

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

E.A.P. de Sociología



Título de Tesis

GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS  
SOLIDOS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE CAJAMARCA

Para optar:

El título de Licenciado en Sociología

Presentado por: Bachiller Josué Leandro David Becerra Díaz

Asesor: Mg. Humberto Carmelo Caruajulca Medina

Cajamarca - Perú, septiembre del 2018

### **Dedicatoria:**

Con mucha gratitud dedico esta tesis a mí querida y adorada madre, la señora Olinda Díaz Estela, por su incansable esfuerzo y su apoyo trascendental, para conseguir concluir con mis metas profesionales; y a mi padre el señor José Manuel Becerra Abanto por su apoyo espiritual e incondicional en todo momento de mi vida.

Josué Leandro David Becerra Díaz

### **Agradecimiento**

A las personas que nunca creyeron en mí, a las personas que creyeron, pero dudaron y los que siempre creyeron en que si lograría, a mi querido tío, el señor Rafael Díaz Estela por todos sus regaños y consejos, a mi adorada señorita hermana Leticia Estephany Marín Díaz, también a su padre, el Señor José Willy Marín Horna, por acompañarme y conseguir mi meta; igualmente gracias a todos, porque todos fueron un gran impulso.

Y a mis amigos, Percy y Kathia, Carmelo, Nazart, Jorge, Mercedes, Iván, Manuel, José Eduardo que me sostuvieron en el camino y en el tiempo para realizar y terminar esta investigación y así lograr con éxito el objetivo trazado.

Gracias al Universo que conspiró a mi favor para que ocurriera así y fuese posible.

Josué Leandro David Becerra Díaz

# ÍNDICE

## Índice

## Índice de tablas

## Índice de figuras

## Resumen

## Abstract

## Introducción

### Capítulo 1

Planteamiento del problema.....	pág. 15
- 1.1. Descripción de la realidad problemática.....	pág. 15
- 1.2. Formulación del Problema.....	pág. 17
- 1.3. Objetivos de la investigación.....	pág. 18
- 1.4. Justificación de la investigación.....	pág. 19
- 1.5. Alcances y limitaciones de la investigación.....	pág. 19

### Capítulo 2

Marco teórico.....	pág. 21
- 2.1. Antecedentes de la investigación.....	pág. 21
- 2.2. Marco legal ambiental.....	pág. 29
- 2.3. Fundamentos teóricos.....	pág. 36
- 2.4. Bases conceptuales.....	pág. 48
- 2.5. Definiciones de palabras clave.....	pág. 78
- 2.6. Análisis situacional de la gestión de residuos sólidos en la UNC.....	pág. 80

### **Capítulo 3**

Procedimiento metodológico.....	pág. 88
- 3.1. Identificación y análisis del objeto de estudio.....	pág. 88
- 3.2. Tipo de investigación.....	pág. 89
- 3.3. Unidad de análisis / unidad de investigación.....	pág. 89
- 3.4. Métodos utilizados.....	pág. 89
- 3.5. Población y muestra.....	pág. 90
- 3.6. Técnicas de recolección de datos.....	pág. 90
- 3.7. Procesamiento y análisis de datos.....	pág. 90

### **Capítulo 4**

Presentación de resultados.....	pág. 91
- 4.1. Encuesta realizada a los estudiantes de la Universidad Nacional de Cajamarca.....	pág. 91
- 4.2. Encuesta realizada a los docentes y administrativos de la Universidad Nacional de Cajamarca.....	pág. 99
- 4.3. Encuesta realizada al personal obrero que labora en la Universidad Nacional de Cajamarca.....	pág. 107

### **Capítulo 5**

Propuesta de gestión ambiental para la Universidad Nacional de Cajamarca 2018	
- 5.1. Propuesta de gestión ambiental de residuos sólidos.....	pág. 113

### **Capítulo 6**

Conclusiones y sugerencias.....	pág. 123
---------------------------------	----------

- 6.1. Conclusiones.....pág. 123
- 6.2. Sugerencias.....pág. 124

**Referencias bibliográficas**.....pág. 125

**Apéndice:**

- Instrumentos de recojo de información.....pág. 128

**Anexos:**

- Evidencias de la investigación.....pág. 132

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Clasificación de residuos sólidos.....	pág. 53
<b>Tabla 2:</b> Materiales reciclables.....	pág. 58
<b>Tabla 3:</b> Las ventajas y desventajas de las técnicas de reducción de residuos.....	pág. 77
<b>Tabla 4:</b> Inventario de generadores de basura en la UNC.....	pág. 86
<b>Tabla 5:</b> Inventario de los residuos generados en la UNC.....	pág. 87
<b>Tabla 6:</b> Identificación y análisis de la realidad problemática.....	pág. 88
<b>Tabla 7:</b> Número total de población de la UNC.....	pág. 90
<b>Tabla 8:</b> Matriz adaptada de ponderación FACTIS.....	pág. 115
<b>Tabla 9:</b> Criterios de ponderación.....	pág. 115

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Tiempo que tarda la biodegradación.....	pág. 70
<b>Figura 2:</b> Actores sociales en la gestión de residuos sólidos.....	pág. 81
<b>Figura 3:</b> Procesos de gestión ambiental de los actores sociales dentro del campus de la Universidad Nacional de Cajamarca.....	pág. 82
<b>Figura 4:</b> Estudiantes encuestados según género.....	pág. 91
<b>Figura 5:</b> Estudiantes encuestados, según carreras profesionales.....	pág. 91
<b>Figura 6:</b> Evaluación de conocimientos a los estudiantes sobre GA.....	pág. 92
<b>Figura 7:</b> Identificación de los residuos sólidos reciclables.....	pág. 93
<b>Figura 8:</b> Importancia de la gestión ambiental.....	pág. 93
<b>Figura 9:</b> Información sobre el cuidado del medio ambiente.....	pág. 94
<b>Figura 10:</b> Importancia de un proyecto de reciclaje en la.....	pág. 94
<b>Figura 11:</b> Cursos relacionados a la gestión ambiental.....	pág. 95
<b>Figura 12:</b> Campaña de reciclaje de residuos sólidos.....	pág. 95
<b>Figura 13:</b> Participación de la comunidad universitaria en el reciclaje.....	pág. 96
<b>Figura 14:</b> Actitud frente a la gestión ambiental.....	pág. 98
<b>Figura 15:</b> Docentes y administrativos encuestados según género.....	pág. 99
<b>Figura 16:</b> Segregación de encuestados entre administrativos y docentes.....	pág. 99
<b>Figura 17:</b> Grado de instrucción de los docentes y administrativos.....	pág. 100



<b>Figura 18:</b> Evaluación de conocimientos a los docentes y administrativos sobre gestión ambiental.....	pág. 101
<b>Figura 19:</b> Identificación de los residuos sólidos reciclables.....	pág. 101
<b>Figura 20:</b> Implementación de una gestión ambiental.....	pág. 102
<b>Figura 21:</b> Razones que motivaron a una gestión ambiental.....	pág. 102
<b>Figura 22:</b> Manejo de residuos sólidos reciclables.....	pág. 103
<b>Figura 23:</b> Razones que motivaron a reciclar residuos sólidos.....	pág. 103
<b>Figura 24:</b> Personal contratado para la gestión ambiental de RS.....	pág. 104
<b>Figura 25:</b> Importancia de la gestión ambiental de RS.....	pág. 104
<b>Figura 26:</b> Importancia de los temas ambientales.....	pág. 105
<b>Figura 27:</b> Educación ambiental.....	pág. 105
<b>Figura 28:</b> Diplomados y cursos ambientales.....	pág. 106
<b>Figura 29:</b> Condiciones que no favorecen un programa ambiental.....	pág. 106
<b>Figura 30:</b> Personal obrero encuestado según género.....	pág. 107
<b>Figura 31:</b> Grado de instrucción de los obreros.....	pág. 107
<b>Figura 32:</b> Evaluación de conocimientos a los obreros sobre GA.....	pág. 108
<b>Figura 33:</b> Residuos sólidos reciclables.....	pág. 109
<b>Figura 34:</b> Implementación de una gestión ambiental.....	pág. 109
<b>Figura 35:</b> Gestión ambiental de residuos sólidos reciclables.....	pág. 110

<b>Figura 36:</b> Personal contratado para la gestión ambiental de RS.....	pág. 110
<b>Figura 37:</b> Importancia de una gestión ambiental de residuos sólidos.....	pág. 111
<b>Figura 38:</b> Importancia de los temas ambientales.....	pág. 111
<b>Figura 39:</b> Educación ambiental.....	pág. 112
<b>Figura 40:</b> Percepción de los obreros sobre educación ambiental.....	pág. 112
<b>Figura 41:</b> Residuos sólidos comunes.....	pág. 117
<b>Figura 42:</b> Residuos sólidos hospitalarios.....	pág. 117
<b>Figura 43:</b> Residuos sólidos tecnológicos.....	pág. 118
<b>Figura 44:</b> Clasificación y almacenamiento temporal de los RS.....	pág. 120
<b>Figura 45:</b> Aplicación de encuesta al personal obrero.....	pág. 132
<b>Figura 46:</b> Aplicación de encuesta a docentes y alumnos de Ing. Forestal.....	pág. 132

## **RESUMEN**

La investigación tiene como objetivo analizar la gestión ambiental de los residuos sólidos generados en la Universidad Nacional de Cajamarca, para ello se utilizó la técnica de encuesta, a través de un cuestionario, recogiendo información sobre el nivel de conocimientos de la gestión ambiental de residuos sólidos en la comunidad universitaria (estudiantes, docentes, administrativos y obreros). El propósito de esta investigación es formular una propuesta técnica de gestión ambiental, para minimizar los residuos generados dentro de campus universitario, con la finalidad de contribuir al cuidado del medio ambiente. La investigación muestra que existe una deficiente gestión ambiental de los residuos sólidos, por parte de la comunidad universitaria, que se evidencia en que los estudiantes en un promedio 55% no saben que es una gestión ambiental de RS, los docentes y administrativos en un promedio de 79% si conocen sobre gestión ambiental de RS y los obreros en un 70% desconocen que es gestión ambiental de RS.

Palabras clave: Gestión ambiental. Residuos sólidos. Medio ambiente.

## **ABSTRACT**

The objective of the research is to analyze the environmental management of solid waste generated at the National University of Cajamarca, for which the survey technique was used, through a questionnaire, collecting information on the level of knowledge of environmental management of solid waste in the university community (students, teachers, administrators and workers). The purpose of this research is to formulate a technical proposal of environmental management, to minimize the waste generated within the university campus, with the purpose of contributing to the care of the environment. The research shows that there is a poor environmental management of solid waste, by the university community, which is evident in that students on average 55% do not know that it is an environmental management of SR, teachers and administrative staff in an average of 79% if they know about environmental management of RS and the workers in 70% do not know that it is environmental management of RS.

**Keywords:** Environmental management. Solid waste. Environment.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años el ciclo de vida de muchos de los productos y servicios de consumo masivo se ha reducido, generando consecuencias de impacto ambiental, una de ellas es el aumento considerable del volumen de generación de residuos, además del aumento de las sustancias y elementos peligrosos en los mismos. En un país en vías de desarrollo como Perú, la gestión inadecuada de residuos sólidos, tiene efectos y proporciones riesgosas por la capacidad de causar efectos irreversibles en el medio ambiente y la comunidad. En gestión ambiental, se entiende que un residuo es: un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizados o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final. Tal y como al inicio de todo proceso productivo, la clasificación de residuos es indispensable para minimizar aquellos riesgos que se derivan al transferir los residuos sólidos a un sistema de gestión. Esta clasificación puede ser según su peligrosidad, origen, estado, etc.

En la Universidad Nacional de Cajamarca, la gestión ambiental de los residuos sólidos, no tiene que ser indiferente en cuanto a la gestión de estos, la comunidad universitaria conformada por los docentes, alumnos, administrativos y personal obrero, son los responsables de fenómenos ecológicos tales como la contaminación del aire, las aguas y el suelo, los cuales son provocados por la incorrecta gestión de los residuos sólidos.

El informe de esta tesis, sobre la gestión ambiental en la Universidad Nacional de Cajamarca, está estructurada en 5 capítulos; en el capítulo 1 se desarrolla el planteamiento del problema, donde se analiza la actual forma de gestión ambiental de

los residuos sólidos en la Universidad Nacional de Cajamarca, con el objeto de analizar la viabilidad de implementar un mejorado modelo de gestión ambiental de los residuos sólidos generados. En el capítulo 2 se presenta el marco teórico, donde se han desarrollado antecedentes similares a la investigación, el aspecto legal de la gestión ambiental en el Perú, los fundamentos sociológicos ambientales y las bases conceptuales. En el capítulo 3 se desarrolla el aspecto metodológico, donde la unidad de análisis lo constituye la comunidad universitaria, (estudiantes - docentes - administrativos - obreros), y para medir el nivel de conocimientos relacionados a la gestión ambiental se aplicaron 200 encuestas. En el capítulo 4 se presentan los resultados de las encuestas, están tabuladas en gráficos y figuras, segregadas en tres subcapítulos, resultados de los estudiantes, resultados de los de docentes y administrativos y resultados del personal obrero.

Finalmente en el capítulo 5 se presenta a modo de sugerencia, una propuesta de gestión ambiental para la UNC, donde la técnica para minimizar los residuos sólidos, es la segregación en la fuente de origen.

*El autor.*

# Capítulo 1

## Planteamiento del Problema

### 1.1. Descripción o planteamiento de la realidad problemática

El medio ambiente es un conjunto dinámico de relaciones entre elementos sociales y naturales, que interactúan de manera permanente y producen cambios en las condiciones previas existentes en un lugar y en un momento determinados. Las interacciones entre los seres humanos y la naturaleza dan lugar a ciertos hechos ambientales, que pueden ser positivos o negativos (constituirse en problemas ambientales) en función de los resultados y de los procesos en curso. (Duran, 2014).

La realidad social en este momento respecto a la segregación, reciclaje y reaprovechamiento de residuos sólidos se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas, como consecuencia del desarrollo de la globalización, la continua y creciente competitividad en los mercados industriales, específicamente en naciones desarrolladas con tecnologías de último milenio, como es el caso de los países asiáticos (Japón, China, Taiwán, Corea del Sur, etc.), en Europa, en España según la organización “Ecoembes<sup>1</sup>”, que cuida del medio ambiente a través del reciclaje y el eco diseño de los envases, realizó un balance y menciona que en el año 2016 se reciclaron en España 1.351.903 toneladas de envases, lo que supone un incremento del 4% respecto al año anterior, la entidad sin ánimo de lucro indica que se reciclaron (tasa de reciclaje) el 76% de los envases de metal (latas de refrescos o conservas) alcanzaron en 2016 una tasa de reciclaje del 84,8%, los residuos de papel y cartón el 82,3% y los envases de plástico recuperados el 66,5%.

