedio, transporte o recolección interna, almacenamiento final, tratamiento de los residuos y recolección externa.

Cada proceso tuvo una valoración según la situación que presenta pudiendo ser muy deficiente, deficiente, aceptable y satisfactorio.

## **CAPÍTULO IV**

### **4.1 ORGANIZACIÓN , PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **4.1.1 RESULTADOS**

##### **4.1.1.1 Estudio de caracterización de los residuos sólidos dentro del campus universitario**

###### **4.1.1.1.1 Composición física de los residuos sólidos**

Tabla 7:

*Estimación de la composición porcentual de residuos sólidos*

Tipo de Residuos Sólidos	Primera Semana Total Kg	Segunda Semana Total Kg	TOTAL Kg	Promedio Kg/semana	Promedio kg/día	Porcentaje %
Materia Orgánica	16.35	16.24	32.59	16.30	2.33	14.90
Follaje	12.80	13.05	25.85	12.93	1.85	11.82
Papel	10.23	10.62	20.85	10.43	1.49	9.53
Cartón	9.32	9.80	19.12	9.56	1.37	8.74
Vidrio	6.51	5.88	12.39	6.20	0.89	5.67
Plástico PET	8.08	9.04	17.12	8.56	1.22	7.83
Plástico Duro	4.54	5.02	9.56	4.78	0.68	4.37
Bolsas	2.75	3.05	5.80	2.90	0.41	2.65
Tetrapack	3.36	3.25	6.61	3.31	0.47	3.02
Tecnopor y similares	3.12	3.34	6.46	3.23	0.46	2.95
Metal	1.55	1.74	3.29	1.65	0.24	1.50
Telas, textiles	1.94	1.94	3.88	1.94	0.28	1.77
Caucho, cuero, jebe	1.44	1.65	3.09	1.55	0.22	1.41
Pilas	1.04	0.30	1.34	0.67	0.10	0.61
Restos de Medicina	1.65	1.49	3.14	1.57	0.22	1.44
Residuos Sanitarios	7.29	7.08	14.37	7.19	1.03	6.57
Residuos inertes	0.16	0.16	0.32	0.16	0.02	0.15
Envolturas	1.38	1.68	3.06	1.53	0.22	1.40
Latas	2.36	2.65	5.01	2.51	0.36	2.29
RAEE	0.16	0.16	0.32	0.16	0.02	0.15
Otros	0.24	0.24	0.48	0.24	0.03	0.22
R.S.Hospitalarios	11.41	12.65	24.06	12.03	1.72	11.00
<b>TOTAL</b>	<b>107.68</b>	<b>111.03</b>	<b>218.71</b>	<b>109.36</b>	<b>15.62</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

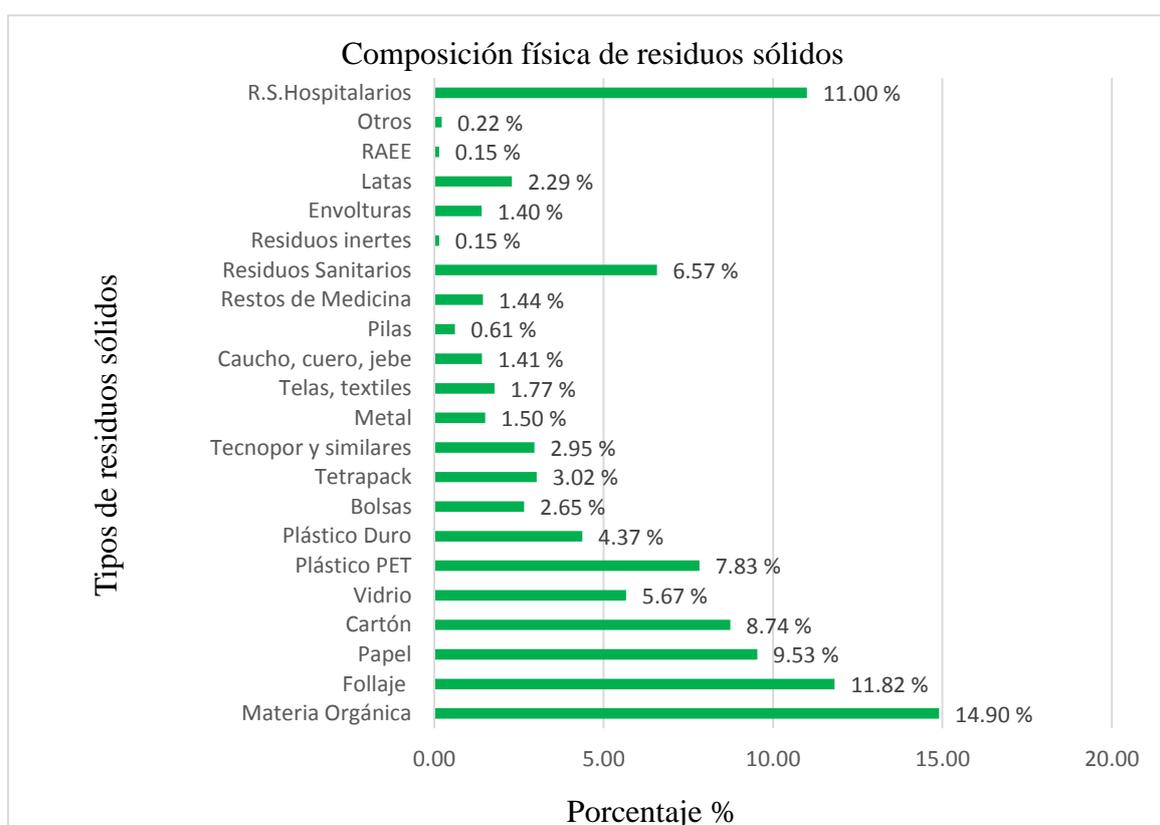
La tabla 7, muestra el consolidado de las dos semanas de evaluación, donde representa una ligera diferenciación de semana a semana, teniendo 107.68 kg., la primera semana, 111.03 kg., la segunda semana, haciendo un total de 218.71 Kg. Esta variación es debido a que en la segunda semana se realizó una limpieza general de todas las oficinas de la universidad y se evidenció mayor presencia de la comunidad universitaria produciéndose más residuos sólidos.

También se aprecia que la materia orgánica con 16.30 kg/semana, representa un 14.90 % del total, esto producto del consumo de alimentos de tipo orgánico en horas libres por la

población estudiantil, seguido del follaje con un 12.93 kg/semana, representa un 11.82 % del total, por la existencia de áreas verdes en las instalaciones del campus universitario, con mayor representación continua el papel con 10.43 kg/semana que representa 9.53%, esto debido que en la Universidad no aplican medidas de ecoeficiencia con el uso del papel, el plástico PET con un 8.56 kg/semana que representa un 7.83% .

Por otro lado se evidencia que los residuos de menor generación son los Residuos Inertes, Residuos de Aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y otros con 0.15, 0.15 y 0.22 % respectivamente.

Así mismo los residuos hospitalarios muestran un promedio de 12.03 kg/semana representando un 11 % del total , producto de las actividades realizadas en el tópic y la clínica estomatológica en esta última se llegan a realizar curaciones dentales a diario por los alumnos de la carrera de estomatología.



*Figura 3.* Composición física de residuos sólidos de la UAP Filial Abancay

Fuente: Elaboración propia

En la figura 3 se puede observar la representación porcentual de todos los residuos generados durante las dos semanas de evaluación dentro del campus universitario.

Tabla 8:

*Estadísticos de los residuos sólidos*

Promedio	15.6
Desviación estándar	2.9
Límite inferior	12.7
Límite superior	18.5
Coefficiente de variación	18.58

Fuente: Elaboración propia

La tabla 8, muestra el promedio de 15.6 kg de residuos sólidos durante las dos semanas de evaluación, la desviación estándar es 2.9, por consiguiente el coeficiente de variación es 18.58 % esto indica que los datos son homogéneos y existe poca variación.

#### 4.1.1.1.2 Determinación de la generación Per-cápita de la UAP Filial Abancay

Tabla 9:

*Generación per-cápita de la comunidad universitaria*

Tiempo	Peso promedio Kg	Personas promedio	GPC kg/per./día
Semana 1	15.38	381	0.040
Semana 2	15.86	410	0.039
Total Promedio	15.62	395	0.039

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8, muestra el promedio de la semana 1 es 0.040 kg/per./día y la semana 2 es 0.039 kg/ per. /día, considerando un promedio de 0.039 kg/ per. /día en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay.