---

<sup>1</sup> Disponible en la página web: <https://www.ecoembes.com/es/ciudadanos/sobre-nosotros/sobre-ecoembes/quienes-somos>

Ecoembes destaca que las cifras de reciclaje alcanzadas en España en 2016 “se sitúan por encima de los objetivos establecidos dentro del Paquete de Economía Circular de la Comisión Europea para 2025” y mantienen a los envases “como los residuos sólidos urbanos con mejores datos de reciclaje en nuestro país”.

Es por ello que desde aquí nace una interrogante, ¿Por qué tenemos que reutilizar o reciclar?, porque aún existen productos sin utilidad, que paradójicamente todavía poseen “valor pasivo”, ya no como producto final, sino como un nuevo insumo o materia prima reutilizable, para determinados y nuevos procesos productivos, con los cuales se optimiza y disminuye costos en materias primas y productos terminados; también porque con ello se disminuye la cantidad de basura en los rellenos sanitarios y vertidos incontrolados y también porque mediante la reutilización, se disminuye la probabilidad de la quema descomunal e incontrolable de la basura, pues esta práctica contamina el medio ambiente y causa efectos dañinos al ecosistema, e incrementa el efecto invernadero. Estos argumentos corroboran que la segregación y reutilización de los residuos sólidos contribuyen al cuidado del medio ambiente, siendo un campo muy aprovechable, como bien puede hacerlo nuestro país, para lograr un mayor y rápido desarrollo en los sectores industriales.

Uno de los objetivos generales de toda universidad nacional y privada es formar y capacitar a nuevos profesionales, de tal modo que debe modernizarse y funcionar de acuerdo a la realidad que se vive, es decir promoviendo la investigación continua y sostenible en temas de desarrollo social, ecológico e industrial, y en el reaprovechamiento de los recursos. La Universidad Nacional de Cajamarca, no es ajena a lo detallado anteriormente, porque viene realizando en la medida de sus posibilidades, una segregación ineficiente de los residuos sólidos, generados al interior del campus universitario, por todos los alumnos y alumnas, profesoras y



docentes, administrativos y técnicos, operarios y obreros, para lo cual, es evidente que carece de difusión dentro de la comunidad universitaria.

La investigación analiza la actual forma de gestión ambiental de los residuos sólidos en la Universidad Nacional de Cajamarca, con el objeto de analizar la viabilidad de implementar un mejorado modelo de gestión ambiental de los residuos sólidos generados. Así como también incidir en que las universidades peruanas y en especial nuestra primera Casa Superior de Estudios (UNC), tiene la posibilidad de cambiar las condiciones sociales y contribuir con el futuro ambiental, promoviendo desde sus aulas una cultura de reciclaje, que tendrá como resultado, profesionales concientizados y generadores de soluciones concretas en el problema de la contaminación del medio ambiente.

## **1.2. Formulación del problema**

La cantidad total de residuos sólidos, que genera la Universidad Nacional de Cajamarca, consta principalmente de dos componentes: Residuos orgánicos y residuos inorgánicos.

La presente tesis nace por la necesidad de mejorar la práctica y metodología que emplea la Universidad Nacional de Cajamarca la gestión ambiental de residuos sólidos; observando en un primer plano que no existe un proceso establecido, tampoco normativas y hasta la carencia de un área, a la que le competa temas gestión ambiental de residuos sólidos, reciclaje, educación y cultura ambiental, etc. Por esta razón, esta problemática general, responde a las siguientes interrogantes:

### **1.2.1. Problema central**

- a) **¿Cuál es la gestión ambiental de los residuos sólidos en la Universidad Nacional de Cajamarca?**

### **1.2.2. Problemas específicos**

- b) ¿Cuál es el nivel de conocimiento del personal de limpieza de la Universidad Nacional de Cajamarca, sobre la gestión ambiental de residuos sólidos, respecto a los materiales que son reciclables?**
  
- c) ¿Cuál es el nivel de conocimiento de la comunidad universitaria (estudiantes, docentes, administrativos y personal obrero) de la Universidad Nacional de Cajamarca sobre la gestión ambiental de los residuos sólidos y su problemática?**
  
- d) ¿Cuál es la propuesta técnica de gestión ambiental, que se lograría formular, para minimizar los residuos sólidos que se generan dentro de la Universidad Nacional de Cajamarca?**

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Analizar la gestión ambiental de los residuos sólidos en la Universidad Nacional de Cajamarca.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- a) Establecer el grado de conocimiento del personal de limpieza de la universidad nacional de Cajamarca, sobre gestión ambiental, respecto a los materiales que son reciclables.**

- b) Identificar el grado de conocimiento de la comunidad universitaria (alumnos, docentes y administrativos) sobre la gestión ambiental de residuos sólidos y su problemática.
- c) Formular una propuesta técnica de gestión ambiental para minimización de residuos sólidos que se generan en la Universidad Nacional de Cajamarca.

#### **1.4. Justificación de la investigación**

En términos institucionales y prácticos, la presente investigación tiene como finalidad describir lo importante que es desarrollar una gestión ambiental de residuos sólidos para contribuir con el cuidado y la salud de las personas y el medio ambiente, y en términos académicos, permite fortalecer a toda la comunidad universitaria con conocimientos epistemológicos en gestión, educación y cultura ambiental. Esta imagen institucional llevada a la práctica, conlleva a implementar una gestión ambiental de los residuos sólidos, dentro de la Universidad Nacional de Cajamarca; así como también ser la primera universidad interesada, en promover y dar soluciones concretas al problema de la basura y contaminación ambiental, puesto que a nivel mundial, el cambio climático es eminente y peligroso, incluye un aumento del orden de 2°C. Este umbral define en términos muy generales el punto en el cual se tornarían inevitables un rápido retroceso en materia de desarrollo humano y consecuentes daños ecológicos que demuestran la falta de una gestión adecuada de nuestra generación frente al problema.

#### **1.5. Alcances y limitaciones de la investigación**

La investigación se desarrolló en el campus de la Universidad Nacional de Cajamarca y las limitaciones están dadas por el nivel de disponibilidad de recursos financieros, materiales y humanos, para realizar el proceso de sensibilización a la

comunidad universitaria y siendo el más importante el nivel o grado de apoyo de las autoridades de la universidad.

El inicio práctico del proyecto dependerá también de la decisión que tomen las autoridades de la Universidad Nacional de Cajamarca, para ejecutar un óptimo sistema de gestión ambiental de residuos sólidos que se va a proponer.

Es de resaltar que no se sabe de ningún plan integral de residuos sólidos gestado dentro de alguna universidad peruana.

## **Capítulo 2**

### **Marco Teórico**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación:**

Los residuos sólidos son aquellos que provienen de las actividades animales y humanas, que generalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos, sin embargo pueden tener un determinado valor o pueden ser reciclados; los residuos sólidos se clasifican según su fuente generadora (origen) y sus características.

Los problemas derivados de la generación de residuos pueden ser trazados desde los tiempos en los que los seres humanos comenzaron a congregarse en tribus, aldeas y comunidades, y la acumulación de residuos llegó a ser una consecuencia de la vida. El hecho de arrojar comida y otros residuos sólidos en las ciudades medievales, la práctica de tirar los residuos a las calles, carreteras y terrenos vacíos, llevó a la proliferación de ratas, con sus pulgas respectivas, portando éstas la plaga bubónica. La falta de algún plan para la gestión de los residuos sólidos llevó a la epidemia, la plaga, “la muerte negra”, la cual mató a la mitad de los europeos en el siglo XIV (1347-1352), causando muchas epidemias subsiguientes con altos índices de mortalidad. No fue hasta el siglo XIX cuando las medidas de control de la salud pública llegaron a ser de una consideración vital para los funcionarios públicos, quienes empezaron a darse cuenta que los residuos de comida tenían que ser recogidos y evacuados de una forma sanitaria para controlar a los roedores, las moscas y vectores sanitarios.

Pero el escenario no termina ahí, el siguiente punto era (y sigue siendo) ¿Qué hacer con los residuos recogidos? A principios del siglo XX los métodos frecuentes

utilizados eran: Vertido sobre la tierra, vertido en agua, enterrar (arando el suelo), alimentación para cerdos, reducción e incineración.

Según referencias de estudios se ha demostrado que las ratas, moscas y otros transmisores de enfermedades se reproducen en vertederos incontrolados, tanto como en viviendas mal construidas o mal mantenidas, en instalaciones de almacenamiento de comida, y en muchos lugares donde hay comida y cobijo para las ratas y los insectos asociados a ellas. El servicio de salud pública USA (USPHS) ha publicado los resultados de un estudio relacionado con 22 enfermedades humanas con la gestión incorrecta de residuos sólidos. En el Perú se tiene indicios de reciclaje, recolección y comercialización de residuos reaprovechables (papel, cartón, plástico y demás) desde la década del 50 en aras de la ayuda social en donde el señor Abate Pierre(6), celebre religioso francés que vino a Lima y dejó funcionando la primera organización de “Los Traperos de Emaús”, comunidad destinada a ayudar a los desfavorecidos y que emplean como medio de ingreso la venta de objetos útiles en desecho (como suelen denominar a los residuos reutilizables), realizando una segregación y clasificación de los objetos, pasan a ser rematados en bazares para las personas de escasos recursos económicos.

Asimismo en los últimos años la aparición de segregadores informales, comúnmente llamados “cachineros”, constituye un hecho que debe llamar la atención, ya que estas personas trabajan en contacto directo con los residuos y sin ninguna protección, constituyéndose así en otro foco de contaminación.

A lo largo de la historia aparecen nuevas técnicas para abordar el problema, de qué hacer con los residuos recogidos, las cuales son conocidas como técnicas de minimización de residuos sólidos y serán conceptualizadas en esta investigación.

Se ha encontrado experiencias prácticas (las cuales se tomaran como referencia) en países como: Chile, El Salvador, España, Brasil y en Perú, a continuación se explica brevemente cada uno de estos casos:

Gestión de Residuos sólidos en Chile (Ciudad de Rancagua VI región): Promovido y diseñado por CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente), este programa fracasó debido a la falta de estudio preliminar de la zona de trabajo acompañado por un programa de sensibilización previa.

Gestión de residuos sólidos en El Salvador; se lleva a cabo por la municipalidad de Nueva San Salvador desde 1997, en asociación con la ONG PROCOMES, junto a otras ONGs y la empresa Manejo Integral de Desechos Sólidos (MIDES), esta última empresa fue creada para este fin. Contiene las siguientes etapas: Educación, recogida, traslado a la planta de transferencia, reciclaje, compostaje, vertido higiénico. Es de resaltar que los ex segregadores informales se han organizados en micro empresas y se hacen cargo del sistema, este proceso aun continua.

Gestión de residuos sólidos en Castilla y León - España, fue presentada por la junta de Castilla y León a la comunidad europea en 1997, la cual lo financió. En este caso se utilizó la técnica del recojo normal, acompañado por centros recolectores o puntos limpios, terminando en el reciclaje de los residuos; el plan de gestión sigue operando y ha ayudado a la clausura de algunos vertedores.

Gestión de residuos sólidos en Recife-Brasil; se llevó a cabo en el año 1996 por la municipalidad de Jaboatao Dos Guarapes en asociación con la Compañía Industrial de Vidrios (CIV, empresa privada) y el centro de estudios e investigación del instituto técnico UFPE; incluye las siguientes técnicas: puntos de entrega voluntaria, recogida selectiva comunitaria y apoyo a la recogida selectiva que realiza el ex sector informal.

Gestión de residuos sólidos en los municipios de: Santiago de Surco (2000), Villa el Salvador (2000) y Cercado de Lima (2001) - Perú; consiste en un servicio especial de recojo selectivo de los residuos segregados. Los residuos reciclables son depositados en bolsas de colores por los vecinos de la comunidad, las mismas que son recogidas por los camiones recolectores a una hora establecida y llevadas a un centro de transferencia, este proceso va acompañado por la capacitación a los vecinos en temas de reciclaje, lo cual tiene por objetivo sensibilizar y concienciar a las personas sobre el medio ambiente.

### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Montiel (2015), realizó una investigación sobre: Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001 para Industrial Pesquera Santa Priscila S.A. Este trabajo tuvo el objetivo de obtener toda la información existente y disponible sobre el funcionamiento de la gestión ambiental en Industrial Pesquera Santa Priscila S.A., el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y de la Norma ISO 14001:2004 aplicables a dicha organización, la cual nos otorga el establecimiento y la propuesta de un manual con sus respectivos procedimientos para la implementación de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2004. Como resultado de la revisión del cumplimiento de la normativa ambiental vigente se obtuvo un nivel de desempeño ambiental del 100% de cumplimiento con la normativa ambiental (Conformidad), metabólicamente toda la información obtenida de la lista de verificación de los requisitos de la norma ISO 14001 nos permitió conocer la carencia en implementación de procedimientos netamente en temas ambientales, el hallazgo principal fue que la empresa ya tiene algunos procedimientos pero



solo para el sistema de calidad, determinando el nivel de implementación en un 27%, pero con la propuesta del sistema se cumpliría el 100% de la norma, permitiendo obtener la mejora continua en Industrial Pesquera Santa Priscila S.A.

Puga (2004), realizó una investigación sobre: Desarrollo e implementación de un modelo de sistema de gestión ambiental adaptado a un centro de enseñanza superior. En este trabajo se menciona que hoy en día es evidente la importancia que la sociedad en general concede a la protección del medio ambiente. La Universidad, como organización con un marcado carácter investigador y formativo no puede ser ajena a esta protección, y personalmente creo que tiene que ir a la cabeza en actividades que minimicen el impacto ambiental de sus actividades, convirtiéndose así en paradigma del desarrollo sostenible. De todas las herramientas de gestión ambiental que permiten una mejor protección del medio ambiente, la que se estimó con más posibilidades de funcionamiento y que ofrecería mejores resultados fue el Sistema de Gestión Ambiental. Sin embargo, nos encontramos con la falta de modelos adaptados a organizaciones tan peculiares (variación casi permanente de las actividades, complejidad organizativa, etc.) como son los Centros de Enseñanza Superior. En este punto arranca el planteamiento de esta Tesis, fue el desarrollo de un modelo de Sistema de Gestión Ambiental, que tomando aquellos elementos que pudieran ser de interés de los modelos internacionales más desarrollados (de ISO 14001 y EMAS), permitiese un control óptimo de la gestión ambiental que se realiza en el Centro. Puesto que el objetivo de este Sistema no era la certificación, se jugó con la baza de no tener que estar obligado a generar una documentación que

pudiese resultar poco útil desde el punto de vista de la gestión. Una vez desarrollado el modelo, y para que no se quedase en un mero estudio teórico, la metodología fue que se desarrolló dicho modelo para comprobar su funcionamiento, con el objetivo de detectar así sus principales puntos débiles y fuertes, lo que a nuestro criterio es el núcleo de esta investigación, para que el resultado fuese un modelo que se demostrase que funciona correctamente y que es de aplicación a un Centro de Enseñanza Superior de Similares características. Los resultados clarifican la validez de este modelo a la hora de su aplicación a Centros de características tan peculiares.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Joaquín (2007), realizó una investigación sobre: Un sistema de gestión ambiental en la facultad De ciencias e ingeniería de la pontificia Universidad Católica del Perú. El objetivo de la presente tesis se sitúa en el campo de la aplicación de la norma ISO 14001 en la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tiene como objetivo desarrollar todos los elementos de la norma: política ambiental, identificación de aspectos ambientales, identificación de requisitos legales, establecimiento de objetivos y metas, disponibilidad de recursos, funciones, responsabilidad y autoridad, competencia, formación y toma de conciencia, comunicación, documentación, control de documentos, control operacional, preparación y respuesta ante emergencias, seguimiento y medición, evaluación del cumplimiento legal, no conformidad, acción correctiva y acción preventiva, control de los registros, auditoría interna y revisión por la dirección. Para lo cual se presentan los

hallazgos en una primera parte, donde están los conceptos teóricos y la situación actual de ISO 14001 en el Perú y en el mundo. Enseguida, se explica la metodología para poder implementar los elementos de la norma ISO 14001 y la legislación ambiental nacional aplicable. Luego, se exponen los resultados de la aplicación de la metodología. Finalmente, se analizan los resultados obtenidos y se sugieren algunas conclusiones y recomendaciones.

Daza (2014), realizó una investigación sobre: Propuesta de manejo de los residuos sólidos urbanos generados en Naranjillo, capital del distrito de Luyando. El presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar y cuantificar los residuos sólidos urbanos generados en Naranjillo, y proponer su manejo adecuado. Para ello se utilizó la metodología del Programa de Gestión Urbana de las Naciones Unidas, reflejado en la Guía N° 1 de Dante Flores e Inés Villafuerte. El cálculo del relleno sanitario fue a través de la gura de diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales; de Jorge Jaramillo. El estudio halló que el 91,14 % de residuos sólidos son aprovechables y el 8,86 % de residuos sólidos no aprovechables cuya disposición final debe ser en el relleno sanitario. De los aprovechables el 75,72 % son residuos orgánicos que deben tener el tratamiento biológico en la planta de compostaje; el 15,42 % de residuos sólidos inorgánicos deben ser reciclados clasificándose en la planta de segregación manual, ambos componentes deben ingresar al ciclo económico. El volumen del relleno sanitario calculado hasta el año 2030 corresponde a 1555,80 m<sup>3</sup> para una población proyectada a ese año de 4695 habitantes; con una producción de residuos sólidos urbanos de 1575,86 Kg/día. La municipalidad del distrito de Luyando al aplicar el modelo propuesto de los residuos sólidos

urbanos mejorará la calidad de vida de sus pobladores evitando la contaminación del agua, suelo, aire y el deterioro paisajístico.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Fernández (2014), realizó una investigación sobre: Evaluación de los residuos sólidos en la Universidad Nacional de Cajamarca. La investigación tuvo como objetivo evaluar la caracterización de los residuos sólidos generados en la Universidad Nacional de Cajamarca, como metodología se realizó una encuesta a la Comunidad Universitaria (346 personas) donde se evaluó el grado de información en temas ambientales, el comportamiento frente a situaciones medio ambientales (residuos y consumo) y la valorización contingente con la finalidad de comprobar si la comunidad Universitaria estaría dispuesta a pagar un monto anual equivalente a S/. 7,59 /hab/año. Para la caracterización de los residuos sólidos se generó información cualitativa y cuantitativa sobre la cantidad y características de los residuos sólidos producidos, determinándose la generación per cápita, humedad, ceniza, densidad; se trabajó como universo toda la producción de residuos sólidos generados en la Ciudad Universitaria depositándolo en un área común para mezclarlos y usar el método del cuarteto concluyéndose con resultados que la UNC genera un per cápita de 0.100 Kg/hab/día, los residuos cuenta con un alto grado de humedad 60.44% debido a la alta proporción de residuos de cocina, los análisis reportaron un promedio de 12% de cenizas y una Densidad de 171144 Kg/m<sup>3</sup>.

Landeo (2017), realizó una investigación sobre: Gestión ambiental y calidad de vida en estudiantes de secundaria, Cajamarca – 2015. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la relación que existe entre gestión Ambiental y la calidad de vida en los estudiantes de educación secundaria de las instituciones educativas del distrito de la Encañada, Cajamarca. Los instrumentos que se utilizaron fueron cuestionarios en escala de Likert para las variables gestión ambiental y calidad de vida en los estudiantes. Estos instrumentos fueron sometidos a los análisis respectivos de confiabilidad y validez, cuyos resultados evidencian que los cuestionarios son válidos y confiables. La investigación realizada fue de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con un diseño no experimental, de nivel correlacional de corte transversal. La muestra de investigación estuvo constituida por 171 estudiantes de las instituciones educativas del distrito de la Encañada, Cajamarca, el muestreo fue probabilístico. La metodología empleada fue el método de investigación científica e hipotético deductivo. Los hallazgos de la investigación demuestran que existe relación estadísticamente significativa muy alta. ( $r_s = 0,881$ ), directamente proporcional y positiva entre gestión ambiental y la calidad de vida en los estudiantes de educación secundaria de las instituciones educativas del distrito de la Encañada, Cajamarca.

## **2.2. Marco Legal Ambiental**

La presente tesis está enmarcada fundamentalmente dentro de los siguientes alcances jurídicos:

Ley No 27314 (Ley General de Residuos Sólidos, publicada el 21 de julio del 2000) y su Reglamento, aprobado por DS. No 057-2004-PCM y de ordenanzas municipales<sup>21</sup>.

Ley No 28611 (Ley General del Ambiente, publicada el 15 de octubre del 2005)<sup>22</sup>.

Ley No 28245 (Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, publicada el 8 de junio del 2004) y su reglamento, aprobado por DS. No 008-2005-PCM<sup>23</sup>.

Específicamente se tienen los siguientes artículos de la Ley 27314:

Artículo 2, Título I:

“La presente ley se aplica a las actividades procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población”.  
(Primera parte-Ámbito de aplicación).

Artículo 6, Título II:

“La gestión y el manejo de los residuos sólidos de origen industrial, agropecuario, agroindustrial o de instalaciones especiales, que se realicen

dentro del ámbito de las áreas productivas e instalaciones industriales o especiales utilizadas para el desarrollo de dichas actividades, son regulados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos regulatorios o de fiscalización correspondientes”.

Artículo 43, Título VII:

“Las autoridades sectoriales y municipales establecerán condiciones favorables que directa o indirectamente generen un beneficio económico, a favor de aquellas personas o entidades que desarrollen acciones de minimización y segregación de materiales en la fuente para su reaprovechamiento.”

Y con respecto a su reglamentación tenemos los Artículos: 3, 9, 16, 17,38, 54 y 55 entre otros, referente a este tema.

Citando los artículos de la Ley 28611, tenemos:

Artículos 75.1 y 75.2, Título II

75.1 “El titular de operaciones debe adoptar prioritariamente medidas de prevención del riesgo y daño ambiental en la fuente generadora de los mismos, así como las demás medidas de conservación y protección ambiental que corresponda en cada una de las etapas de sus operaciones, bajo el concepto de ciclo de vida de los bienes que produzca o los servicios

que provea, de conformidad con los principios establecidos en el Título Preliminar de la presente Ley y las demás normas legales vigentes”.

75.2 “Los estudios para proyectos de inversión a nivel de pre – factibilidad, factibilidad y definitivo, a cargo de entidades públicas o privadas, cuya ejecución pueda tener impacto en el ambiente deben considerar los costos necesarios para preservar el ambiente de la localidad en donde se ejecutará el proyecto y de aquellas que pudieran ser afectadas por éste”.

#### Artículo 119.1 y 119.2, Título III

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. Por ley se establece el régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales”.

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, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente”.

#### Artículo 124.1, Título III



124.1 “Corresponde al Estado y a las universidades, públicas y privadas, en cumplimiento de sus respectivas funciones y roles, promover:

- a.** La investigación y el desarrollo científico y tecnológico en materia ambiental.
- b.** La investigación y sistematización de las tecnologías tradicionales.
- c.** La generación de tecnologías ambientales.
- d.** La formación de capacidades humanas ambientales en la ciudadanía.
- e.** El interés y desarrollo por la investigación sobre temas ambientales en la niñez y juventud.
- f.** La transferencia de tecnologías limpias.
- g.** La diversificación y competitividad de la actividad pesquera, agraria, forestal y otras actividades económicas prioritarias”.

Citando los artículos de la Ley 28245, tenemos:

Artículo 37, Título VII.

Las universidades promoverán el desarrollo de programas de formación profesional en gestión ambiental de carácter multidisciplinario.

En coordinación con el CONAM y la Asamblea Nacional de Rectores, elaborarán propuestas de políticas que promuevan la incorporación de profesionales especializados a la gestión ambiental del país.

Y con respecto a su reglamentación tenemos:

Artículo 84, Capítulo X.

“Corresponde a los poderes del Estado y a las universidades, públicas y privadas, en cumplimiento de su obligación constitucional:

- a) Promover y fomentar la investigación y el desarrollo científico y tecnológico en materia ambiental.
- b) Apoyar la investigación de las tecnologías tradicionales.
- c) Fomentar la generación de tecnologías ambientales.
- d) Fomentar la formación de capacidades humanas ambientales en la ciudadanía.
- e) Promover el interés y desarrollo por la investigación sobre temas ambientales en la niñez y juventud.
- f) Promover la transferencia de tecnologías limpias.

El Estado a través de los organismos competentes de ciencia y tecnología, da preferencia a la aplicación de recursos orientados a la formación de profesionales y técnicos para la realización de estudios científicos y tecnológicos en materia ambiental y el desarrollo de tecnologías limpias, principalmente bajo el principio de prevención de la contaminación”.

Como se aprecia, la ley No 27314 tiene una aplicación de ámbito general en el manejo de los RS. Del mismo modo los artículos 6to y 43, señalan las autoridades competentes del caso. De modo tal que dentro de estos conceptos jurídicos está la inclusión del ente educacional (universidades, no la discrimina en absoluto) de allí que dichos artículos legales son muy generales y amplios, pues por consiguiente lo es también su aplicación y cumplimiento. De esta forma se da el marco legal en la presente investigación en toda su amplitud. En la actualidad se viene aplicando dicha ley de RS solamente por parte del sector municipal y no por otras autoridades sectoriales, por desconocimiento, tal vez por no darle la importancia del caso por tratarse sencillamente de residuos (basura) y no verse desde la óptica de rentabilidad económica y social, que sí lo hacen algunos municipios.

Es de resaltar que el artículo 75 de la ley No 28611, comenta sobre los titulares de operaciones (entiéndase por la UNC como agente titular) y su compromiso a adoptar medidas de prevención de riesgos y daños ambientales en la fuente de generación, así como también la responsabilidad de asumir los costos necesarios ante la realización de proyectos de inversión que en su ejecución posean un impacto en el medio ambiente.

Finalmente no puedo dejar de señalar y recalcar que la universidad Peruana es la encargada de promover la investigación y desarrollo científico y técnico en materia ambiental así como también el encargado de la formación de capacidades humanas ambientales en la ciudadanía, tal como

lo citan los artículos 84 y 124 de las leyes No 28245 y 28611 respectivamente.

## **2.3. Fundamentos teóricos**

### **2.3.1. Gestión y planificación ambiental**

El diseño y la aplicación de modelos de gestión capaces de fomentar y conciliar los grandes objetivos del desarrollo sustentable son el desafío sustancial de los gobiernos y de los académicos que los asesoran, así como también de la población involucrada. En la actualidad, es ampliamente aceptado que los sistemas de planeamiento juegan un rol destacable para promover la sustentabilidad.

El tema de la planificación ambiental, cobra cada día un cariz más significativo frente a las necesidades cada vez más apremiantes de concretar la sustentabilidad a través de instrumentos y procedimientos para la acción. El objetivo es plasmar en ideas específicas la forma en que se deberían aplicar para usar de manera sustentable y restaurar, en caso de deterioro, los sistemas naturales y sociales, reflejando criterios racionales de ponderación de los impactos ambientales negativos o de prevención de los riesgos naturales y tecnológicos, entre otras cuestiones.

El tema de la planificación surgió inicialmente a partir de la planificación territorial, física o regional pero con el tiempo se inscribió en el marco de la gestión ambiental. En muchas oportunidades estas cuestiones se han abordado de manera tecnocrática, como si los espacios geográficos a planificar fueran un papel

en blanco sobre el que es posible diseñar sin consideración de las bases naturales.  
(Duran, 2016)

La gestión ambiental es un conjunto de actividades conducentes al manejo integral del sistema ambiental. Incluye como marco teórico el concepto de sustentabilidad y, en tal sentido, constituye la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales.

### **2.3.2. Desarrollo Sustentable ambiental:**

La aplicación de políticas e instrumentos económicos para el desarrollo sustentable constituye un elemento de la nueva política ambiental; la base de este nuevo concepto está en el principio 16 de la declaración de Río de Janeiro, en el cual se sostiene que “las autoridades nacionales deberán procurar fomentar la internalización de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos, teniendo en cuenta el criterio de que el que contamina debe, en principio, cargar con los costos de la contaminación, teniendo debidamente en consideración el interés público y sin distorsionar el comercio ni las inversiones internacionales” (ONU 1992), en otros términos, “es el responsable de realizar un pago económico”; sin embargo son pocos los países que aplican este principio, en el caso del Perú la situación es alarmante ya que lamentablemente se ve una impunidad total de las empresas que contaminan el medio ambiente. Se puede tomar como ejemplo a Lucchetti la cual luego de una larga lucha desde diversos frentes, tuvo que abandonar los Pantanos de Villa dejando a

su paso cambios irreversibles en dicho lugar. Cajamarca, como región no es ajena a esa realidad, la empresa minera Yanacocha, desde hace más de 20 años viene realizando actividades de extracción de minerales, pero los relaves mineros han causado un cuantioso daño a las aguas, modificando y destruyendo, arqueología (Patrimonio de la Nación), ecosistemas, alterando la flora y fauna, hasta hoy, la empresa no ha asumido el costo de responsabilidad social y ambiental.

Sin embargo, no solo se debe limitar la aplicación de este principio a un solo tipo de contaminación, sino se debe tener en mente otros tipos que no siempre son tomados en cuenta debidamente, como por ejemplo la contaminación sonora, ¿Cuántos vehículos de transporte (en especial combis y taxis), generan tanta contaminación sonora y al mismo tiempo contaminan el aire cuando por el tubo de escape eliminan abundante monóxido de carbono?, la solución no es eliminar este servicio ya que generaría mayor desempleo, pero una alternativa puede ser el uso de instrumentos económicos ambientales, por supuesto como complemento de otras medidas de mitigación y prevención (educación ambiental, revisión técnica, combustibles ecológicos, etc.).