#### 4.1.1.1.3 Determinación de la densidad de los residuos sólidos de la UAP Filial Abancay

Tabla 10:

*Densidad de los residuos sólidos*

Parámetro	Semana 1	Semana 2	Promedio Total
Peso kg	15.38	15.86	15.62 kg
Altura libre (m)	0.11	0.12	0.12 m
Volumen (m <sup>3</sup> )	0.199	0.198	0.1985 m <sup>3</sup>
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	77.286	80.101	78.694 kg/m <sup>3</sup>

Fuente: Elaboración propia

La tabla 10, muestra la densidad de los RR.SS para las dos semanas de evaluación, a partir de la generación total diaria obteniendo 77.286 kg/m<sup>3</sup> en la primera semana y 80.101 kg/m<sup>3</sup> para la segunda semana, teniendo un promedio de 78.694 kg /m<sup>3</sup>, dicho valor representa la cantidad de RR.SS. por metro cúbico.

#### 4.1.1.1.4 Valorización anual de los residuos sólidos reciclables de la UAP

Tabla 11:

*Valorización anual de residuos sólidos reciclables*

Residuos reciclables	Peso Promedio (Kg/día)	Precio Unitario (S./Kg)	Monto (S./ día)	Monto (S./mes)	Monto (S./año)
Papel	1.49	0.50	0.75	22.50	225.00
Cartón	1.37	0.30	0.41	12.30	123.00
Plástico PET	1.22	0.60	0.73	21.90	219.00
Plástico Duro	0.68	0.80	0.54	16.20	162.00
Vidrio	0.89	0.50	0.50	15.00	150.00
Latas	0.36	0.30	0.12	3.60	36.00
<b>Total</b>	6.01	3.00	3.05	91.50	<b>S/915.00</b>

Fuente: Elaboración propia

La tabla 11, muestra una valorización anual aproximada excluyendo los primeros meses del año (enero y febrero) debido a la disminución de la comunidad universitaria.

La valorización está en función al precio de los residuos sólidos que propone las 19 Asociaciones de Recicladores de la ciudad de Abancay , los residuos como; papel, cartón, plástico PET, plástico duro, vidrio y latas segregados adecuadamente son residuos muy importantes, que al ser valorizados se tendría un ingreso mensual aproximado de S/.91.50 y anual de S/. 915.00.

A continuación se muestra la figura 4, que representa la valorización anual por cada tipo de residuo reciclable.

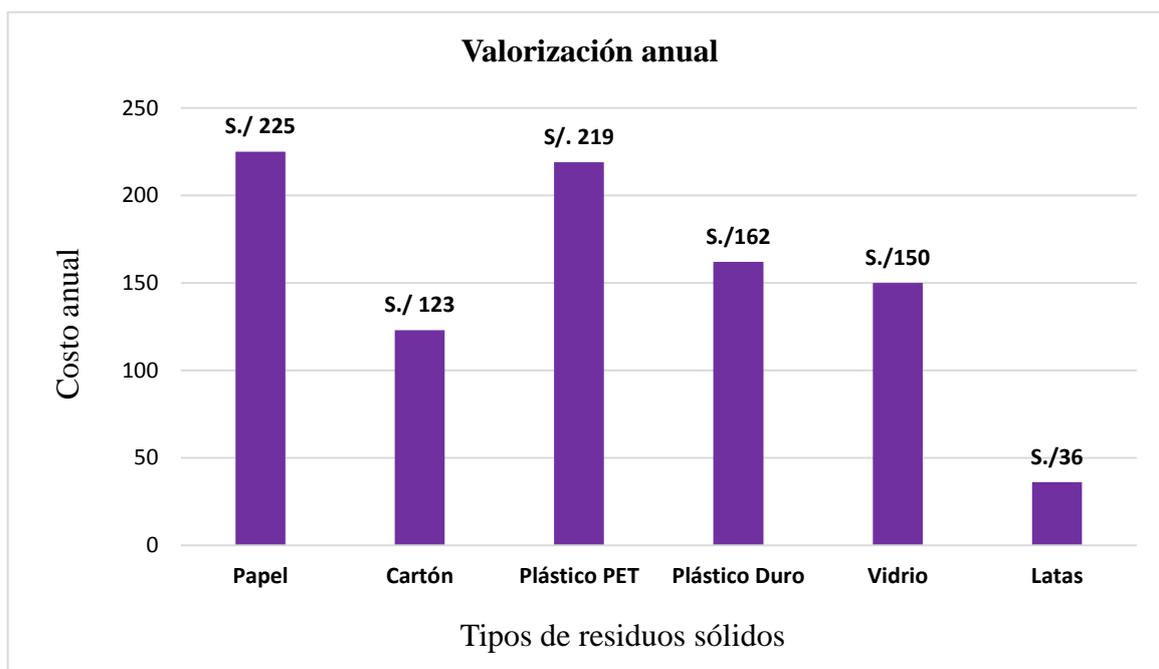


Figura 4. Valorización de los residuos sólidos reciclables

Fuente: Elaboración propia

#### 4.1.1.1.5 Proceso de operaciones del manejo de residuos sólidos comunes en el campus universitario.

Al realizar la visita a la Universidad Alas Peruanas, durante dos semanas se observó el manejo de los residuos sólidos que se realiza en dicha institución contemplando lo siguientes procesos a evaluar:

Tabla 12:

*Evaluación de las operaciones del manejo de los residuos sólidos comunes*

Proceso de operaciones residuos sólidos	Puntuación	Total de puntuación	Valoración			Resultado
			Deficiente	Aceptable	Satisfactorio	
Barrido y limpieza	1.5	4	Puntaje entre 0 - 4.3	Puntaje entre 4.4- 8.7	Puntaje entre 8.8-13	Deficiente
Segregación	0.5					
Almacenamiento	0.5					
Valorización	0.5					
Recolección y transporte	1					

Fuente: Elaboración propia

La tabla 12, muestra las cinco operaciones del manejo de residuos sólidos comunes en el campus universitario, obteniendo una puntuación de 4 por consiguiente el manejo es deficiente.

A continuación se describe cada operación de los residuos.

Operación de Barrido y Limpieza: Durante sus labores diarias que realiza el personal con el barrido y limpieza del campus universitario lo realiza con herramientas adecuadas lo que no se cumple es el uso adecuado de las EPP, además que dicho personal no presenta un mapa de rutas de barrido, por consecuencia esta etapa se realiza de manera deficiente.

Operación de Segregación: Se evidenció que en esta etapa no se realiza una segregación en la fuente como es en las aulas y oficinas, así mismo, el alumnado no dispone adecuadamente sus residuos en los recipientes respectivos según la NTP .900.058.2005 de código de colores, produciendo una combinación de los diferentes tipos de residuos en un contenedor. Por lo tanto la Universidad entrega sus residuos sin ser segregados al camión recolector de la municipalidad ignorando el reglamento del Decreto Legislativo N°1278 con su artículo 19.

Operación de Almacenamiento: En los salones y oficinas no se cuenta con recipientes adecuados para el depósito de los residuos según la NTP .900.058. 2005. Finalizando el horario de clases el personal encargado realiza la limpieza del patio y salones, además realiza la recolección de residuos dispuestos en los tachos de cada salón, para luego vaciarlos en los contenedores de mayor capacidad que se encuentra en cada piso donde ocurre la generación y son evacuados cada vez 2 días para ser entregados al camión recolector realiza su recorrido. Además en el patio y pasadizos los contenedores no son acondicionados de manera adecuada, provocando que los residuos se encuentren a la intemperie.

Etapa de Valorización: Este proceso solo se realiza con el plástico PET que se encuentran en contenedores exclusivos para este residuo, la institución no presenta una área de almacén para los residuos reaprovechables debido a que no se realiza una adecuada segregación en la fuente, el poco conocimiento en temas de reciclaje, la falta de sensibilización ambiental y la poca presencia de los directivos en temas ambientales.

Etapa de Recolección y Transporte: Esta etapa no presenta una señalización en el campus universitario, además el personal de limpieza realiza esta etapa con los equipos de protección personal incompleta. Dichas personas recolectan y trasladan los residuos sólidos generados

cada dos días para luego ser entregados al camión recolector de la Municipalidad de Abancay.

#### 4.1.1.1.6 Proceso de operaciones del manejo de residuos sólidos hospitalarios en el campus universitario.

Durante la visita a la clínica de estomatología y el tóxico de la Universidad, se obtuvo el diagnóstico actual de las operaciones del manejo de los residuos sólidos hospitalarios, ésta información fue obtenida de las inspecciones, listas de verificación, entrevistas y revisión bibliográfica.

Tabla 13:

*Evaluación de las operaciones del manejo de residuos de tipo hospitalario*

Etapas de manejo de residuos hospitalarios	Puntuación	Total puntuación	Valoración				Resultado
			Muy deficiente	Deficiente	Aceptable	Satisfactorio	
Acondicionamiento	1.5						
Segregación y almacenamiento primario	1.5	3	< 3.5	3.5 - 5	≥ 5.5 - 7	Puntaje de 7	Muy Deficiente
Almacenamiento intermedio	0						
Transporte o recolección interna	3.5	3.5	< 3.5	3.5 - 5	≥ 5.5 - 8	Puntaje de 8	Deficiente
Almacenamiento final	1						
Tratamiento de los residuos sólidos	2.5	5.5	< 3.5	3.5 - 5	≥ 5.5 - 9	Puntaje de 10	Aceptable
Recolección externa	2						

Fuente: Elaboración propia

La tabla 13, muestra la evaluación de las 7 operaciones del manejo de residuos hospitalarios (tópico y la clínica de estomatología). De la evaluación se concluye que la Universidad realiza el manejo de estos residuos de forma muy deficiente de las tres primeras operaciones, la cuarta es deficiente y las tres restantes se efectúan de manera aceptable.