A pesar de su poca utilización estos instrumentos han adquirido gran popularidad al punto de sustituir otras políticas de prevención, control y mitigación; sin embargo esto es un error ya que estas medidas económicas sólo son un complemento a las ya existentes.

La utilización de estos instrumentos comenzó a inicios de los setenta, específicamente en el año 1972, la Organización para la Cooperación y el

Desarrollo Económico (OCDE) entre otros puntos ya había formulado la tesis fundamental de estas políticas económicas es decir “el que contamina paga” y en 1975 es aceptado por la comunidad europea. (BARDE, 1993).

Para un mejor entendimiento de estos instrumentos, a continuación se presentan algunas medidas las cuales se traducen en 20:

- Cargos o impuestos sobre las emisiones al aire, agua, suelo o por la generación de ruido.
- Cobros por el uso del ambiente como receptor de descargas, por ejemplo por la utilización de cuerpos de agua.
- Fijación de precios adecuados en recursos naturales, por ejemplo los energéticos, considerando criterios que tengan relación con su disponibilidad, escenarios de sustitución, entre otros.
- Fondos de depósito o de fianzas para promover el cambio de procesos productivos, el uso de ciertos recursos o la generación de emisores.
- Permisos comerciales, con periodos claros y realistas de vencimiento, para promover el cambio de procesos productivos.
- Formas de financiamiento con condiciones ambientales.
- Mecanismos económicos para compensar o indemnizar por daños ambientales, como seguros especiales, fondos de contingencia y otros.
- La aplicación de éstas políticas económicas también depende de la situación del país en donde se vaya aplicar, así pues se puede aplicar mediante impuestos a las empresas por el uso de determinado recurso natural lo cual traería consigo un aumento de precios. Esto sería adecuado

en países donde el poder adquisitivo de los ciudadanos pueda soportar estas medidas, en países como el nuestro obviamente no es la medida más adecuada (salvo en productos que no son básicos como por ejemplo: el cigarro).

Así mismo éstas medidas se pueden canalizar mediante multas a las empresas o individuos que contaminen de cualquier forma el medio ambiente, también a aquellas empresas que depreden bienes naturales en forma indiscriminada. Sin embargo como se ha dicho anteriormente esto no debe reemplazar las medidas de prevención, control y mitigación ya existentes y no se debe olvidar que la sensibilización de la población es el factor más importante en este tema que cualquier otra medida que se pueda aplicar, inculcando en ellos principios como las 3Rs: Reducir, Reusar y Reciclar.

### **2.3.3. Sociología ambiental**

Al respecto, sintetizo a continuación varias propuestas de articulación interdisciplinaria de distintos investigadores, los cuales, desde puntos de vista diversos, analizan las diversas variables de la complejidad ambiental, caracterizándola como algo distinto del estudio ecológico del entorno.

El coordinador de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, Enrique Leff, miembro del Programa de Naciones



Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), expone en distintos trabajos la interrelación que para el estudio de la complejidad ambiental tienen: la biotecnología; las ciencias etnológicas; la socio demografía; la ecología (política, productiva, social); la economía (ecológica, política del ambiente); la educación, la historia y la pedagogía ambientales; la ética (de la interculturalidad, para la sustentabilidad, por la vida); el psicoanálisis y la sociología del conocimiento (Leff, 2001).

Para este autor, los principios éticos no son incompatibles con las ideas de desarrollo, de racionalidad y de la diferencia, pero sí con ciertas concepciones modernas de la moral y de la ciencia: aquéllas sustentadas en los principios del individualismo, la competencia, la exclusión de los saberes no científicos, el utilitarismo de la tecnología y el antropocentrismo.

Al respecto, en el trabajo “Ética por la vida. Elogio de la voluntad de poder” expone que:

“La ética del conocimiento para el desarrollo sustentable es una ética de los límites y del fin sentido a los que ha llegado un modelo de conocimiento construido en la Modernidad, centrado en la visión economicista del mundo, la mercantilización de la cultura y una ciencia y tecnología concebidos para el dominio de la naturaleza. La ética del saber ambiental lleva a desmontar la epistemología que ha cosificado, objetivado y alienado al mundo y construir un saber emancipatorio que pueda conjugar la sustentabilidad y

la solidaridad; que lleve a una reterritorialización de las ideas originadas en el océano de la complejidad. Y eso es una cuestión del ser y del tiempo.” (Leff, 2002<sup>a</sup>: p.310).

Otro autor, Arturo Escobar, profesor de la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill, se enfoca en la antropología, particularmente en la teoría social del post-estructuralismo, la cual coloca en la base del conocimiento y de la dinámica de lo social al lenguaje y la significación. Para ello habla de la antropología de la naturaleza, de la tecnología, de los movimientos sociales, del desarrollo y del lugar, además de la ecología política (Escobar, 1999).

De éstas, rescato tres: la antropología del desarrollo, centrada en el análisis crítico del desarrollo como discurso y como práctica cultural; la antropología de la naturaleza; enfocada en el estudio de las distintas construcciones de la conservación de la biodiversidad en las regiones, y; la antropología ecológica, interesada en la documentación etnográfica de modelos locales de naturaleza (Escobar, 1999).

Antonio Aledo y José Andrés Domínguez optan por la sociología medioambiental y los diversos estudios que ésta puede ofrecer (2001). Guillermo Castro, investigador asociado del Centro de Estudios Latinoamericanos “Justo Arosemena”, en Panamá, analiza la vinculación entre la economía, la historia (natural, económica, social) y la socio demografía (Castro, 1996).

Por último, refiero sólo a otros tres autores: Louis Lemkow, Moacir Gadotti y Joan Martinez Alier. El primero, catedrático de la Universitat Autònoma de Barcelona, se enfoca en la sociología ambiental, aunque también considera a la antropología (ecológica, social); la ecología (cultural, humana, sistémica, social del riesgo); la geografía humana; el pensamiento socio ambiental y la socio biología (Lemkow, 2002).

Para este autor, son distintos los hechos que explican la interdisciplinariedad en el estudio de las cuestiones ambientales, particularmente de las ciencias sociales, cuyo despegue, o incorporación social de la variable ambiental, la sitúa en la década de 1960.

“Su aparición puede explicarse por razones diversas, y no es la menos importante la que relaciona dicha aparición con una nueva construcción social de la ciencia, de la tecnología y de los riesgos ambientales en un mundo dominado por la inseguridad generada por la Guerra Fría y el peligro de una conflagración nuclear. La inseguridad estaría también relacionada con cambios objetivos en el alcance y naturaleza de la degradación ambiental que, como han desvelado algunos estamentos científico-técnicos, serían susceptibles de provocar notables impactos sobre la salud humana y sobre el equilibrio de los ecosistemas. En este contexto, tuvo también gran importancia el papel que jugaron los movimientos emergentes que denunciaban los peligros de las agresiones ambientales perpetradas por economías productivistas (tanto

capitalistas como socialistas). Por otra parte, la crisis de la propia sociología, durante la década de los sesenta, constituye otro factor de tipo contextual que contribuyó a la proliferación de nuevos enfoques y paradigmas.” (Lemkow, 2002: 9-10).

La sociología ambiental tiene como fuentes, directas o indirectas, los avances científico tecnológicos, las confrontaciones políticas internacionales, la amenaza de la guerra nuclear, el incremento en la degradación ecológica, el desarrollo de movimientos sociales emergentes y la “crisis teórica” de la sociología.

La vinculación, del ambiente con las condiciones de vida de las personas (opresión, exclusión y pobreza), es analizada por Joan Martinez Alier, miembro del comité científico de la Agencia Ambiental Europea, quien, en distintos trabajos, ha argumentado acerca del ambientalismo de los pobres (“The environmentalism of the poor”). La distribución de los conflictos ecológicos, la insustentabilidad urbana, la defensa del ambiente en áreas urbanas y rurales por parte de la gente pobre, la conservación de los derechos de propiedad comunitaria, la biopiratería en la agricultura, los derechos de propiedad intelectual, la propuesta de la agroecología, la seguridad alimentaria de los pueblos y los conflictos ecológicos causados por el crecimiento de las ciudades, son algunos de los tópicos que este autor maneja en sus trabajos.

Las relaciones sociedad-naturaleza, con todo lo que ello implica: sistemas de significados, valoración cultural, estrategias de apropiación, utilización productiva, distribución y comercio, conflictos ecológicos, etcétera, son también parte de lo que es el ambiente, en términos de que todos estos elementos son parte de este sistema de relaciones tradicionalmente ignorado por la ciencia.

Otro ejemplo es la Carta de la Tierra<sup>2</sup>, la cual es presentada como anexo en los libros antes citados de estos dos autores. Dentro los compromisos que en esta Carta se señalan, divididos en cuatro rubros (principios generales, integridad ecológica, un orden económico justo y sustentable, democracia y paz), me permito reproducir algunos de ellos con el fin de analizarlos:

“Respetar a la Tierra y a la vida, reconociendo la interdependencia y el valor intrínseco de todos los seres, afirmando el respeto a la dignidad inherente a toda persona y fe en el potencial intelectual, ético y espiritual de la humanidad.”

“Tratar a todos los seres vivos con compasión y protegerlos de la crueldad y de la destrucción innecesaria.”

---

<sup>2</sup> Se forma en 1997 la Comisión de la Carta de la Tierra, compuesta por 23 personalidades de varios continentes, para organizar un proceso mundial de consultas a través del que se dio forma al texto.

“Honrar y defender el derecho de toda persona, sin discriminación, a un ambiente que favorezca su dignidad, su salud corporal y su bienestar espiritual.”

Documento sin duda importante, acogido con beneplácito en instancias académicas y gubernamentales internacionales. Sin embargo, también ha sido objeto de críticas, principalmente por el matiz religioso que se advierte en frases en los que se hace referencia al espíritu de solidaridad humana, a la fe, al potencial espiritual de la humanidad, a la moral, a la compasión y al bienestar espiritual, por mencionar algunas. Situación que es posible advertir con claridad en el preámbulo del documento:

“El espíritu de solidaridad humana y de afinidad con toda la vida será fortalecido si vivimos con reverencia hacia las fuentes de nuestro ser, con gratitud por el presente de la vida y con humildad respecto del lugar que ocupa el ser humano en el orden más extenso de las cosas.”

Tal como se expresa, el “espíritu” será fortalecido si se vive con reverencia. Términos y contenidos poco usuales dentro del argot académico. Al respecto, pocos son los casos que recuerdo en los que se haga referencia al concepto espíritu. Por ejemplo, Karl Marx, en su famoso ejemplo de la relación mercancía-dinero-mercancía y la inversión de la relación en dinero -mercancía-dinero, describió un proceso complejo cuyas reglas estructurales

no podían ser imputadas al espíritu de empresa de ningún capitalista, ni siquiera al conjunto de los capitalistas.

Otro caso es Max Weber, sociólogo alemán, quien en sus obras: *La ética protestante y el espíritu del capitalismo* y *Las sectas protestantes y el espíritu del capitalismo*, buscó determinar la influencia de ciertos contenidos de fe religiosa en la formación de una mentalidad económica, de un ethos económico, fijándose en el ejemplo de las conexiones entre la moderna ética económica y la ética racional del protestantismo ascético (Weber, 1987).

G.W.F. Hegel, en su obra *Fenomenología del Espíritu*, hablaba del “saber absoluto”, definido como la dimensión superior de la conciencia, en la que se da la comprensión del ser y la esencia de lo real. En otro texto, la *Enciclopedia de las ciencias filosóficas*, explicaba acerca del “espíritu absoluto”, concebido como la esfera del reconocimiento y la reconciliación entre las personas, distinguiendo como fases del espíritu: la subjetiva, la objetiva y la absoluta (arte, religión, filosofía) (Hegel, 1997).

Al respecto, es importante argumentar acerca de la importancia de la sociología para explicar las causas y los efectos que tienen las acciones humanas en la naturaleza y las formas en que ésta impacta en las formas de ser y estar en el mundo. Tradicionalmente concibo la sociología como la ciencia encargada de estudiar las estructuras y sistemas sociales, y la forma en que interactúan con el individuo y los grupos sociales. Por definición parece ser excluyente de la naturaleza, debido a que la evolución de ésta,

mediante innumerables ciclos biogeoquímicos que le son inherentes, no depende de las actividades humanas, por lo que es un proceso asocial.

Cuestión que no significa ignorar que la naturaleza es permanentemente afectada por procesos antrópicos, como el consumo endosomático y exosomático de materia y energía. Sin embargo, la sociología, como ciencia que estudia la producción y reproducción de lo social y de la sociedad, suele considerar al ambiente como sinónimo de naturaleza y a ésta como parte del entorno donde las personas realizan sus actividades.

## **2.4. Bases conceptuales.**

Para las siguientes definiciones conceptuales se ha recurrido, según el diccionario especializado para “Educación Ambiental”, del Dr. Rafael Barla Galván<sup>3</sup> y el glosario de términos para la “Gestión Ambiental Peruana”, de la Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental<sup>4</sup>.

Los residuos sólidos se pueden clasificar según su fuente generadora y según sus características;

**2.4.1. Clasificación de los residuos sólidos:** Según su fuente generadora los tipos de residuos así como sus tasas, son importantes para el diseño de un plan de minimización; los orígenes de los residuos sólidos se relacionan con el suelo y su localización, dentro de este grupo se tiene las siguientes categorías:

---

<sup>3</sup> Disponible en la página web [http://www.elcastellano.org/glosario\\_ambiental.pdf](http://www.elcastellano.org/glosario_ambiental.pdf)

<sup>4</sup> Disponible en la página web <http://siar.minam.gob.pe/puno/download/file/fid/59577>



**a) Domiciliarios y Comerciales:** los residuos domiciliarios y comerciales constituyen residuos sólidos orgánicos e inorgánicos que se generan en las zonas residenciales y comerciales, así se tiene que la fracción inorgánica de los mismos está conformada en su mayoría por vidrio, cerámica, latas, aluminio, metales féreos, cartón, papel, textiles, madera, etc.; la fracción correspondiente a orgánicos está conformada en su mayoría por residuos de comida entre otros. Cabe mencionar la existencia de residuos cuya descomposición es rápida (residuos orgánicos) sobre todo en climas templados, a estos se les conoce como residuos putrefactos, cuya descomposición se manifiesta en el ambiente con la generación de malos olores y la aparición de moscas, las cuales son portadoras de enfermedades.

Este tipo de escenas se puede ver sobre todo en los puestos de comida ambulante, mercados, etc., donde las condiciones de preparación y eliminación de residuos son precarias.

Uno de los materiales que se encuentra en abundancia es el papel, del cual se conoce más de 40 clasificaciones, la composición de residuos domésticos y comerciales generalmente incluye: periódicos, libros, revistas, volantes, papel de oficina, cartón, embalajes de papel y cartón, pañuelos, toallas de papel. En cuanto a los plásticos, generalmente se encuentran las siguientes categorías:

- Polietileno teraftalato (PET)
- Polietileno de alta densidad (PE-HD)

- Policloruro de vinilo (PVC)
- Polietileno de baja densidad (PE-LD)
- Polipropileno (PP).
- Poliestireno (PS).

Estos se logran identificar en las bolsas de supermercado, vasos, platos y cubiertos descartables, botellas (de gaseosa, vinagre, detergente, shampoo, cremas, yogurt y aceite) envases de leche, margarina, empaques de frutas, verduras, huevos, etc.

**b) Residuos Especiales:** Son aquellos como los artículos voluminosos (artículos grandes, gastados o rotos, electrodomésticos de consumo, pilas o baterías entre otros). Las pilas representan una gran fuente de contaminación, es por eso que son recogidas aparte, ya que cuando se arrojan, estas pilas caen en la tierra donde liberan el metal del cual están hechas. A continuación se explica brevemente los metales más comunes y sus riesgos:

- **Mercurio:** causa daños en el sistema nervioso, fallas renales, trastornos gastrointestinales y hasta la muerte.
- **Zinc y Litio:** se vuelven nocivos para la salud si se ingieren en altas concentraciones.
- **Níquel:** puede destruir los tejidos de las membranas nasales.

- **Cadmio:** Actúa como elemento cancerígeno y causa trastornos en el aparato digestivo. Es altamente peligroso para mujeres embarazadas.
- **Plomo:** Ataca numerosos órganos de nuestro cuerpo y es considerado como otro elemento cancerígeno.

Aun así la mayoría de personas no toma conciencia de lo peligroso que representa desechar las pilas como cualquier otro residuo. Las principales fuente de generación de pilas como residuos son las viviendas, mecánicas, etc., por otro lado el quemarlas tampoco es solución ya que se desprenden los vapores de los ácidos de los metales y mucho menos arrojarlos al río o al inodoro por su altísimo poder contaminante.

- c) **Los residuos peligrosos:** son aquellos residuos o combinación de residuos que representan una amenaza para la salud pública o a los organismos vivos, entre ellos están algunas sustancias químicas tóxicas e inflamables.
- d) **Residuos Institucionales:** son aquellos cuya fuente de generación son las instituciones públicas, centros educativos-universidades, cárceles, centros religiosos, hospitales, etc., pero hay que mencionar que los residuos sanitarios generados en hospitales por lo general son separados y procesados aparte.
- e) **Residuos de las actividades de construcción:** Son aquellos propios de las obras; así se tiene que los residuos que se generan en las construcciones, remodelaciones y arreglos de viviendas o edificios y otras estructuras, las podemos agrupar en residuos de construcción y su composición es variable,

pero se ha determinado que en forma general están constituidas principalmente por:

- **Ladrillos**
- **Madera**
- **Cerámicos**
- **Piedras**
- **Fierros y alambres**
- **Clavos y otros metales.**

Por otro lado los residuos generados por las demoliciones de edificios, el levantamiento de calles, construcción de aceras, puentes y demás estructuras se pueden agrupar en residuos de demolición y su composición es similar a los residuos de construcción además se puede incluir: vidrios rotos, plásticos, etc.

- f) **Residuos Industriales:** Aquellos que se obtienen en las plantas de producción, comprenden los residuos sólidos y semisólidos del agua, aguas sucias, etc., son resultado del proceso de producción de las plantas, por lo tanto sus características varían según el tipo de tratamiento se presentan algunos ejemplos: retazos de tejidos y fibras, madera no útil, viruta, vidrio, goma, retazos de papel y fibra, etc.
- g) **Industriales asimilables a urbanos:** Son aquellos que se generan en pequeñas industrias, talleres, etc. Que por su bajo volumen y baja toxicidad se pueden considerar como urbanos.

- h) Residuos agrícolas:** son aquellos que se generan en diversas actividades agrícolas (plantación de árboles, crianza de animales, producción de leche, etc.), ésta clasificación incluye también a los retazos. En este tipo de residuos, el problema principal es el estiércol de los animales, el cual casi nunca se aprovecha por falta de conocimiento, a excepción que en algunas comunidades rurales, lo utilizan como combustible para hacer fuego.
- i) Residuos de servicios municipales:** Estos comprenden otros residuos de las comunidades que son generados por cualquier servicio brindado por las municipalidades, por ejemplo tenemos los residuos de la acción de barrer las calles, los tachos municipales, etc.

**Resumiendo, se tiene la siguiente tabla:**

**Tabla 1**  
*Clasificación de residuos sólidos*

<b>FUENTE</b>	<b>INSTALACIONES O ACTIVIDADES QUE</b>	<b>TIPOS DE RESIDUOS</b>
Doméstica	Viviendas aisladas y bloques de baja, mediana y elevada altura, unifamiliares, multifamiliares, etc.	Residuos de comida, papel, plástico, textiles, cuero, residuos de jardín, madera vidrio, latas de hojalata, etc.
Comercial	Tiendas, restaurantes, edificios de oficina, hoteles, imprentas, etc.	Papel, cartón, plástico, madera, residuos de cocina, vidrio, metales y residuos peligrosos

Institucional	Escuelas, hospitales, cárceles, entidades públicas, iglesias, etc.	Similar al comercial
Construcción y demolición	Lugares nuevos de construcción, reparación de obras civiles, demolición de	Ladrillos, madera, cerámica sanitaria, hormigón, vidrios rotos, etc.
Industriales	Fabrica pesada y ligera, refinерías, plantas químicas etc.	Residuos de procesos industriales, chatarra, madera no útil, viruta, vidrio, goma, rechazos de papel y fibra, metales, residuos especiales, residuos peligrosos,
Residuos industriales asimilables a urbanos	Pequeños talleres, empresas, etc.	Similar a los industriales, pero en menor cantidad.
Agrícolas	Cosechas de campo, árboles frutales, viñedos, ganadería intensiva, granjas, etc.	Residuos de comida, residuos peligros, estiércol, etc.
Servicios municipales	Limpieza de calles, paisajismo, limpieza de cuencas, parques y playas, etc.	Residuos especiales, basura, barraduras de la calle, recortes de árboles y plantas, residuos de cuencas, etc.

**2.4.2. Residuos según sus características:** Este es un tipo de clasificación más general, pero también útil para la selección de la técnica de minimización de residuos; según este esquema se tienen dos clases: orgánicos e inorgánicos.

a) **Residuos orgánicos:** Se genera de los restos de los seres vivos, como planta y animales. Algunos ejemplos, tenemos: verduras, cáscaras de frutas o huevo, los huesos de res o pollo, espinas de pescado, restos de comida, papel, telas, etc. Los cuales tienden a disminuir en las sociedades más avanzadas. Los residuos orgánicos son muy útiles para el compostaje.

b) **Residuos inorgánicos:** Aquellos cuyo origen no es orgánico. Proviene de minerales y productos sintéticos, como por ejemplo: telas sintéticas, vidrio, cristal, empaques plásticos, aluminio o latas, tarros metálicos, etc., son muy útiles para el proceso de reciclaje.

**2.4.3. Composición de los residuos sólidos:** La composición es muy variada y depende del tipo de costumbres que predominan en los lugares de recojo así como el poder adquisitivo y del grado de desarrollo y cultura, sin embargo es importante conocerlos para planear un adecuado plan de gestión, esto implica conocer los materiales que pueden ser separados. La evolución de las sociedades ha marcado la aparición de nuevos residuos los cuales han ocasionado que los residuos sólidos orgánicos poco a poco les cedan el paso. Dentro de la composición de los residuos sólidos, existe un grupo de materiales que se tienen en cuenta en la mayoría de planes de gestión, por lo cual su estudio es importante.

a) **Aluminio:** El aluminio que se separa está conformado por dos sectores: latas de aluminio primario y aluminio secundario, este incluye marcos de ventana, contrapuertas, etc.

**b) Papeles y cartones:** Los papeles y cartones una vez recogidos deben limpiarse y clasificarse según su tipo ya que cada uno de ellos tiene una valoración diferente en el mercado.

**c) Plásticos:** Lo que más se encuentra y se recicla son el tereftalato de polietileno (PET), usado para la fabricación de botellas de bebidas y el polietileno de alta densidad (PE-HD), usado en recipientes de leche y agua entre otros. Los plásticos también se pueden clasificar en: fragmentos limpios de calidad comercial y desechos usados.

**d) Vidrios:** Este material es frecuentemente utilizado para el reciclaje al igual que los anteriores, los principales tipos de vidrio que se pueden apreciar son: vidrio de recipiente (por ejemplo botellas) y vidrio plano (por ejemplo ventanas); sin embargo dentro de esta categoría existen vidrios que generalmente se rechazan:

- Vidrio (roto) de auto (parabrisas).
- Vidrio (roto) de ventana.
- Espejos.
- Ampolletas y fluorescentes.
- Lozas (que no son de vidrio).

**e) Materiales férreos (hierro y acero):** Tradicionalmente los metales férreos se recuperan de los centros donde se almacena la chatarra. Sin embargo, en la actualidad el reciclaje de latas de acero están siendo cada vez más popular



debido a que es más fácil de separar y vienen en gran cantidad; se debe tener en cuenta que anteriormente la fuente de recuperación de los metales férricos eran: artículos, autos y electrodomésticos; los cuales son difíciles de separar.

**f) Metales no férricos:** Este tipo de residuos es recuperado de artículos domésticos comunes, productos de construcción, entre otros; para ser reciclables deben ser separados previamente y limpiados de elementos extraños, como telas, plásticos, gomas, etc.

**g) Residuos de Jardín:** En la mayoría de lugares se recoge separadamente, su utilidad está en el compostaje, en especial hojas, recortes de césped y arbustos, etc.

**h) Residuos de la construcción y demolición:** En muchos lugares del mundo, se pueden separar en artículos vendibles como:

- Astillas de madera, usados como combustible (carbón).
- Agregado para hormigón
- Metales férricos y no férricos
- Tierra para usar como material de relleno

**Resumiendo, se tiene la siguiente tabla:**

**Tabla 2**

***Materiales reciclables***

<b>Material reciclable</b>	<b>Tipos de materiales y usos</b>
Aluminio	Latas de cerveza y refrescos
Papel:	
Papel periódico usado.	Periódicos
Cartón ondulado.	Empaquetamiento en bruto.
Papel de alta calidad.	Papel de reporte, hojas de cálculo, etc.
Plásticos:	Botellas de refrescos, botellas de mayonesa y aceite vegetal, películas fotográficas.
PET	Bidones de leche, contenedores de agua, botellas de detergente y aceite de cocina.
PE-HD PE-BD	Envases de película fina y rollos de película fina para envolturas, bolsas de limpieza en seco y otros materiales de película.
PP	Cierre de etiquetas para botellas y contenedores, cajas de materias, envolturas para pan y queso, bolsas para cereales.
PS	Envases para componentes electrónicos y eléctricos, cajas de espuma, envases para comida rápida, cubiertos vajillas y platos para microondas.
Multi laminados y otros	
Plásticos mezclados	Envases multilaminados. Diversas combinaciones.

Vidrio	Botellas y recipientes de vidrio blanco, verde y ámbar.
Metal férreo	Latas de hojalata, bienes de línea blanca y otros productos.
Metales no férreos	Aluminio, cobre, plomo, etc.
Residuos de jardín	Utilizados para separar compost, combustible de biomasa, etc.
Fracción orgánica	Utilizado para preparar compost. Utilizado por el metano, etanol y otros compuestos orgánicos.
Residuos de construcción y demolición	Suelos, asfalto, hormigos, madera, cartón de yeso, grava, metales.
Madera	Materiales para empaquetamiento, palitos, restos de madera usada de proyectos de construcción.
Aceite residual	Aceite de automóviles y camiones reprocesados, aceite quemado de pollerías.
Neumáticos	De automóviles y camiones.
Baterías acidas de plomo	Trituradas para recuperar componentes individuales como acido plástico y plomo.
Pilas domésticas	Potencial para recuperación de zinc, mercurio y plata.

#### 2.4.4. Ciclo de vida de los productos reciclables

El análisis de ciclo de vida (ACV) se desarrolló en la década de los 70s, como una metodología de estudio que permite responder a preguntas de impacto

ambiental, desde un enfoque integral. Mediante el ACV se cuantifican los impactos ambientales totales asociados a un envase (o a un producto), considerando todas las etapas de su ciclo vital, es decir, “de la cuna a la tumba”. El resultado del ACV se conoce también como eco-balance y es el resultado de medir tanto insumos como subproductos que entran y salen por la frontera del sistema.

La realización de un análisis de ciclo de vida toma en cuenta los consumos de materias primas, de energía y de agua de proceso, así como la generación de subproductos, de desechos tóxicos y sólidos y de contaminantes del agua, aire y suelo, en todas las etapas y fases por las que pasa el envase.

Con el propósito de contribuir a la concientización sobre el impacto ambiental, a continuación se presentan las consideraciones básicas que intervienen en el estudio de ciclo de vida de envases y embalajes según el tipo de material de que estén constituidos.

#### **2.2.4.1 Manejo del residuo de acero:**

- a) **Reducción de origen:** La cantidad de materias primas utilizadas para producir envases de acero, se ha reducido en 18% en los últimos 15 años. Esto se ha traducido en ahorros de energía al disminuirse los procesos de extracción, transporte y transformación. Por las mismas razones, los costos también han disminuido.

- b) Reutilización:** Los envases de acero no son reutilizables, sólo los grandes envases, como las cubetas de 20 litros y los embalajes como los tambores de 200 litros pueden ser reutilizables.
- c) Reciclaje:** Los envases de acero son totalmente reciclables y las materias primas que los constituyen pueden ser reusadas indefinidamente, aunque es necesario separarlas previamente. Cuando se fabrican latas a partir de acero reciclado en lugar de mineral de hierro virgen, se consiguen ahorros de entre 60% y 70% en los consumos de energía. El reciclaje también reduce la contaminación del agua y del aire hasta en 85%.
- d) Incineración con recuperación de energía:** El acero no es combustible, por lo que la incineración no lo destruye. Puede ser recuperado por medio de electroimanes, en el fondo de la ceniza generada en las plantas de incineración, aunque es preferible separarlo de los residuos sólidos municipales, antes de que éstos ingresen al incinerador.
- e) Disposición en relleno sanitario:** El acero y sus recubrimientos (estaño, aluminio, cromo, materiales cerámicos) permanecen inertes en el interior de los rellenos sanitarios. Con el transcurso del tiempo, la presencia de ciertos productos químicos puede conducir a un ataque de los envases desechados. El resultado de las reacciones químicas es incorporar metales pesados a los líquidos lixiviados que se generan en los entierros de desechos. Estos lixiviados son muy tóxicos y corrosivos, y

pueden contaminar las aguas subterráneas. Este es el caso del plomo que se usaba en la soldadura de algunos botes de hojalata no sanitarios.

- f) Proceso degradable:** El acero no es biodegradable. Sin embargo, se degrada mediante corrosión (reacción química en lugar de reacción biológica). El acero se oxida en presencia de agua y oxígeno, produciendo escamas que se desprenden y exponen la masa interna a los agentes oxidantes. La velocidad de degradación varía grandemente como función del tipo de material que se haya usado para recubrimiento.