A continuación se presenta el diagnóstico de las operaciones del manejo de los residuos hospitalarios:

**Operación de Acondicionamiento:** La clínica estomatológica y el tópico cuenta con el solo con dos recipientes los cuales contiene bolsas de colores según el tipo de residuo (rojo para biocontaminados y amarillo para residuos punzocortantes. Mas no se encuentra un recipiente para residuos comunes .así mismo para los residuos punzocortantes se cuenta con un recipiente rígido que se ubica cerca a la fuente de generación.

**Operación de Segregación y Almacenamiento primario:** Se observó que no se realiza la eliminación de los residuos de acuerdo a su clasificación provocando una mezcla de los residuos biocontaminados con los comunes, así mismo los recipientes se utilizan sin respetar el volumen máximo de las dos terceras partes de su capacidad. Como aspecto positivo se observó que los residuos punzocortantes son almacenados en una caja rígida cumpliendo el volumen máximo de llenado de tres cuartas partes de su capacidad.

**Operación de Almacenamiento Intermedio:** Los residuos son almacenados temporalmente por una semana en un área que no cumple los adecuados requerimientos siendo expuestos a la intemperie.

**Operación de Transporte o Recolección interna:** Se evidenció que esta operación es realizada por el personal de limpieza en un solo horario durante la 1:00 pm, horario donde existe

bajo flujo de personas. Por otro lado el personal encargado de esta operación no hace uso de su indumentaria de seguridad y la ruta de estos residuos no se encuentra señalizados.

Operación de Almacenamiento Final: La universidad cuenta con un ambiente para almacenamiento los residuos hospitalarios, dichos residuos permanecen durante un mes para su posterior tratamiento y disposición final, este ambiente no se limpia luego de la evacuación de los residuos pues no cuenta con la infraestructura adecuada. Este ambiente no se encuentra señalizado y los residuos no están clasificados en el espacio dispuesto por cada clase (biocontaminados y punzocortantes), además el personal de limpieza no cuenta con la indumentaria de seguridad necesaria.

Operación de Tratamiento de los residuos sólidos: Se observó que esta operación se realiza de manera externa a través de la contratación de la EPS.RS Eco Metrópoli SRL que es encargada del transporte para luego ser entregada al relleno de seguridad PETRAMAS SAC.

Operación de Recolección Externa: Esta operación lo realiza el personal de la EPS.RS Eco Metrópoli SRL, con la indumentaria de protección y unidades de transporte adecuado. La Universidad cuenta con contrato con la EPS-RS ECO METROPOLI SRL encargada de su transporte de sus residuos para luego entregarlo a la EPS-RS PETRAMAS SAC para su tratamiento y disposición final esto se evidencia en el manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos que se entregan quincenalmente al encargado de la Universidad Alas Peruanas.

#### 4.1.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con relación al objetivo general de la presente investigación de evaluar el manejo de los residuos sólidos en la Universidad Alas Peruanas resultó deficiente tanto para los residuos comunes y hospitalarios; resultado que se contradice con el Reglamento del Decreto Legislativo N°1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos , señala que el manejo de los residuos se debe realizar de manera adecuada en las diferentes operaciones que contempla el manejo ; la Norma Técnica N° 008-MINSA/DGSP-V.01 “Manejo de Residuos Sólidos Hospitalarios ” , señala que el manejo de residuos de tipo hospitalario se debe realizar de manera adecuada siendo su generador el responsable de su manejo y/o contratar a una empresa operadora de residuos sólidos.

En el estudio de caracterización, la estimación total de los residuos sólidos por día es de 15.62 Kg. Con un promedio de 109.36 Kg por semana; resultados similares fueron encontrados por Torres (2015) en su evaluación de la generación de residuos sólidos en Establecimientos Educativos Particulares de la Comuna de Concepción, donde menciona que el promedio semanal de los residuos sólidos es de 234 Kg., teniendo en consideración a la población universitaria, estos resultados guardan relación por Orozco et al (2002) menciona que el aumento de residuos se debe a 4 factores y uno de ellos es el crecimiento poblacional .

Respecto a la composición física de los residuos sólidos, de mayor a menor representatividad son la materia orgánica con un 14.90 %, el papel con un 9.53 % y el plástico PET con un 7.83 %, resultados similares con lo encontrado por Churata (2017) en su trabajo denominado Gestión de residuos sólidos en la institución educativa Jorge Martorell Flores Tacna, señala que en mayor proporción generada son el plástico (23.45%), papeles (32.81%) y residuos orgánicos (16.32 %). Por otro lado la Generación per-cápita

resulta 0.039 kg/per./día para la UAP Filial Abancay , resultado inferior con lo encontrado por Canchari y Ortiz , (2008) en su artículo de investigación Valorización de los residuos sólidos en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, indica que la GPC de la UMSM es 0,2 Kg/persona/día por existir más cantidad de alumnado.

Por otro lado , en el trabajo de investigación realizado por Soto (2011) en su trabajo Caracterización de los Residuos Sólidos y su Valoración Económica en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano, indica que los residuos reciclables generaría aproximadamente S/. 2500.00 anuales, resultado que difiere con lo encontrado en el presente trabajo de investigación donde se obtuvo aproximadamente S/. 915.00 anuales, debido a la gran diferencia de la cantidad de alumnado, estos resultados es favorable según el Decreto Legislativo N°1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos menciona que la valorización de residuos puede ser el reciclaje que demuestren su viabilidad técnica, económica y ambiental.

En relación de conocer los procesos de operaciones de residuos sólidos comunes , se realizó a través de una lista de verificación que incluye 5 operaciones resultando el manejo en estado deficiente, resultados similares fueron encontrados por Avendaño (2014) en su trabajo Manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Miguel Grau de Abancay, determina el estado del manejo a través de una encuesta de 5 preguntas resultando inadecuado, además la Ley N°27314 menciona que el manejo de residuos sólidos es responsabilidad de su generador y para que no produzcan impactos negativos en al ambiente, deben gestionarse adecuadamente antes de proceder a su disposición final, lo que no sucede con el manejo de residuos sólidos comunes generados por la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay.

El resultado de conocer el proceso de operaciones de residuos hospitalarios realizado a través de las tres listas de verificación resultó con un manejo muy deficiente en las operaciones de acondicionamiento, segregación y almacenamiento primario, el transporte interno tiene un manejo deficiente, y las operaciones de almacenamiento final, tratamiento de residuos y recolección externa es aceptable, resultados similares fueron encontrados por Gutiérrez (2017) en su trabajo Evaluación del manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Minsa Ilo II-1, señala que las primeras cuatro etapas es aceptable en el 42.86 %, 35.71 % un nivel deficiente y 21.43 % una condiciones satisfactoria , por último las etapas de almacenamiento final , tratamiento de los residuos sólidos y recolección externa es aceptable en un 100 %, de esta manera estos resultados se contradicen con lo mencionado por la Norma Técnica de Salud: “Gestión y Manejo de residuos sólidos en EE.SS y SMA”.

## CONCLUSIONES

1. Respecto al objetivo general se pudo determinar la evaluación del manejo residuos sólidos en la Universidad Alas Peruanas; dando como resultado un manejo deficiente en todos los procesos de operaciones
2. De la caracterización de los residuos sólidos en la Universidad Alas Peruanas resultó que la composición física está compuesto en mayor proporción por la materia orgánica con un 14.90 %, seguido del follaje con un 11.82 %, residuo de tipo hospitalario con un 11%, otro residuo es el papel y plástico PET con un 9.53 % y 7.83 % respectivamente. Obteniendo una GPC de 0.039 Kg/per./día, con una densidad de 78.69 kg /m<sup>3</sup> y una valorización aproximada de los residuos reciclable de S/. 915.00 anuales.
3. En el proceso de operaciones de los residuos sólidos comunes se llegó a determinar que el manejo es deficiente, en las operaciones de barrido y limpieza, segregación, almacenamiento, y recolección, así mismo la operación de valorización se realiza solo con el plástico PET sin considerar el valor económico de otros residuos reciclables.
4. En el proceso de operaciones de los residuos de tipo hospitalario se llegó a determinar que el manejo es muy deficiente en las operaciones de acondicionamiento; segregación y almacenamiento intermedio, la operación de transporte o recolección interna resultó deficiente, diferente a las operaciones de almacenamiento final, tratamiento de residuos sólidos y recolección externa que resultó en un nivel aceptable.