#### **2.2.4.2. Manejo del residuo de aluminio:**

- a) Reducción de origen:** En los últimos 15 años, la cantidad de aluminio utilizada en la producción de una lata se ha reducido en 35%. Así, al presente, es difícil continuar la reducción pues se llegó ya a un límite técnico.
- b) Reutilización:** Las latas de aluminio normalmente se usan una sola vez, para ser después recicladas o eliminadas en los rellenos sanitarios.
- c) Reciclaje:** Las latas de aluminio son reciclables. Las latas usadas se recolectan y son enviadas a una fundición para ser convertidas en lingotes, los cuales a su vez, se transforman en lámina de aluminio. La gran mayoría del aluminio que se recicla se convierte en latas y se reutiliza como envases para bebidas. El reciclaje del aluminio proporciona grandes ahorros de energía y de costo. Cuando se utiliza aluminio recuperado para

fabricar las latas, en lugar de materias vírgenes, se logra un ahorro de 95% en la cantidad de energía requerida en el proceso. De una manera general, cuando se consideran los costos de recolección, transporte y transformación del desecho de aluminio por reciclar, el ahorro total es de aproximadamente 40%.

- d) **Incineración con recuperación de energía:** Actualmente, los sistemas de incineración utilizados en el mundo no destruyen el aluminio que llega a ellos, pero es muy difícil recuperar el residuo producido por la incineración, puesto que se ubica en el fondo del horno, enterrado en la ceniza. Están llevándose a cabo investigaciones sobre este tema, con el propósito de recuperar el recurso antes de que ingrese al horno.
  
- e) **Disposición en relleno sanitario:** El aluminio y sus óxidos permanecen inertes en los tiraderos y rellenos sanitarios, no ofreciendo peligro alguno para el medio ambiente.
  
- f) **Proceso de degradación.** El aluminio no es biodegradable. Sin embargo, se degrada poco a poco en presencia de agua y oxígeno (reacción química en lugar de reacción biológica). El proceso es sumamente lento y, si el aluminio ha sido recubierto, más lento aún. La razón de ello es que el óxido de aluminio tiende a adherirse fuertemente a la superficie del metal, creando una barrera que protege la masa metálica contra mayor oxidación.

### 2.2.4.3. Manejo del residuo papel y cartón:

- a) **Reducción de origen:** La madera es un recurso renovable. Sin embargo, la tala y el procesamiento de los árboles debe ser cuidadosamente planeado y los programas de reforestación adecuadamente implantados para garantizar la supervivencia y el vigor de los bosques. De cualquier modo, la industria ha hecho esfuerzos por reducir el uso de materias primas. En los últimos 15 años, ha logrado ahorros de hasta 30% en la fabricación de cajas de cartón corrugado.
  
- b) **Reutilización:** Los envases de papel no se reutilizan, por lo que este rubro no representa gasto de energía o generación de contaminación.
  
- c) **Reciclaje:** El papel y el cartón son productos reciclables, que pueden ser usados varias veces por la industria del envase. Los residuos de papel periódico, de cartón corrugado, de papel de oficina (como el de impresora de ordenador, de copiadora, etc.), los papeles mixtos, se recuperan para ser reciclados. El reciclaje de estos materiales contribuye a disminuir la cantidad de desechos que acaban su vida en un tiradero o relleno sanitario. Además, cada vez que se recicla una tonelada de periódicos viejos, se evita tener que talar, en promedio, 17 árboles. Finalmente, usando residuos de papel en lugar de fibra de madera virgen para fabricar nuevo papel, se reduce el consumo de energía hasta en 58%.



- d) Incineración con recuperación de energía:** El papel es combustible y tiene un alto valor calorífico. Los papeles y cartones sucios, no aptos para el reciclaje de sus fibras, pueden ser incinerados para recuperar la energía contenida en el residuo.
- e) Disposición en relleno sanitario:** El papel y los productos de madera contribuyen de manera importante a la producción de gas metano cuando se degradan de manera anaeróbica, tal y como sucede generalmente en los rellenos sanitarios. El proceso de degradación del papel y el cartón conduce a la liberación de tintas de impresión, que pueden contaminar con metales pesados las aguas freáticas.
- f) Proceso de degradación:** El papel y el cartón son biodegradables. Sin embargo, la rapidez de degradación varía dependiendo de la composición química del papel, de la cubierta del mismo y de las condiciones del medio en que se encuentre. Durante la degradación de tipo aeróbico se produce dióxido de carbono y agua. La degradación anaeróbica genera dióxido de carbono y metano, así como otros compuestos orgánicos menores. El dióxido de carbono es el más importante “gas de invernadero”, que contribuye al calentamiento global.

#### **2.2.4.4. Manejo del residuo plástico:**

- a) Reducción de origen:** La energía requerida para producir envases de plástico es menor que para la mayoría de los otros tipos de envase. La

cantidad de plástico usada en la manufactura de productos como bolsas, puede reducirse usando otros tipos de plástico más resistentes. Los envases flexibles en forma de bolsas esterilizables usan 70% menos plástico que los contenedores usuales de plástico rígido. Independientemente de lo anterior, la industria de botellas de PET ha logrado, en los últimos 15 años, reducir el peso de las botellas de 1.5 l de capacidad, en 28%.

- b) Reutilización:** Actualmente las empresas de bebidas gasificadas y refrescos multinacionales están experimentando con botellas retornables de PET, con capacidad de 1.5 litros en diversos mercados mundiales. Este tipo de aplicación representa la reutilización por primera vez de los envases de plástico. Obviamente que el retorno a la planta embotelladora, el lavado y la esterilización de las botellas, son procesos contaminantes del ambiente.
  
- c) Reciclaje:** Los plásticos son difíciles de reciclar, debido a los problemas que existen en separarlos por tipos de resinas. Una vez separados, algunos tipos de plástico están mejor adaptados al reciclaje que otros. Los plásticos reciclados no se utilizan en la producción de nuevos envases de alimentos o bebidas, debido a requisitos sanitarios de garantizar que ningún contaminante pueda migrar del envase al producto. Así, los plásticos reciclados se utilizan en gran cantidad de aplicaciones no alimentarias.
  
- d) Incineración con recuperación de energía:** La energía contenida en los plásticos puede ser recuperada a través de la incineración. Los plásticos,

siendo materiales basados en materias primas combustibles fósiles, tienen el más elevado contenido de energía por unidad de masa que cualquier otro material de envase. Cuando se queman, generan muy pocas cenizas. Para minimizar la producción y emisión de dioxinas y furanos (de los plásticos clorados), los plásticos deben ser incinerados a altas temperaturas. El PET tiene un valor calorífico semejante al del carbón y el polietileno de alta densidad semejante al del aceite combustible. Cuando se incinera basura con alto contenido de humedad y con residuos de jardinería, el añadir botellas de PET reduce la necesidad de combustibles extra para operar el incinerador.

- e) **Disposición en relleno sanitario:** Los plásticos son materiales inertes que no se descomponen, ni producen gas metano en los tiraderos. Son ligeros y, si las botellas están prensadas, ocupan poco espacio en un relleno sanitario. Con el paso del tiempo, los aditivos y estabilizadores que contienen pueden pasar a formar parte de los lixiviados, creando un peligro potencial para los acuíferos subterráneos.
  
- f) **Proceso de degradación:** Normalmente, los plásticos son estables en el medio ambiente. Sin embargo, pueden volverse un poco más degradables incrementando su sensibilidad a diferentes elementos del medio, tales como temperatura, tierra, oxígeno, agua, microorganismos y luz ultravioleta. Existen muchas dudas respecto de la conveniencia de estos procesos de degradación, que por otra parte pueden conducir a elevar los costos del reciclaje. Actualmente están llevándose a cabo una gran

cantidad de investigaciones para precisar las ventajas y desventajas de volver degradables a los plásticos.

#### **2.2.4.5. Manejo del residuo vidrio:**

- a) Reducción de origen:** Desde la década de los 60s, el peso de los envases de vidrio ha venido disminuyendo de manera considerable. De hecho, sólo en los últimos 15 años, se ha logrado reducir el peso de una botella de vidrio en 40%.
  
- b) Reutilización:** A menos que las botellas de vidrio se reutilicen muchas veces, se volverán una gran cantidad de desperdicio en los rellenos sanitarios. Actualmente, se estima que las botellas de bebidas gasificadas, de tamaño familiar (de 800 a 2000 ml de capacidad), se rellenan entre 40 y 80 veces en promedio, antes de romperse o ser descartadas. Sin embargo, la limpieza y esterilización de botellas rellenables, requiere el uso de detergentes poderosos y el consumo de grandes cantidades de agua potable. Este proceso de limpieza contamina el agua y también consume cantidades importantes de energía.
  
- c) Reciclaje:** El vidrio es 100% reciclable. Las compañías que fabrican botellas y frascos adquieren cualquier cantidad de envases usados, así como de vidrios molidos preseleccionados, que se les ofrezca, con el propósito de reutilizarla en la producción de nuevos envases. La mezcla de estos vidrios molidos con materias primas vírgenes, en proporción de

30% a 70%, se funde en hornos a temperaturas considerablemente inferiores a las requeridas para 100% de materia prima virgen. El vidrio fundido se transforma enseguida en nuevos contenedores. El uso de vidrio desechado conduce pues, a importantes ahorros de energía en la operación de los hornos. Las emisiones de gases contaminantes también se reducen y la vida de los rellenos sanitarios se incrementa significativamente, cuando el vidrio se recicla en lugar de enterrarlo. El principal problema asociado con el reciclaje del vidrio es la contaminación de los pedazos o vidrios molidos con materiales extraños, como tapones, excesiva cantidad de etiquetas, piedras, loza y materiales cerámicos, y vidrio de color diferente.

- d) Incineración con recuperación de energía:** El vidrio no es combustible, por lo que la incineración no lo destruye. El vidrio que entra a estos sistemas se deposita con la ceniza en el fondo y es muy difícil de recuperar.
  
- e) Disposición en relleno sanitario:** A pesar de que los contenedores de vidrio contribuyen a ocupar un volumen importante del espacio en los rellenos sanitarios, permanecen químicamente estables por muy largos períodos de tiempo, por lo que no contribuyen a la formación de lixiviados tóxicos ni de gas metano.
  
- f) Proceso de degradación:** Debido a que el vidrio es sumamente inerte, su velocidad de degradación es excesivamente lenta, por lo que se considera que es un material ni biodegradable, ni químicamente degradable. Ni los microorganismos, el oxígeno o los ácidos reaccionan con el vidrio.

Solamente el agua, después de periodos de tiempo extremadamente largos (millones de años), degradará el vidrio.

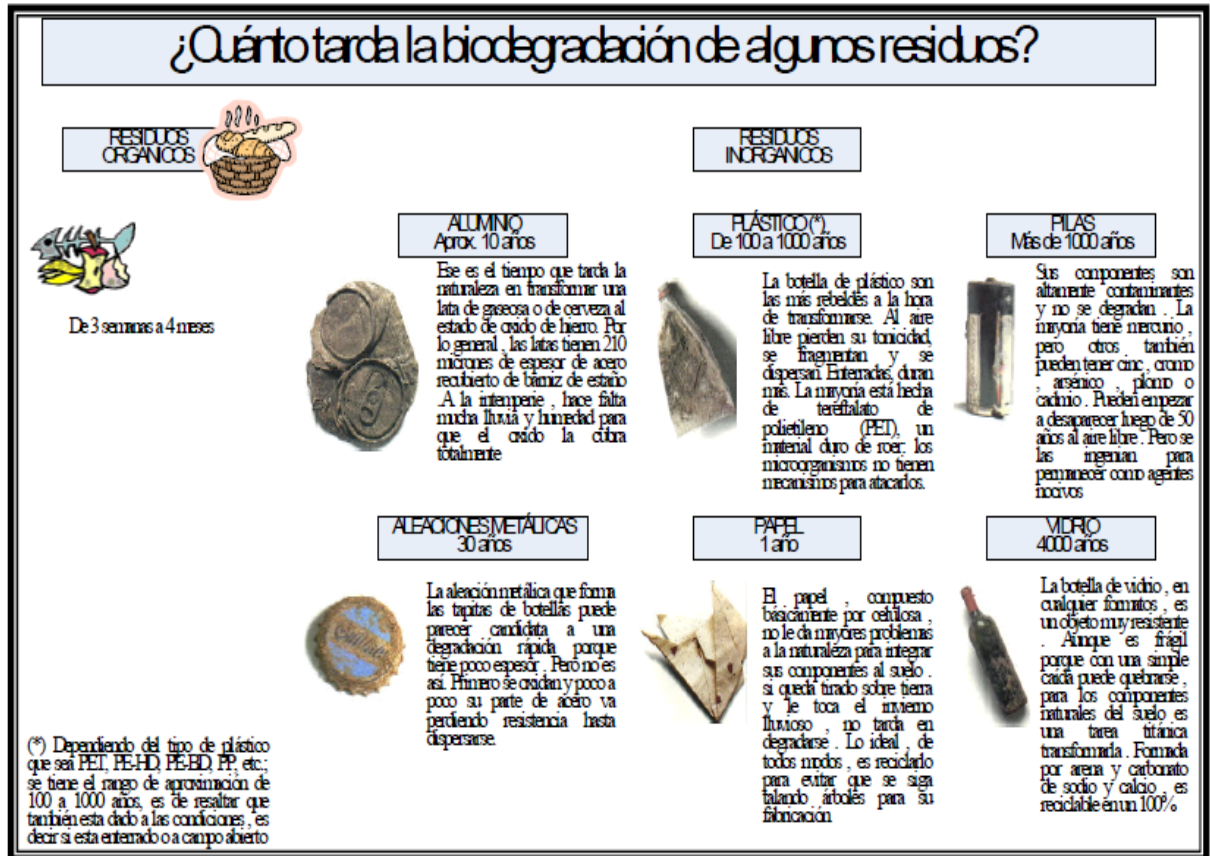


Figura 1. Tiempo que tarda la biodegradación de los residuos. Fuente: Diario Clarín (20 de agosto de 2000)

**2.2.5. Técnicas de minimización de residuos sólidos:** Las técnicas de minimización de RS, son aquellas que se usan para darle un destino final a todos los residuos recolectados, sin embargo se debe tener en cuenta estas tres fases:

- a) **Pre recogida:** Donde los residuos son envasados y preparados para el transporte al centro de tratamiento.
- b) **Recogida:** En esta fase los residuos son transportados hasta el centro de tratamiento y luego descargados.

c) **Tratamiento:** Donde se aplica la técnica de minimización de residuos sólidos elegida. Actualmente la técnica más utilizada en nuestro país es el de relleno sanitario, sin embargo existen otras técnicas “alternativas” para minimizar los RS. Asimismo se puede observar que en el mundo la tendencia actual no va por el camino de la simple eliminación, sino en la medida de lo posible la reutilización o el reciclaje; a continuación se explica las principales técnicas de minimización de RS.