## RECOMENDACIONES

1. Elaborar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la Universidad Alas Peruanas , a partir del presente trabajo de investigación, asimismo difundir mediante talleres de capacitación y sensibilización a toda la comunidad universitaria.
2. Evaluar la creación de un módulo de operaciones encargada netamente del manejo de residuos sólidos en el campus universitario.
3. Realizar un convenio entre la universidad y la Asociación de Recicladores de la ciudad de Abancay, para promover la comercialización de los residuos sólidos como papel, plástico PET, cartón, vidrio y latas.
4. Requerir a la autoridad competente la compra de contenedores de 90 litros para los residuos sólidos debidamente rotulados y señalizados, y disponer en puntos estratégicos dentro del campus universitario. Asimismo, implementar en aulas, oficinas y pabellones contenedores exclusivos para los residuos orgánicos.
5. Realizar y difundir actividades de capacitación sobre el manejo de residuos sólidos comunes y hospitalarios dirigido al personal de limpieza de vuestra universidad.
6. Los residuos hospitalarios no deben ser almacenados al aire libre, el área de almacenamiento final debe estar señalizado y tener un conducto de agua para realizar la limpieza correspondiente después de evacuar los residuos por la EOP-RS.
7. Involucrar a las autoridades de la universidad para el cumplimiento de las Normativas vigentes sobre el Manejo de residuos sólidos identificando las necesidades que requiere el personal de limpieza como son los Equipos de Protección Personal (EPP).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación para el Estudio de los Residuos Sólidos. (2006). *Características de los Residuos Sólidos Urbanos*. Recuperado de <http://www.forometropolitano.org.ar/wp-content/uploads/2013/09/Power-Pint-RSU-Ricardo-Rollandi-.pdf>
- Avendaño, S, M. (2014). *Manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Miguel Grau de Abancay, 2014* (tesis de pregrado) .Universidad Alas Peruanas, Abancay, Perú.
- Barrientos, Z. (2010). *Generación y gestión de residuos sólidos ordinarios en la Universidad Nacional de Costa Rica*. Cuadernos de Investigación, 2(2), 133-145.
- CANCHARI S. G., ORTIZ S. O. (2008). *Valorización de los Residuos Sólidos en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG. Vol. 11, N° 21. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú. 95-99 p.
- Churata, N, A. (2017). *Gestión de residuos sólidos en la Institución Educativa Jorge Martorell Flores Tacna* (tesis de maestría).Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, Perú.
- Congreso de la República del Perú. (15 de octubre de 2005). Artículo I [Título Preliminar] Artículo 119 [Título III]. Ley General del Ambiente. [Ley 28611 del 2005].Diario Oficial el Peruano.
- Congreso de la República del Perú. (24 de julio de 2004). Artículo 1,2 [Título I], Artículo 13,14, 20 [Título III]. Ley General de Residuos Sólidos. [Ley 27314 del 2004]. Diario Oficial el Peruano.

Constitución Política del Perú [Const.] (1993). Artículo 2 [Título I], Artículo 66, 67, 68,69 [Título III].

Congreso de la República del Perú. (27 de junio del 2017).Artículo 1 [Título I], Artículo 35, [Título V], Artículo 47 y 48, [Título IV]. Artículo 65, [Título V]. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. [Decreto Legislativo N° 1278]. Diario Oficial el Peruano.

Congreso de la República del Perú. (3 de junio del 2010).Artículo 1 [Título I]. Ley que regula la actividad de los recicladores. [Ley N° 29419]. Diario Oficial el Peruano.

Congreso de la República del Perú. (3 de julio del 2012). Norma Técnica de Salud N°096 “Gestión y Manejo de residuos sólidos en establecimientos de salud y Servicios Médicos de Apoyo recicladores. Diario Oficial el Peruano.

Congreso de la República del Perú. (12 de junio del 2005). Norma Técnica Peruana de Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. [NTP 900.058.2005]. Diario Oficial el Peruano.

Contreras. (2006). *Manejo integral de aspectos ambientales – residuos sólidos*, Bogotá, Colombia. Recuperado de [http://www.javeriana.edu.co/ier/recursos\\_user/IER/documentos/OTROS/Pres\\_Residuos\\_CamiloC.pdf](http://www.javeriana.edu.co/ier/recursos_user/IER/documentos/OTROS/Pres_Residuos_CamiloC.pdf)

Corral V, V. (2001). *Comportamiento Pro ambiental. Una introducción al estudio de las conductas protectoras del ambiente*. Santa Cruz de Tenerife, España: RESMA.

Davis, M.L. y Masten.S.J. (2005). *Ingeniería y ciencias ambientales*. Cuajimalpa, México: McGraw Hill.

- Defensoría del Pueblo. (2007). *Pongamos la basura en su lugar: Propuestas para la gestión de los residuos sólidos municipales*. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/ApoyComisiones/comision2011.nsf/021documentos/71323365D2DB150305258154005B9CE1/\\$FILE/Informe\\_N\\_125.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/ApoyComisiones/comision2011.nsf/021documentos/71323365D2DB150305258154005B9CE1/$FILE/Informe_N_125.pdf)
- Flores, B, L. (2014). *Manejo de residuos sólidos en el Mercado Central de la Ciudad de Abancay 2014* (tesis de pregrado). Universidad Alas Peruanas, Abancay, Perú.
- Gutierrez Vilca, R. P. (2018). *Evaluación del manejo de residuos sólidos hospitalarios en el Hospital Minsa Ilo II-1, 2017*. Universidad José Carlos Mariátegui.
- Hernández S, R., Fernández C, C., y Baptista L, P. (1991). *Metodología de la Investigación* (1 ed.). México: Mc Graw Hill.
- INDECOPI. (12 de junio de 2005). *Norma Técnica Peruana "Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos"*. [NTP 900 058 2005]. Diario Oficial el Peruano.
- Maletta P, H. (2009). *Epistemología aplicada: Metodología y técnica de la producción científica*. Lima: Universidad del Pacifico.
- MINAM. (2010). *Guía de manejo de residuos sólidos en instituciones educativas*. Cusco, Perú: Recuperado de <http://bibliotecavirtual.minam.gob.pe>
- Ministerio del Ambiente (2012). *Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales*, Lima, Perú. Recuperado de: <http://redrross.minam.gob.pe/material/20150302182233.pdf>
- Ministerio del Ambiente (2013). *Ciudadanía ambiental: Guía educación en ecoeficiencia, Lima, Perú*. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp->

content/uploads/sites/20/2013/10/Gu%C3%ADa-Educ-en-Ecoef-en-Word-18-Jul.pdf

Ministerio del Ambiente. (2016). *Aprende a prevenir los efectos del mercurio Módulo 2: Residuos y áreas verdes*. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-2.-Texto-de-consulta-M%C3%B3dulo-2.pdf>

Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995). *La organización creadora de conocimiento*. Oxford University Press, New York, Estados Unidos.

Onaindia, M., & Ibabe, A. (2008). *Relación entre conocimiento y actitudes hacia la sostenibilidad de estudiantes universitarios*. Cátedra UNESCO de Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental. Vasco: Universidad del País Vasco.

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2014). *Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional*. Recuperado de [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=13926](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926)

Orozco B, C., Perez, S, A., Gonzales, D, N., Rodriguez, V, F., Alfayate, B, J. (2002). *Contaminación ambiental una visión desde la química*. Madrid, España: THOMSON.

Quispe P, M. (2016). *Diseño del sistema de gestión para el manejo adecuado de los residuos hospitalarios según la NTS 096-MINSA/DIGESA en el centro de salud n° 03*

*Chalhuanca – Apurímac, 2016* (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica De Los Andes, Abancay, Perú.

Rodríguez N, F., Ángeles M, J., Villarreal T, H., y Leytón S, E. (2016). *Tipo y manejo de residuos sólidos en la Universidad San Pedro, los Pinos, 2014*. Conocimiento para el Desarrollo, 7(1) ,1-8.

Silva, G, I. (2016). *Propuesta del plan de manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Aurora Inés Tejada nivel primario en Abancay* (tesis de pregrado). Universidad Alas Peruanas, Lima, Perú.

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. SPDA. (2017), *Análisis de los planes de gobierno residuos sólidos*. Recuperado de: <file:///C:/Users/USER/Downloads/analisis-de-planes-de-gobierno-residuos-solidos.pdf>.

Torres, S, J. (2015). *Evaluación de la generación de residuos sólidos en establecimientos educacionales particulares de la comuna de Concepción* (tesis de pregrado).Universidad del Bio- Bio, Concepción, Chile.

Zorrilla, A, S. (2010). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. México: Ediciones Cal y Arena.

# ANEXOS

## ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE				
		VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	METODOLOGÍA
<b>Problema General</b> Cómo es el manejo de los residuos sólidos en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, año 2017?	<b>Objetivo General</b> Evaluar el manejo de los residuos sólidos en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, año 2017.		Caracterización de residuos sólidos	Composición física de los residuos sólidos	Porcentaje (%)	<u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u>  Básica
				Generación per cápita de RS	Kg/per./día	
				Densidad de los residuos sólidos	Kg/m <sup>3</sup>	
<b>PE 1:</b> ¿Cuál es la caracterización de los residuos sólidos generados en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay -2017?	<b>OE 1:</b> Realizar un estudio de caracterización de los residuos sólidos generados en la Universidad Alas Peruanas, año 2017.	Manejo de residuos sólidos	Proceso de operaciones de residuos comunes.	Barrido y limpieza	Deficiente  Aceptable  Satisfactorio	<u>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</u>  Inductivo Analítico
				Segregación		
				Almacenamiento		
				Valorización		
<b>PE 2:</b> ¿De qué manera se realiza el proceso de operaciones de los residuos sólidos comunes en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, año 2017?	<b>OE 2:</b> Conocer el proceso de operaciones de los residuos sólidos comunes en la Universidad Alas Peruanas, año 2017.			Recolección y transporte	Satisfactorio	<u>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</u>  No experimental- Transecional
				Acondicionamiento		
				Segregación y almacenamiento primario		
<b>PE 3:</b> ¿De qué manera se realiza el proceso de operaciones de los residuos sólidos de tipo hospitalario en la Universidad Alas Peruanas Filial Abancay, año 2017?	<b>OE 3:</b> Conocer el proceso de operaciones de los residuos sólidos de tipo hospitalario en la Universidad Alas Peruanas, año 2017.		Proceso de operaciones de residuos de tipo hospitalario.	Almacenamiento intermedio	Muy deficiente  Deficiente  Aceptable  Satisfactorio	<u>POBLACIÓN</u>  Cantidad de RR.SS generados durante los 120 días del primer semestre académico.
				Transporte o recolección interna		
				Almacenamiento final		
				Tratamiento de los residuos sólidos		
				Recolección externa		

ANEXO 02: DATOS DE CAMPO DE LA COMPOSICIÓN DE RR.SS

SEMANA 1: 02/05/18

Tipo de residuos sólidos	Composición de Residuos Sólidos de la UAP-Filial Abancay Semana 1														Total		
	Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo		Lunes		Martes		Miércoles		Kg
	Día 0	Kg	Día 1	Kg	Día 2	Kg	Día 3	Kg	Día 4	Kg	Día 5	Kg	Día 6	Kg	Día 7	Kg	
1. Materia Orgánica (1)	714g		1,149	4	3.6	0.96	1.84	3.15	1.65	1.65	1.84	3.15	1.65	1.65	1.65	1.65	16.350
2. Follaje (2)	744g		2,906	1.39	1.6	1.31	1.99	1.17	2.43	1.99	1.99	1.17	2.43	1.99	1.99	1.99	17.80
3. Papel (3)	1,115		1,306	2	1.5	0.31	1.39	1.17	1.75	1.39	1.39	1.17	1.75	1.39	1.39	1.39	10.23
4. Cartón	440g		1,431	2	1	0.91	1.56	0.31	2.12	1.56	1.56	0.31	2.12	1.56	1.56	1.56	9.32
5. Vidrio	892g		1,320	0.33	1.33	0.56	0.21	1.23	1.53	0.21	1.23	1.23	1.53	1.23	1.23	1.23	6.51
6. Plástico PET (4)	4,142g		1,120	1.56	1.6	0.51	1.25	0.25	1.29	1.25	1.25	0.25	1.29	1.25	1.25	1.25	8.08
7. Plástico Duro (5)	490g		0.52	0.72	0.4	0.52	0.89	0.8	0.69	0.89	0.89	0.8	0.69	0.89	0.89	0.89	4.540
8. Bolsas	573g		0.31	0.33	0.33	0.37	0.61	0.51	0.44	0.61	0.61	0.51	0.44	0.61	0.61	0.61	2.350
9. Tetrapak	161g		0.35	0.66	0.66	0.57	0.15	0.67	0.44	0.67	0.67	0.67	0.44	0.67	0.67	0.67	3.360
10. Tecnopor y similares (6)	82g		0.44	0.12	0.07	1.8	0.11	0.51	0.07	0.11	0.11	0.51	0.07	0.11	0.11	0.11	3.120
11. Metal	185g		0.39	0.17	0.32	0.09	0.14	0.06	0.16	0.14	0.14	0.06	0.16	0.14	0.14	0.14	1.550
12. Telas, textiles	228g		0.26	0.27	0.5	0.14	0.32	0.17	0.21	0.32	0.32	0.17	0.21	0.32	0.32	0.32	1.440
13. Caucho, cuero, jebe	—		0.35	0.01	0.17	0.17	—	—	—	—	—	0.13	0.07	—	—	—	1.04
14. Pilas	—		0.44	0.12	0.11	0.11	0.59	0.3	0.07	0.59	0.59	0.3	0.07	0.59	0.59	0.59	1.650
15. Restos de medicina (7)	—		0.08	0.15	0.11	1.27	0.36	1.12	1.32	0.36	0.36	1.12	1.32	0.36	0.36	0.36	7.290
16. Residuos Sanitarios (8)	359g		3.21	1.05	0.04	0	0.01	0.01	—	0.01	0.01	0.01	—	—	—	—	0.160
17. Residuos Inertes (9)	1952g		—	0.04	0.23	0.28	0.14	0.21	0.21	0.14	0.14	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	1.320
18. Envolturas	218g		0.08	0.08	0.1	0.59	1.11	0.32	0.07	0.59	1.11	0.32	0.07	0.59	0.59	0.59	2.360
19. Latas	182g		0	0.04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.160
20. R.AEE	41g		0.19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.240
21. Otros (Especificar) (10)	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05
22. Residuos hospitalarios	4.321		3.53	1.85	1.57	0.34	0.23	0.96	2.93	0.23	0.23	0.96	2.93	0.23	0.23	0.23	11.470
<b>Total</b>			18.24	17.18	16.37	10.43	14.28	13.66	17.52	10.43	14.28	13.66	17.52	10.43	14.28	14.28	107.680

Handwritten calculations and notes:

0.51 + 6.52 = 7.03

45 + 140 = 185

185 + 250 = 435

0.03

15.25

Handwritten numbers: 1.65, 1.75, 1.99, 2.12, 1.53, 1.29, 0.69, 0.44, 0.44, 0.07, 0.16, 0.21, 0.02, 0.07, 0.07, 0.05, 2.93, 17.52

*Semana 2: 10/05/18*

Composición de residuos sólidos de la UAP - Filial Abancay Semana 2

Tipos de residuos	Viernes Dia 10		Sábado Dia 11		Domingo Dia 12		Lunes Dia 13		Martes Dia 14		Miércoles Dia 15		Total	
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1. Materia Orgánica (1)	1.650	3.780	3.55	0.99	1.28	1.350	3.26	1.570	3.26	2.180	1.570	16.240		
2. Follaje (2)	3.14	1.348	1.75	1.28		2.14		2.180	1.560		2.180	13.050		
3. Papel (3)	1.826	1.849	1.80	0.45		1.850		1.850	1.250		1.60	10.620		
4. Cartón	1.630	2.30	1.58	0.72		1.32		0.45	0.45		1.80	9.800		
5. Vidrio	1.100	0.45	1.35	0.67		0.31		1	1		1	5.88		
6. Plástico PET (4)	1.550	1.62	1.50	0.92		1.30		0.89	0.89		1.39	9.04		
7. Plástico Duro (5)	0.630	0.80	0.45	0.35		0.99		0.650	0.650		0.85	5.02		
8. Bolsas	0.45	0.50	0.45	0.50		0.180		0.480	0.50		0.55	3.05		
9. Tetrapak	0.45	0.70	0.30	0.25		0.200		0.50	0.50		0.35	3.25		
10. Tecnopor y similares (6)	0.550	0.20	0.10	1.500		0.140		0.75	0.75		0.10	3.340		
11. Metal	0.650	0.50	0.45	0.30		0.10		0.04	0.04		0.13	1.340		
12. Telas, textiles	0.26	0.23	0.500	0.140		0.15		0.41	0.41		0.21	1.940		
13. Caucho, cuero, jebe	0.35	0.01	0.21	0.450		0.36		0.17	0.17		0.10	1.650		
14. Pilas		0.12				0.11					0.07	0.300		
15. Restos de medicina (7)	0.08	0.13	0.11	0.45		0.34		0.030	0.030		0.09	1.490		
16. Residuos Sanitarios (8)	1.50	1.05	1.50	0.56		0.116		0.67	0.67		0.50	7.080		
17. Residuos Inertes (9)		0.04		0.01		0.341		0.01	0.01			0.160		
18. Envolturas	0.35	0.30	0.28	0.20		0.10		0.33	0.33		0.21	1.68		
19. Latas	0.08	0.15	0.10	0.59		1.10		0.55	0.55		0.02	2.650		
20. RAEE		0.04		0.01		0.100		0.01	0.01			0.160		
21. Otros (Especificar) (10)	0.170	1.90	1.60	0.45		0.550		0.850	0.850		0.54	0.240		
22. Residuos hospitalarios	4.80	13.380	10.360	14.480		14.480		13.760	13.760		16.76	11.030		
<b>Total</b>	20.190	17.700	13.380	10.360		14.480		13.760	13.760		16.76	11.030		