**2.2.5.1. Relleno Sanitario:** También conocido como Vertedero Controlado, es un lugar generalmente alejado de las ciudades, destinado a enterrar todos los residuos recogidos en determinadas zonas, manteniendo bajo un estricto control todos los factores de degradación ambiental; este método permite evitar malos olores, la propagación de roedores y vectores, sin embargo no es la solución total al problema, se debe recordar una definición de la Asociación Americana de Ingenieros Civiles (ASCE):” La aparente simplicidad del método no debe considerarse como tal, pues se necesitan de continuas y competentes medidas de ingeniería de planificación y control, originando casi siempre inconvenientes en el proceso, y se traduce también en serios perjuicios para los recursos de la comunidad.

El relleno sanitario ocupa un lugar y contamina tierras que el hombre va a necesitar el día de mañana, por otro lado las normas exigen que los rellenos sanitarios tengan una manta plástica (geo membrana) en

la parte baja, para evitar contaminaciones y filtraciones, pero aun así el uso de esta manta no garantiza que eso no suceda.

El Ministerio de Salud menciona que otro problema relacionado con los rellenos sanitarios y con la gestión actual de tratamiento de RS, es que se desperdician también aquellos que pueden volver al ciclo de producción, esto es conocido también como la industria de recuperación; se debe tener en cuenta que: Para obtener 1TM de pasta para la elaboración de papel son necesario 14 árboles y cada uno tarda 20 años en crecer. Con la recuperación de 2TM de plásticos se ahorra 1TM de crudo importado. Para producir 1TM de acero, si se usa material recuperado se evita un barril y medio de petróleo. En la fabricación de 1TM de aluminio se utilizan 29 barriles de crudo que pueden ser ahorrados.

Asimismo se tiene el problema de los vertederos clandestinos o no controlados en donde no siempre se entierran los residuos, trabajando con mínimas condiciones higiénicas y contaminando el ambiente.

Los vertederos semi controlados, son aquellos que reúnen varias de las condiciones de los controlados, pero no la totalidad; su evolución lógica es pasar a controlados o ser clausurados. Los requisitos principales para el funcionamiento de un vertedero controlado son:

- a) **Necesidad de impermeabilización:** Se realiza con el fin de proteger las aguas subterráneas de filtraciones, sin embargo puede ser evitado si existen cauces de aguas subterráneas.



b) **Recogidas de lixiviados:** Debe realizarse mediante drenajes subterráneos y evacuados al colector o a una planta de tratamiento.

c) **Recogida de gases procedentes de las fermentaciones:** Se realiza mediante tubos perforados en la capa de los residuos; los gases recuperados o biogases pueden reutilizarse.

**2.2.5.2. Reciclaje:** Esta técnica consiste en la transformación física, química o biológica de los materiales contenidos en los residuos recolectados de tal forma que puedan ingresar de nuevo al ciclo de producción; normalmente se tiene en cuenta aquellos que justifiquen económicamente la inversión realizada y los costos de operación debido a que para esta técnica se requiere invertir en una planta de reciclaje a parte de un servicio especial de recojo de los residuos segregados por los pobladores; los artículos más comunes que se reciclan son: las latas de aluminio, botellas de cristal, papel, cartón, botellas de plástico y otros envases reciclable, etc. Para el servicio de recojo especial de los residuos segregados por parte de los pobladores es importante una intensa campaña de sensibilización puesto que los ciudadanos son los que realizan la pre selección de los residuos (segregación en origen) colocados en envases según su tipo, asimismo los residuos deben estar limpios. El principal

inconveniente es la gran inversión requerida y la contratación de la mano de obra especializada.

**2.2.5.3. Segregación en la fuente:** Técnica similar a la del reciclado, pero con la ventaja de que no se necesita una planta de reciclaje sino tan solo un centro de acopio debido a que esta técnica varía de la anterior en que los residuos una vez que se han recogido, se transportan al centro de acopio para su posterior segregación y venta. El proceso de reciclado lo realizan las empresas que compran estos residuos, para los cuales, ésta viene a ser su materia prima.

**2.2.5.4. Incineración:** La Real Academia de la Lengua Española define incineración como reducir a cenizas algo (normalmente un cadáver) y como sinónimo está el acto de quemar. La palabra incineración deriva del latín (en) y cinis (cenizas). Esta práctica empieza desde fines del siglo XIX, pues se utilizó la incineración como técnica para el tratamiento de la basura. Uno de los primeros incineradores a gran escala se construyó en Inglaterra en 1870, se sabe que, posteriormente, se construyó en los Estados Unidos y Alemania en 1885 y 1886 respectivamente. Es un método bastante tecnificado en el cual se logra la incineración a altas temperaturas (más de 850°) y transforma los RS en materiales inertes, mediante este proceso se consigue una reducción del 70%, sin embargo no elimina los

residuos, solo los transforma de sólidos a gaseosos y en ceniza; debido a su naturaleza se requiere invertir en un incinerador especial; sin embargo un estudio de la Greenpeace<sup>19</sup> comenta que, durante y después de este proceso los componentes de los RS se disocian y lo peor de todo se recombinan en nuevas sustancias químicas de las cuales menos del 70% son conocidas, asimismo la incineración no afecta los metales pesados tales como plomo, cromo, cadmio, mercurio, que permanecen intactos a la salida del proceso, causando serios impactos a la población y al ambiente. Para la instalación de una planta de incineración debe tenerse en cuenta las siguientes operaciones:

- **Recepción, pesado y almacenamiento.**
- **Alimentación y dosificación de hornos.**
- **Extracción de cenizas y escorias.**
- **Refrigeración de gases.**
- **Tratamiento de gases de combustión.**
- **Transporte de escorias.**

#### **2.2.5.5. Compostaje:**

Esta técnica consiste en la degradación de la materia orgánica por micro organismos aeróbicos, el objetivo es encontrar un producto que acondicione los suelos para la agricultura, pero no es un abono; para lograr el compostaje se debe separar los

residuos orgánicos y luego enterrarlos para acelerar el proceso de descomposición, el proceso implica una separación de los residuos orgánicos (incluyendo algunos residuos de recojo de jardines) del resto de residuos y se puede realizar al aire libre en forma natural (3 meses de duración) y en digestores o en forma acelerada (15 días), puede ser realizado también en lugares especiales acondicionados por los municipios o en las avenidas de los pobladores. Se puede considerar también como un proceso de reciclaje debido a que esta técnica significa una vuelta a la naturaleza de las sustancias extraídas de ella. Uno de los inconvenientes que presenta es que no existe un mercado atractivo, esto lo han demostrado diversas experiencias como la efectuada por la Universidad Católica de Lima.

**2.2.5.6. Centros recolectores:** Esta técnica consiste en establecer, centro de recolección de residuos sólidos reciclables (RSR), en zonas estratégicas, de tal forma que los vecinos se desplacen hasta dichos lugares para depositar sus residuos, sin embargo requieren de una mayor sensibilización y de una mayor participación de los vecinos; pero esta técnica puede ser un complemento de la técnica de reciclaje o segregación en la fuente.

**Tabla 3*****Las ventajas y desventajas de las técnicas de reducción de residuos***

<b>Técnica</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Segregación en la fuente.	No requiere de una alta inversión. Existe mercado. El reciclaje lo realiza la empresa que compra los residuos.	Requiere un proceso largo de sensibilización. La recuperación de la inversión es lenta. Requiere implementar un servicio a parte de recojo.
Reciclaje	Existe mercado. Disminuye el consumo de recursos naturales. Contribución social al medio ambiente	Requiere de una fuente inversión. Requiere un proceso de sensibilización. Se debe implementar un servicio a parte de recojo.
Incineración	No requiere de sensibilización Se puede usar el servicio normal de recojo.	La inversión es muy alta. Se imposibilita el reciclaje de algunos residuos. Existe peligro de
Compostaje	Ayuda a la agricultura local. No requiere de inversión excesiva.	No hay un mercado atractivo. Requiere de una alta sensibilización.

---

Centro recolectores	Existe mercado. No requiere de inversión excesiva. El reciclaje lo realiza la empresa que compra los residuos. Disminuye el consumo	El poblador debe llevar sus residuos al centro recolector. Requiere de una alta sensibilización. La recuperación de inversión es lenta.
---------------------	--	---

---

## **2.5. Definiciones de palabras clave:**

Para las siguientes conceptualizaciones se ha recurrido, según el diccionario especializado para la “Educación Ambiental”, del Dr. Rafael Barla Galván y el glosario de términos para la “Gestión Ambiental Peruana”, de la Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental.

### **2.5.1. Basura**

Se llama así a aquellos objetos que ya no se pueden volver a usar, se le conoce mejor como residuos sólidos o desperdicios sólidos.

### **2.5.2. Botadero**

Es el estudio realizado para conocer el porcentaje y la cantidad de cada uno de los residuos sólidos generados.

### **2.5.3. Composición de residuos sólidos**

Acumulación inapropiada de residuos sólidos en vías y espacios públicos, así como en áreas urbanas, rurales o baldías que generan riesgos sanitarios o ambientales y carecen de autorización sanitaria.

#### **2.5.4. Disposición final**

Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

#### **2.5.5. Generador**

Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real.

#### **2.5.6. Gestión de residuos sólidos**

Es el conjunto de prácticas orientadas a educar a la población y a sus autoridades, a manejar y utilizar técnicas de minimización en los residuos sólidos, de tal forma que se pueda controlar la cantidad que se genera. Según la ley 27314, menciona que es toda actividad técnica administrativa de planificación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local.

#### **2.5.7. Minimización**

Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

### **2.5.8. Reaprovechar**

Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de aprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.

### **2.5.9. Reciclaje**

Proceso mediante el cual se recupera de los residuos, materiales para hacer otros objetos o ese mismo producto. La ley 27314, menciona que es toda actividad que permite reaprovechar residuos sólidos mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.

### **2.5.10. Relleno sanitario**

Instalación destinada a la disposición sanitaria y ambiental de los residuos sólidos en la superficie o bajo la tierra, basados en los principios y métodos de la ingeniería sanitaria ambiental.

### **2.5.11. Recuperación**

Toda actividad que permita aprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.

### **2.5.12. Segregación**

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

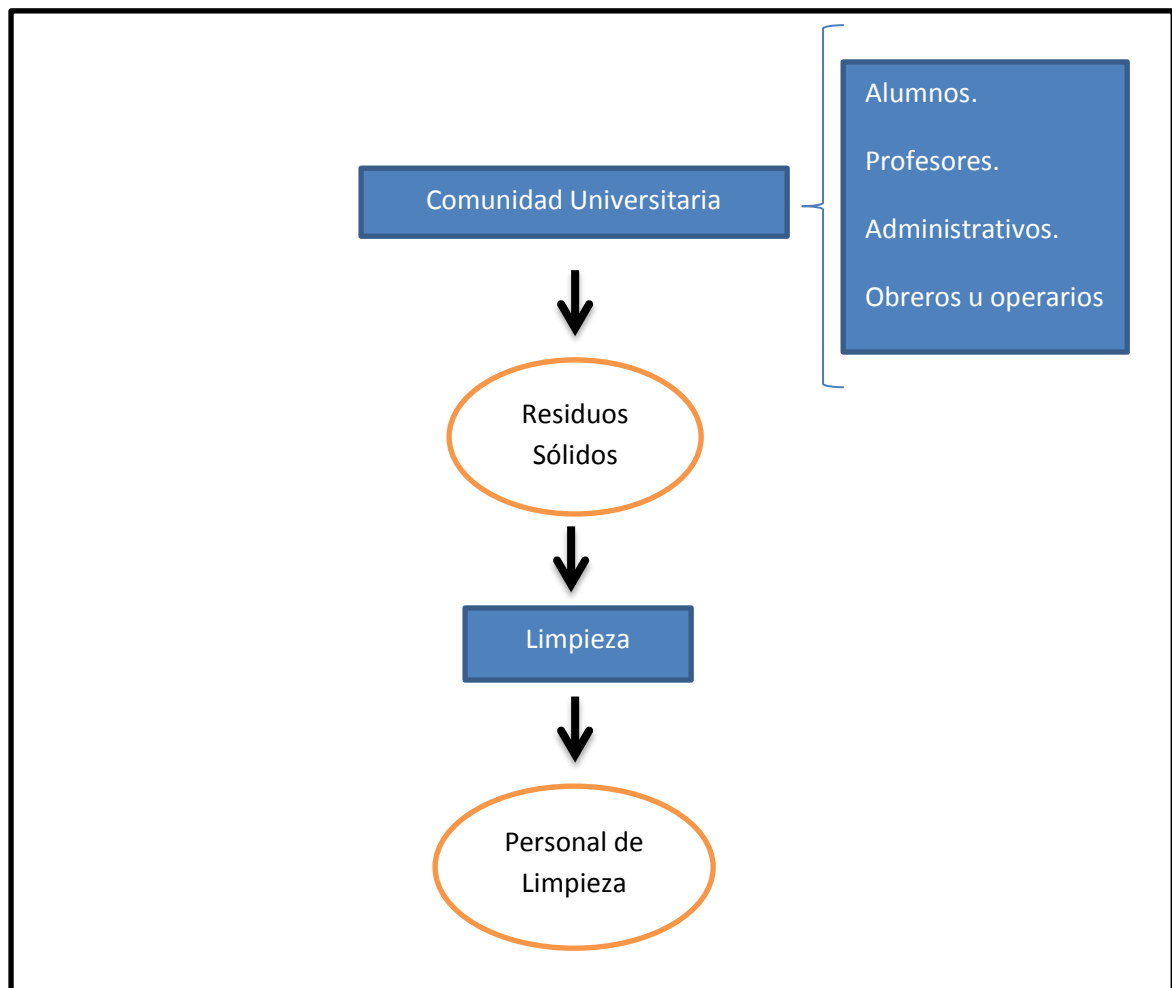
## **2.6. Análisis Situacional de la gestión de residuos sólidos en la Universidad Nacional de Cajamarca**