*0.21 +  
0.450  
0.349  
1,009 kg*

*Semana de limpieza de  
Oficinas*

## ANEXO 03: CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE R.S

## 2. ESTIMACIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA DENSIDAD

$$\text{Densidad (S)} = \frac{W}{Vr} = \frac{W}{\pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot (Hf - Ho)}$$

Dónde:

S: Densidad de los residuos sólidos (kg/m<sup>3</sup>)

W: Peso de los residuos sólidos

Vr: Volumen del residuos sólidos

D: Diámetro del cilindro

Hf: Altura total de cilindro

Ho: Altura libre del cilindro

I: Constante (3.1416)

SEMANA 1

Cálculo del Volumen y Densidad de los residuos sólidos						
Día	D(m)	Hf(m)	Ho(m)	Peso (kg)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )
Jueves 1	0.56	0.92	0.10	18.240 kg	0.202 m <sup>3</sup>	90.31 kg/m <sup>3</sup>
Viernes 2	0.56	0.92	0.12	17.18 kg	0.197 m <sup>3</sup>	87.19
Sábado 3	0.56	0.92	0.10	16.370 kg	0.202 m <sup>3</sup>	81.05
Domingo 4	0.56	0.92	0.14	10.43 kg	0.192 m <sup>3</sup>	54.29
Lunes 5	0.56	0.92	0.10	14.28 kg	0.202 m <sup>3</sup>	70.70
Martes 6	0.56	0.92	0.12	13.66 kg	0.197 m <sup>3</sup>	69.33
Miércoles 7	0.56	0.92	0.10	17.52 kg	0.202 m <sup>3</sup>	86.75 kg/m <sup>3</sup>

$$\text{SEMANA 2} \quad 3.1416 \times \left(\frac{0.56}{2}\right)^2 \times (0.92 - 0.10) =$$

Cálculo del Volumen y Densidad de los residuos sólidos						
Día	D(m)	Hf(m)	Ho(m)	Peso (kg)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )
Jueves 8	0.56	0.92	0.09	20.19 kg	0.207 m <sup>3</sup>	97.59
Viernes 9	0.56	0.92	0.11	17.700 kg	0.200 m <sup>3</sup>	88.720 m
Sábado 10	0.56	0.92	0.12	17.320 kg	0.197 m <sup>3</sup>	88.20 m <sup>3</sup> /kg
Domingo 11	0.56	0.92	0.15	10.760 kg	0.190 m <sup>3</sup>	56.74
Lunes 12	0.56	0.92	0.13	14.480 kg	0.195 m <sup>3</sup>	74.42
Martes 13	0.56	0.92	0.14	13.760 kg	0.192 m <sup>3</sup>	71.62
Miércoles 14	0.56	0.92	0.12	16.76 kg	0.198 m <sup>3</sup>	85.06

$$\frac{0.92 - 0.10}{0.82} = \frac{0.92 - 0.13}{0.79}$$

$$3.1416 \times \left(\frac{0.56}{2}\right)^2 \times (0.92 - 0.13) =$$

## ANEXO 04: LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE R.S COMUNES

### LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES

LUGAR DE VERIFICACION: Universidad Las Peruanas

FECHA: 09/05/18 PUNTAJE: SI=1 punto, NO= 0 punto, Parcial =0.5 punto

ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS COMUNES	SITUACIÓN			OBSERVACIONES
	No cumple	Parcialmente cumple	Si cumple	
<b>1. Barrido y limpieza</b>				
1.1 El personal de limpieza efectúa el barrido y limpieza de las instalaciones con las herramientas adecuadas (escobas, recogedor, bolsas, trapeador).			1	
1.2 El personal de limpieza usa el equipo de protección personal adecuado.		0.5		El personal de limpieza solo lleva guantes
1.3 El personal de limpieza cuenta con un mapa de rutas de barrido.	0			
<b>2. Segregación</b>				
2.1 El alumnado elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a la NTP 900.058.2005.		0.5		
2.2 La Universidad entrega sus residuos al operador autorizado debidamente segregados, para garantizar su posterior valorización o disposición final.	0			Entrega de RR. SS sin ser segregados
<b>3. Almacenamiento</b>				
3.1 En los salones y oficinas, se cuenta con los recipientes adecuados para el depósito de residuos sólidos según NTP.900.058.2005.	0			
3.2 En los pasadizos y patios se cuenta con los recipientes adecuados para el depósito de los residuos sólidos según NTP.900.058.2005.		0.5		Residuos en el suelo
3.3 Los residuos generados en la Universidad son almacenados en contenedores debidamente acondicionados según criterios sanitarios.	0			
<b>4. Valorización</b>				
4.1 la institución cuenta con un sistema de recolección selectiva para su posterior comercialización, recuperación, reutilización o reciclaje.		0.5		Sólo se separa las botellas plásticas
4.2 La institución cuenta con un área de almacén de residuos sólidos reaprovechables.	0			
<b>5. Recolección y transporte.</b>				
5.1 El personal de limpieza cuenta con un cronograma de recolección de residuos sólidos.		0.5		Cada 2 días se realiza el recojo de RR. SS
5.2 Las rutas de recolección y transporte de residuos sólidos están señalizadas.	0			
5.3 La recolección y transporte se realiza de manera segura, sin poner en riesgo la salud de quienes lo realizan.		0.5		Al recolectar solo utilizan guantes
<b>Puntaje parcial</b>	0	3	1	
<b>Puntaje (sumar SI + PA)</b>			4	
				<b>Criterios de Valoración</b>
				deficiente    aceptable    satisfactorio
				Puntaje    Puntaje    Puntaje
				0-4.3    4.4-8.7    8.8-13
<b>REALIZADO POR:</b>	Tesisca			<b>FIRMA:</b> Tesisca

## ANEXO 05: INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN



### INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del informante (Experto): Huaroc Alvarez Luis A.  
 1.2. Grado Académico: Maestro en Ingeniería Ambiental  
 1.3. Profesión: Ing. Recursos Naturales  
 1.4. Institución donde labora: Municipalidad Distrital de Colcabamba  
 1.5. Cargo que desempeña: Subgerente de Servicios Públicos  
 1.6. Denominación del instrumento: Lista de verificación para el manejo de RR. SS. comunes  
 1.7. Autor del instrumento: Thalia Beatriz Arroyo Clemente

#### II. VALIDACION

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	muy malo	malo	regula	bueno	muy bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.			X		
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL						
SUMATORIA TOTAL						27
CRITERIO DE VALORACIÓN		FAVORABLE: (23-30)		DEBE MEJORAR: (14-22)		NO FAVORABLE
		FAVORABLE: (5-13)				

#### III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

- 3.1. Valoración total cuantitativa: 27  
 3.2. Opinión: FAVORABLE X DEBE MEJORAR \_\_\_\_\_ NO FAVORABLE \_\_\_\_\_  
 3.3. Observaciones: Se sugiere la continuidad del presente trabajo

Municipalidad Distrital de Colcabamba  
 Taryocay - Arequipa  
 Ing. Luis A. Huaroc Alvarez  
 Subgerente de Servicios Públicos  
 CP 175103

## ANEXO 06: LISTAS DE VERIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE R.S HOSPITALARIOS

### LISTA DE VERIFICACIÓN N°1 PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS

ESTABLECIMIENTO DE SALUD: Clinica de Estomatología de la UAP Filial Abasco  
 SERVICIO: Odontología y topico FECHA: 14-05-18

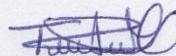
ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	STUACION			
	Si cumple	No cumple	Parcialmente cumple	No aplica
<b>Acondicionamiento</b>				
1.1. El servicio cuenta con el tipo y la cantidad de recipientes, los mismos que contienen bolsas de colores según el tipo de residuos a eliminar (residuos común negro, biocontaminados rojo y especial amarillo). Dicha bolsa deberá estar doblada hacia el exterior recubriendo los bordes del recipiente.			0.5	
1.2. Para el material punzocortante se cuenta con recipiente (s) rígido (s) especial (es) el mismo que esté bien ubicado de tal manera que no se voltee o caiga y se ubica cerca a la fuente de generación.	1			
<b>2. Segregación y Almacenamiento Primario</b>				
2.1. El personal asistencial elimina los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su clase con un mínimo de manipulación y utilizan el recipiente hasta las dos terceras partes de su capacidad.			0.5	
2.2. Otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empacan en papeles o en cajas debidamente sellados.	1			
2.3. Los residuos provenientes de fuentes radiactivas encapsuladas como cobalto (Co-60), cesio (Cs-137), o el iridio (Ir-192) son almacenados en sus contenedores de seguridad así como los residuos procedentes de fuente radiactivas no encapsuladas como agujas, algodón, vasos, papel, etc. que hayan tenido contacto con algún radioisótopo líquido.				X
<b>3. Almacenamiento intermedio</b>				
3.1. Se cuenta con un área exclusiva para el almacenamiento intermedio y los residuos embolsados provenientes de los diferentes servicios se depositan en recipientes acondicionados para tal fin, los mismos que se mantienen debidamente tapados y la puerta cerrada.		0		
3.2. Una vez llenado los recipientes no permanecen en este ambiente más de 12 horas y el área se mantiene limpia y desinfectada.		0		
<b>Puntaje parcial</b>	2		1	
<b>Puntaje (Sumar SI+PA)</b>			3	
<b>Criterios de valoración</b>				
	Muy Deficiente	Deficiente	Aceptable	Satisfactorio
	Puntaje menor a 3.5	Puntaje entre 3.5 y 5	Puntaje = 0 mayor a 5.5 hasta menor de 7	Puntaje de 7
<b>Puntuación</b>	SI: 1 punto	NO: 0 punto	PA: 0.5 punto	NA: X
En caso de responder NO al ítem 3.1 se considera como muy deficiente independientemente al puntaje obtenido.				
OBSERVACIONES: <u>Se observa que los residuos hospitalarios son almacenados a la intemperie. El almacenamiento intermedio está en un lugar inadecuado al aire libre durante una semana.</u>				
Realizado por:	Tesista		Firma:	

LISTA DE VERIFICACIÓN N°2 PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS HOSPITALARIOS

ESTABLECIMIENTO DE SALUD: Clinica Universidad Alas Peruanas Fiel Abancay

SERVICIO: Odontología y  
tópico

FECHA: 14-05-18

ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	SITUACIÓN			
	Si cumple	No cumple	Parcialmente cumple	No aplica
<b>4. Transporte o Recolección Interna</b>				
4.1. El personal de limpieza recoge los residuos de acuerdo a la frecuencia de generación del servicio o cuando el recipiente está lleno hasta las 2/3 partes de su capacidad, en caso de almacenamiento primario y cuando esté totalmente lleno en el caso del almacenamiento intermedio.	1			
4.2. El personal de limpieza tiene y hace uso del equipo de profesión personal respectivo: ropa de trabajo, guantes, mascarilla de tela y calzado antideslizante.			0.5	
4.3. Las bolsas cerradas se sujetan por la parte superior y se mantienen alejadas del cuerpo durante su traslado, sin arrastrarlas por el suelo.			0.5	
4.4. El transporte de los residuos se realiza por las rutas y horarios establecidos			0.5	
4.5. Los residuos de alimentos se trasladan directamente al almacenamiento final según las rutas y horarios establecidos sin destinarlos para otros usos.				X
4.6. En caso de contar con ascensores el uso de estos es exclusivos durante el traslado de los residuos de acuerdo al horario establecido y son desinfectados después de su uso.				X
4.7. El personal de limpieza se asegura que el recipiente se encuentre limpio después del traslado y acondicionamiento con la bolsa nueva respectiva para su uso posterior.	1			
4.8. Los residuos procedentes de fuentes radiactivas encapsuladas y no encapsuladas son transportados por el personal del IPEN según norma				X
<b>Puntaje parcial</b>	<b>2</b>		<b>1.5</b>	
<b>Puntaje (Sumar SI+PA)</b>	<b>3.5</b>			
	<b>Criterios de valoración</b>			
	Muy Deficiente	Deficiente	Aceptable	Satisfactorio
		X		
	Puntaje menor a 3.5	Puntaje entre 3.5 y 5	Puntaje = o mayor a 5.5 hasta menor de 8	Puntaje de 8
<b>Puntuación</b>	SI: 1 punto	NO: 0 punto	PA: 0.5 punto	NA: X
<b>OBSERVACIONES:</b> <u>Los residuos al ser transportados por el personal de limpieza lo realiza en condiciones inadecuadas ignorando el riesgo que presenta para su salud por ser residuos peligrosos</u>				
Realizado por :	<u>Tesisista</u>	Firma:		

**LISTA DE VERIFICACIÓN N°3 PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS HOSPITALARIOS**

ESTABLECIMIENTO DE SALUD: Clínica de Estomatología de la USP Filial Obareay  
 SERVICIO: Odontología y tópico FECHA: 14-05-18

ETAPAS DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	SITUACIÓN			
	Si cumple	No cumple	Parcialmente cumple	No aplica
<b>5. Almacenamiento Final</b>				
5.1. El establecimiento de salud cuenta con un ambiente exclusivo para el almacenamiento final de los residuos y acorde con las especificaciones técnicas.			0.5	
5.2. En el almacén final, los residuos se ubican de acuerdo a su clasificación en el espacio dispuesto y acondicionado por cada clase (Biocontaminados, Común y Especial).			0.5	
5.3. Los residuos sólidos permanecen en el almacén final por un periodo de tiempo no mayor de 24 horas. Luego de la evacuación de los residuos se limpia y desinfecta el almacén.		0		
<b>6. Tratamiento de los Residuos Sólidos</b>				
6.1. Los procedimientos de tratamiento de los residuos se realizan de acuerdo a lo establecido por el proveedor del equipo (auto clave, horno microondas, incinerador).				X
6.2. Los trabajadores que realizan el tratamiento de los residuos tiene las competencias técnicas para realizar este trabajo cuentan y usan el equipo de protección personal: ropa de trabajo, guantes, zapatos de seguridad, respiradores	1			
6.4. El transporte de las bolsas de los residuos del almacenamiento final al área de tratamiento se realiza con coches de transporte a fin de evitar el contacto con el cuerpo así como para no arrastrarlas por el piso a las bolsas.	1			
6.5. Los operadores de los equipos de tratamiento verifican que se mantengan los parámetros de tratamiento (temperatura, humedad, volumen de llenado, tiempo de tratamiento, etc.) en los niveles establecidos.			0.5	
<b>7. Recolección Externa</b>				
7.1. Los residuos se pesan evitando derrames y contaminación, así como el contacto de las bolsas con el cuerpo del operario.	1			
7.2. Las bolsas de residuos se trasladan a las unidades de transporte a través de rutas establecidas y utilizando equipos de protección personal (guantes, botas de PVC, respirados y ropa de trabajo).	1			
<b>Puntaje parcial</b>	4		1.5	
<b>Puntaje (Sumar SI+PA)</b>	<b>5.5</b>			
<b>PUNTUACION:</b> SI: 1 punto NO: 0 punto PA: 0.5 punto NA: X	<b>Criterios de valoración</b>			
	Muy Deficiente	Deficiente	Aceptable X	Satisfactorio
	Puntaje menor a 3.5	Puntaje entre 3.5 y 5	Puntaje = 0 mayor a 5.5 hasta menor de 9	Puntaje de 10
OBSERVACIONES: <u>el ítem 6.1, 6.2 y 6.5 no se aplica en la UDP. ∴ es aceptable.</u>				
Realizado por: <u>Tecista</u>		Firma: <u>Tecista</u>		

**ANEXO 06: GALERÍA DE IMÁGENES**

*Imagen 01.* Recepción de los residuos sólidos generados durante un día.

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 02.* Pesaje total de los residuos sólidos.

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 03.* Determinación de la densidad.

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 04.* Homogenización de los residuos sólidos.

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 05. Separación por tipo de residuos sólidos.*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 06. Pesaje de residuos orgánico.*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 07. Pesaje del plástico duro.*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 08. Pesaje del vidrio.*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 09. Pesaje de envolturas.*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 10. Pesaje de residuos de tipo hospitalario.*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 11. Contenedor de residuos por piso.*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 12. Disposición inadecuada*

*Fuente: Elaboración propia*

En la imagen 11 e imagen 12, se muestra que por piso de cada pabellón existe un contenedor sin ser rotulado provocando la disposición inadecuada de residuos.



*Imagen 13.* Almacenamiento final de residuos hospitalarios dentro de la Universidad.

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 14.* Inadecuada disposición de residuos hospitalarios

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 15.* Transporte de residuos por el personal de limpieza sin los EPP.

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 16.* Almacenamiento de residuos punzocortante en cajas rígidas.