### **2.6.1. Consideraciones previas**



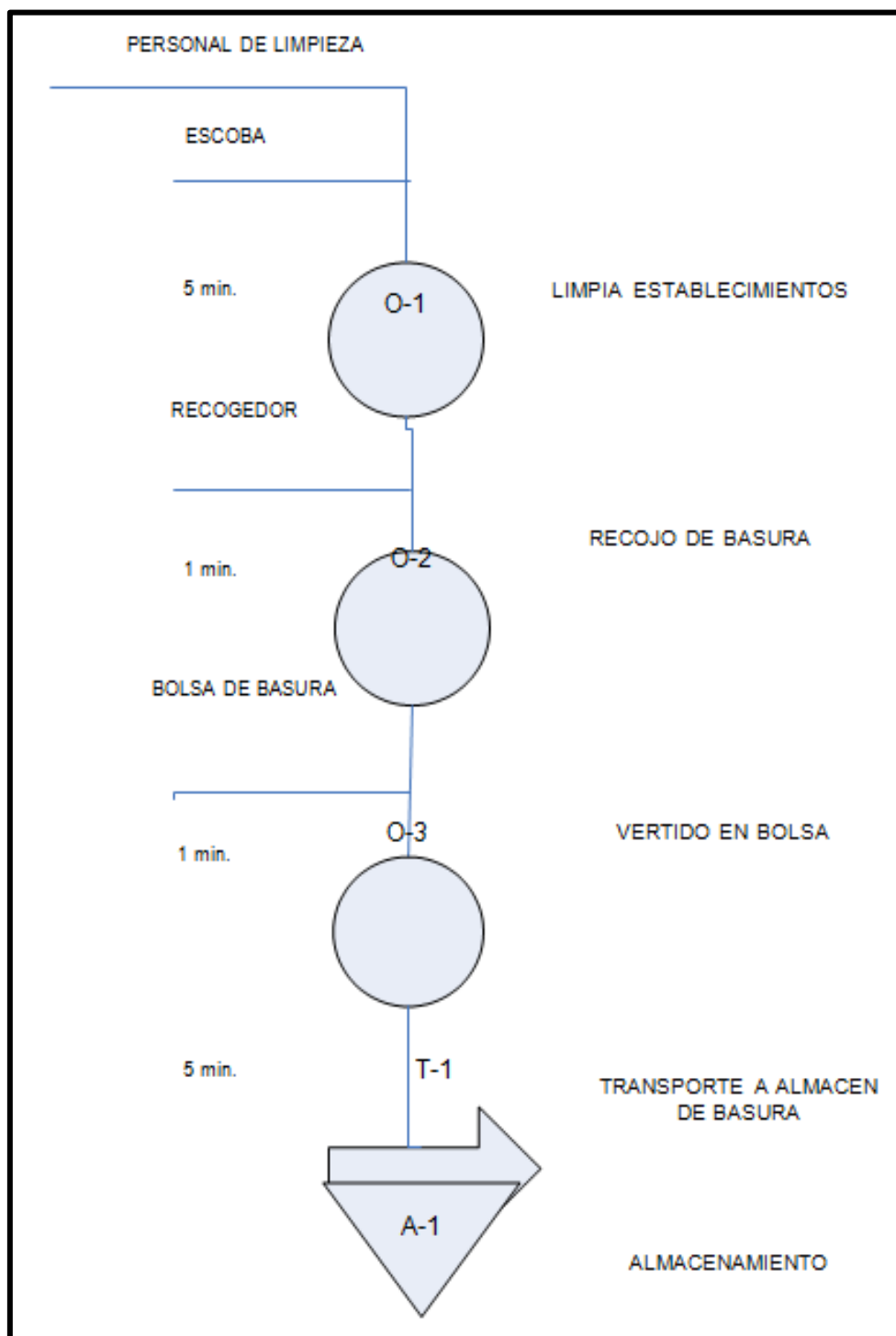
Después de haber realizado algunas visitas in-situ, de las diversas etapas del proceso de manejo de los residuos sólidos de la Universidad Nacional de Cajamarca, así como también se ha observado los fenómenos sociales respecto a los hechos sociales, generadores de basura, podemos señalar qué procesos se realizan dentro de la universidad y el grado de conocimiento de la población universitaria (generadores de residuos) en temas de manejo de residuos sólidos (clasificación de residuos, segregación en la fuente de generación, reciclaje, etc.).

En el siguiente diagrama a manera de resumen, se muestran los actores sociales de interés involucrados en la gestión de residuos sólidos.



**Figura 2. Actores sociales en la Gestión de Residuos Sólidos**

Así también, se detalla en el siguiente diagrama, las actividades de gestión ambiental que se viene dando por parte del personal obrero u operario (que también vela por la limpieza de las facultades, laboratorios y oficinas administrativas u otros ambientes).



**Figura 3.** Actividades de gestión ambiental de los actores sociales dentro del Campus de la Universidad Nacional de Cajamarca.

## **2.6.2. Residuos sólidos en la Universidad Nacional de Cajamarca.**

Los residuos generados dentro de la universidad, se pueden clasificar según su fuente generadora en: residuos domésticos e institucionales, así como también existen residuos de las Facultades de Medicina, Biología u otros ambientes, que se podrían catalogar de tipo hospitalario, pero es de resaltar que durante la investigación “in situ”, no se encontró con grandes cantidades de residuos que podrían ser de carácter bio - contaminante y que pudieran ser generadores de focos infecciosos.

Es importante señalar que existen también residuos tipo tecnológicos (computadoras, teléfonos, etc.) y de mobiliario de oficina (carpetas, sillas, etc.). Todos estos residuos son almacenados, pues son catalogados como activos dados de baja por la universidad, la excesiva acumulación de estos desechos podría incurrir en una contaminación visual y hasta un sobre costo en almacenamiento, para ello se propone implementar alternativas tales como de donación, venta a empleados o reutilización para otros fines.

Desde su origen hasta el destino final que debe darse a los residuos, se ha podido identificar las siguientes etapas: Generación – Recolección - tratamiento y disposición final.

### **a) Generación:**

- **Residuos comunes:** (institucionales), provenientes de los usuarios de las oficinas, salones de clases, cafetines, stands de fotocopias, bibliotecas, salas de cómputo, etc. Esta etapa se realiza sin ningún criterio de segregación inicial, lo cual origina que la evacuación sea desordenada.

➤ **Residuos de tipo hospitalario:** originados dentro de los laboratorios de las Facultades de Medicina, Biología u otros ambientes, para los cuales se tiene el criterio de segregación especial, para luego inmunizarlos o destruirlos según sea el caso, para evitar contaminación alguna. Estos criterios de generación están a cargo de los técnicos de cada laboratorio, pues ellos en el caso de la Facultad de Medicina, Biología u otros ambientes, son los que se responsabilizan de los residuos que generan los alumnos al momento de realizar las prácticas. Es importante precisar el tipos de residuos generados:

➤ a. Residuos punzo cortantes, tales como agujas hipodérmicas bisturís. (Facultad de Medicina y Centro Medico)

➤ b. Residuos de atención a pacientes, tales como guantes, gasas, indumentaria descartable. (Centro Medico)

➤ c. Residuos de carácter humano o anatómico, tales como cadáveres y animales muertos. Estos son cremados. (Facultad de Medicina humana y veterinaria)

➤ d. Los escasos residuos químicos que se generan en los laboratorios, son dispuestos finalmente por los técnicos diluyéndolos en agua.

➤ e. Residuos comunes (papeles, plásticos, residuos de carácter tipo doméstico)

➤ **Residuos tecnológicos:** que en su mayoría son artículos dados de baja por la universidad tales como: monitores, CPU, teclados, mouse, teléfonos, fotocopiadoras, faxes y máquinas de escribir eléctricas, así como también mobiliario de oficina carpetas, sillas, etc.

**b) Recolección:** En cada uno de los rubros mencionados anteriormente, tenemos:

- **Residuos comunes**, estos pasan a ser recogidos el personal obrero de la universidad nacional, (que también realizan una limpieza en las áreas en la universidad), pero es importante mencionar que dicha limpieza y recojo de los residuos se realiza sin ningún criterio de recolección. Si bien es cierto que se cuenta con contenedores para depositar los desechos, algunos, no están debidamente identificados (no tienen señales para depositar los residuos según sus características, son pequeños y otros están escondidos), no existe la cantidad necesaria y tampoco existe un personal que administre en forma técnica su separación y acopio.
  
- **Residuos de tipo hospitalario**, son recogidos por el personal de limpieza, pero al igual que los comunes no son separados de los demás residuos.
  
- **Residuos tecnológicos**, son recogidos por el personal de mantenimiento y almacenados.

**c) Tratamiento y disposición final:**

- **Residuos comunes:** En la actualidad no existe un sistema de tratamiento en el punto de acopio, esto genera desorden y confusión con los residuos reutilizables y no reutilizables, pudiéndose apreciar que ésta, es el área crítica donde debe existir personal capacitado y entrenado que pueda permitir el recojo para la disposición final de los residuos sólidos. Por otro lado la situación del servicio de disposición final, origina que se eliminen desechos sin saber exactamente la diferencia entre residuos reaprovechables y no reaprovechables, lo que genera que se pueda estar botando indebidamente

residuos con alto poder de reaprovechamiento (plástico, papel, cartón, vidrio, etc.).

Dicha disposición final se realiza en el “almacén central de desperdicios” en la que se puede apreciar la falta de orden, limpieza y organización de los residuos, es en este lugar de 180m<sup>2</sup>, donde más adelante se propondrá su acondicionamiento y delimitación para el almacenaje y clasificación de los residuos.

- **Residuos de tipo hospitalario:** Como se mencionó anteriormente estos residuos por catalogarse como “no peligrosos” se disponen como cualquier otro.
  
- **Residuos tecnológicos:** Estos son almacenados, acumulando así grandes cantidades de artículos que podrían ser donados, vendidos o en su caso reutilizados por algunas facultades.

### 2.6.3. Identificación de la cantidad, tipo y fuente generadora de residuos

Se tiene los siguientes datos:

**Tabla 4**

*Inventario de los tipos de actores, como generadores de basura, en la Universidad Nacional de Cajamarca.*

<b>Tipos de actores</b>
Estudiantes
Docentes
Administrativos
Obreros
Visitantes

**Tabla 5** *Inventario de la clasificación de los residuos sólidos generados en la Universidad Nacional de Cajamarca.*

Plástico
Vidrio
Metales
Latas
Papel blanco, de colores y propagandas (volantes)
Cartón
Descartables (vasos, platos, etc.)
Envoltura de productos (galletas, caramelos, etc.)
Bolsas plásticas
Telas
Cañas y maderas
Residuos orgánicos (restos de comida)
Residuos tecnológicos (computadoras, fax, etc.)
Residuos hospitalarios (guantes, gasas, etc.)

#### **2.6.4. Análisis a los generadores de residuos sólidos de la Universidad Nacional de Cajamarca.**

Se efectuaron las encuestas A, B y C, a la comunidad universitaria. Es importante señalar que la encuesta A está dirigida a los estudiantes, que las encuestas B y C son las mismas, pues se han separado en relación a los grupos de interés a estudiar, donde B = Profesores y administrativos, y C = Personal obrero.

## Capítulo 3

### Procedimiento Metodológico

#### 3.1. Identificación y análisis del objeto de estudio

En principio se realizó una conceptualización del término compuesto “gestión ambiental de residuos sólidos”; seguidamente se identificaron los componentes, las unidades de información y finalmente las fuentes de información.

**Tabla 6**  
*Identificación y análisis de la realidad problemática*

Concepto General	Componentes	Unidades de información	Fuentes de información
La gestión ambiental de residuos sólidos, es el conjunto de prácticas orientadas a educar a la población y a sus autoridades, a gestionar y utilizar técnicas de	Gestión ambiental de residuos sólidos	UNC: Docentes Alumnos Administrativos obreros	Técnica aplicada:  - Encuesta
minimización en los residuos sólidos, de tal forma que se pueda controlar la cantidad que se genera.	Nivel de conocimiento sobre la gestión ambiental de los residuos sólidos.	Residuos sólidos:  Papel Plástico Cartón Vidrio Latas Aluminio Madera Otros	Instrumento:  - Cuestionario



### **3.2. Tipo de investigación**

**3.2.1. Según el nivel de conocimiento:** Esta investigación es de carácter descriptivo, porque se hace un retrato, en la medida posible muy preciso respecto a las características de la gestión ambiental de residuos sólidos y de los actores sociales que interactúan dentro del campus de la Universidad Nacional de Cajamarca. En conclusión esta tesis se ha desarrollado analizando y describiendo lo que existe en la realidad, describe al fenómeno social de la gestión ambiental de residuos sólidos, categorizando la información.

### **3.3. Unidad de análisis / unidades de observación**

Las unidad de análisis es la comunidad universitaria, en esta están las 10 facultades (Facultad de Ingeniería, Facultad de Ciencias Veterinarias, Facultad de Educación, Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas, Facultad de Ciencias Agrarias, Facultad de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Sociales, Facultad de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina y la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas), de la Universidad Nacional de Cajamarca, y las unidades de observación son los, docentes, alumnos de pre grado, administrativos y técnicos operarios u obreros.

### **3.4. Métodos utilizados:**

Para seleccionar la muestra se optó por emplear el método de muestreo “no probabilístico”, utilizando la técnica “por cuotas”, estratificando así la población universitaria en cuatro sectores de interés y su respectiva proporción poblacional.

### 3.5. Población y muestra:

Para poder realizar esta investigación, se realizó la encuesta a 200 personas, bajo el criterio de proporcionalidad poblacional (alumnos de pre grado, docentes, administrativos y técnicos operarios u obreros) y esto permite más rapidez en el procesamiento de la información.

**Tabla 7**

*Número total de la población de Universidad Nacional de Cajamarca*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Proporción poblacional</b>
Profesores	489	7.0%
Alumnos pre grado	7793	88.6%
Administrativos	396	4.0%
Obreros	54	0.4%
<b>TOTAL</b>	<b>12419</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Oficina de admisión y sitio web de la UNC (2018)*

### 3.6. Técnicas de recolección de datos:

Para el desarrollo de la investigación fue necesario la utilización de encuestas directas a la población universitaria (alumnos, docentes, personal administrativo y personal obrero), el cuestionario especializado, abordó todos los temas relacionados a la gestión ambiental de los residuos, así se logró conocer objetivamente el nivel conocimientos en gestión ambiental y temas relacionados, pues ellos, son los principales responsables de generar diariamente residuos al interior del campus universitario.

### 3.7. Procesamiento y análisis de los datos:

Los resultados del análisis de los datos recabados a través del instrumento aplicado, respecto a la gestión ambiental de residuos sólidos de la Universidad Nacional de Cajamarca, han sido procesados en el programa de Microsoft Excel 2010, se ha realizado un análisis interpretativo y conceptual, presentándose los resultados en tablas y figuras.

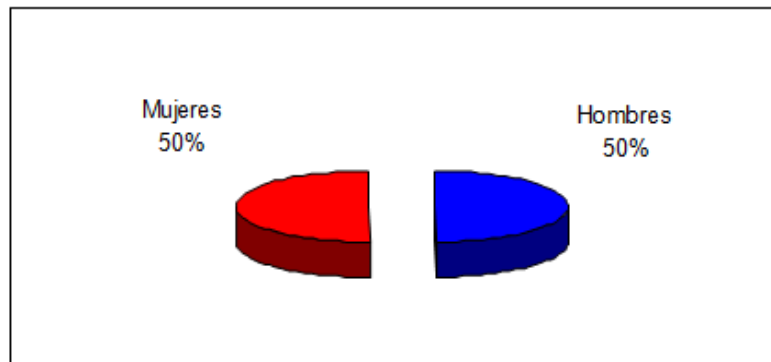
## Capítulo 4

### Presentación de resultados

#### 4.1. Encuesta realizada a estudiantes de la Universidad Nacional de Cajamarca