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 17. Residuos hospitalarios mezclados con residuos comunes.*

*Fuente: Elaboración propia*



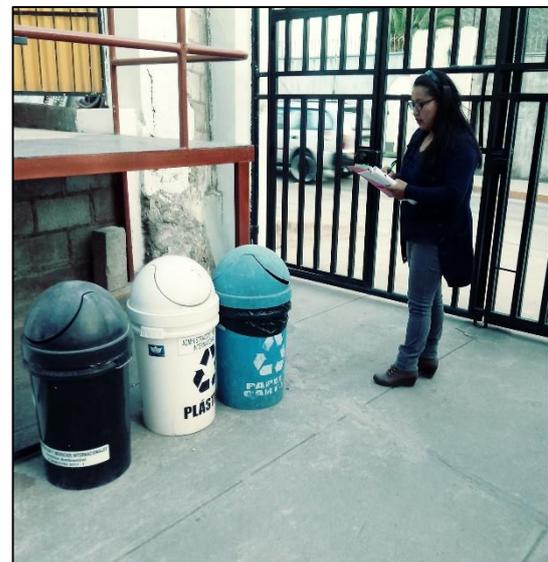
*Imagen 18. Jeringas y agujas mezclados con los residuos comunes.*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 19. Diagnóstico del estado de los residuos hospitalarios.*

*Fuente: Elaboración propia*



*Imagen 20. Diagnóstico del estado de residuos comunes*

*Fuente: Elaboración propia*

**APÉNDICE 01: Autorización para acceder a las diferentes áreas de la UAP Filial Abancay**



Abancay, 10 de abril de 2018

CARTA N° 001- 2018-E.A.P.I.A- UAP – F.A

**Srta: Thalia Beatriz Arroyo Clemente**

Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Por el presente tengo el agrado de dirigirme a usted a fin de autorizar el acceso a las diferentes áreas de la universidad, para los estudios correspondientes a la ejecución de la tesis denominada:

**“EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL ABANCAY –APURÍMAC, AÑO 2017”**

A fin de que pueda concluir satisfactoriamente su estudio.

Atentamente,

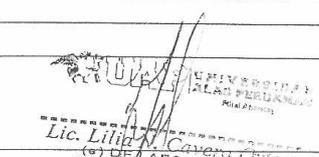
The signature block at the bottom center contains a handwritten signature in black ink over a circular stamp. The stamp includes the UAP logo and the text 'UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS FILIAL ABANCAY'. Below the signature, the name 'Ing. Siu Quech Pimentel Escobal' is printed in a bold, black font, followed by the title 'COORDINADOR ACADÉMICO EAP ING. AMBIENTAL' in a smaller font.

## APÉNDICE 02: Manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos de la UAP

PERU Ministerio de Salud		FORMATO B		N° - 2018	
<b>MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS AÑO 2018</b>					
<b>1.0 GENERADOR - Datos Generales</b>					
Razón social y siglas: <b>UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS S.A.</b>					
RUC: 20303063766		E-MAIL:		Teléfono(s):	
<b>DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)</b>					
Dy. Puno:				N° 708	
Urbanización:		Distrito: <b>Abancay</b>			
Provincia: <b>Abancay</b>		Departamento: <b>Apurimac</b>		C. Postal:	
Representante Legal :				D.N.I./L.E.:	
Ingeniero responsable :				C.I.P. :	
<b>1.1 Datos del Residuo (Llenar para cada tipo de Residuo)</b>					
<b>1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO: RESIDUO BIOCONTAMINADO DE ESTABLECIMIENTO DE SALUD</b>					
<b>1.1.2 CARACTERISTICAS</b>					
a) Estado del Residuo		Sólido <input checked="" type="checkbox"/>		Semi-Sólido <input type="checkbox"/>	
				b) Cantidad Total (Kg): <b>40.80 kg</b>	
c) Tipo de Envase					
Recipiente (Especifique la forma)		Material		Volumen (m³)	N° de Recipientes
Bolsa roja		Polietileno		0.408113	05
Caja de Forma rectangular		Carton			05
Recipientes de plastico		Polietileno			
<b>1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):</b>					
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>		b) Reactividad <input type="checkbox"/>		c) Patogenicidad <input checked="" type="checkbox"/>	
d) Explosividad <input type="checkbox"/>		e) Toxicidad <input type="checkbox"/>		f) Corrosividad <input type="checkbox"/>	
g) Radiactividad <input type="checkbox"/>		h) Otros _____		Especifique	
<b>1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA</b>					
a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:					
Derrame		Procedimiento según manual de derrames de residuos peligrosos			
Infiltración		Según plan de Contingencia			
Incendio		Según plan de Contingencia			
Explosión		Según plan de Contingencia			
Daños a la salud		En caso de accidentes por punzocortantes debere de ser notificado de manera inmediata para la atencion en salud del accidentado asi como se debere de seguir el proceso de registro respectivo según normas referidas a estos eventos.			
Otros accidentes		Según Plan de Contingencia			
b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia:					
Empresa / dependencia de Salud		Persona de contacto		Teléfono (Indicar el código de la ciudad)	
ECO METROPOLI SRL		AMERICO LUNA CAMPANA		984652144	
				984805900	
				974753485	
Observaciones:		Los residuos solidos Biocontaminados que recepciona la EPS - RS Eco metropoli SRL deberan de estar adecuadamente acondicionados por parte del generador según el Art. N° 25 - Obligaciones del generador y el Art. N° 38 - Acondicionamiento de residuos, del reglamento de la Ley general de residuos Ley N° 27314, de tal manera que se eviten perdidas o fugas durante el almacenamiento, operaciones de carga, descarga y transporte.			

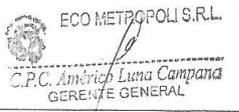
## MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROS – AÑO 2018

2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA			
Razón social y siglas: <b>EPS –RS ECO METROPOLI SRL</b>		N° RUC: 20490436783	
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.	N° Autorización Municipal	N° Aprobación de Ruta (*)	
EP-0812-31.17	24-02-2021	A-00135	R.D.N° 2573-2016-MTC/15
Dirección: Av. [ ] Jr. [ ] Calle [ ]			N° A-11
Urbanización : <b>COOVECRIF</b>	Distrito: <b>WANCHAQ</b>		Provincia: <b>CUSCO</b>
Departamento: <b>CUSCO</b>	Teléfono(s): 984652144		MAIL <b>ecometropoli2011@hotmail.com</b>
Representante Legal : <b>AMERICO LUNA CAMPANA</b>			D.N.I./L.E.: 23950549
Ingeniero Responsable : <b>OBDULIA MELLADO VARGAS</b>			C.I.P. : 20485
Nombre del chofer del vehículo	Tipo de vehículo	Número de placa:	Cantidad (TM)
<b>RUBEN RAMIREZ HUAMAN</b>	<b>FUSO FM</b>	<b>ANG- 839</b>	<b>17 TM</b>

REFRENDOS			
Generador – Responsable del Area Técnica del manejo de Residuos			
Nombre		Firma:	
EPS-RS Transporte – Responsable			
Nombre	<b>Americo Luna Campana</b>	Firma:	
Lugar: Almacen Final de RRSS de: <b>Universidad alas P.</b>		Fecha: <b>20-06-18</b>	Hora: <b>9.30 AM</b>

3.0 EPS-RS DEL DESTINO FINAL			
Marcar la opción que corresponda: Tratamiento <input type="checkbox"/> Relleno de Seguridad <input checked="" type="checkbox"/> Exportación <input type="checkbox"/>			
Razón social y siglas: <b>PETRAMAS SAC</b>		N° RUC: 20297566866	
N° Registro y Fecha de Vcto.	R.D.N° Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal	Notificación al País Import.
EP-1507-021.16	2020	4618-2008/DIGESA/SA	226-2012/GAFR/MPH-M
Dirección: Av. [ ] Jr. [ ] Calle [ ] <b>QUEBRADA HUAYCOLORO</b>			N° <b>KM 07</b>
Urbanización:	Distrito: <b>CHACLLA</b>	Provincia: <b>HUAROCHIRI</b>	
Departamento: <b>LIMA</b>	Teléfono(s) <b>01- 4199300</b>	E-MAIL	
Representante Legal : <b>CARLOS ITALO DIEGO DALL'ORSO</b>			D.N.I./L.E.: <b>07757515</b>
Ingeniero Sanitario : <b>ING. VALERY MAUTINO CANO</b>			C.I.P. : <b>66416</b>
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados – (Kg) :			

REFRENDOS			
EPS-RS Transporte – Responsable <b>ECO METROPOLI SRL</b>			
Nombre	<b>Americo Luna Campana</b>	Firma:	
EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsables			
Nombre		Firma:	
Lugar: <b>HUAYCOLORO</b>		Fecha: <b>27 JUN. 2018</b>	Hora: <b>RELLENO DE SEGURIDAD</b>

REFRENDOS – Devolución del manifiesto al Generador			
Generador – Responsable del Area Técnica del manejo de Residuos			
Nombre		Firma:	
EPS-RS Transporte – Responsable			
Nombre	<b>Americo Luna Campana</b>	Firma:	
Lugar: <b>CUSCO</b>		Fecha:	Hora: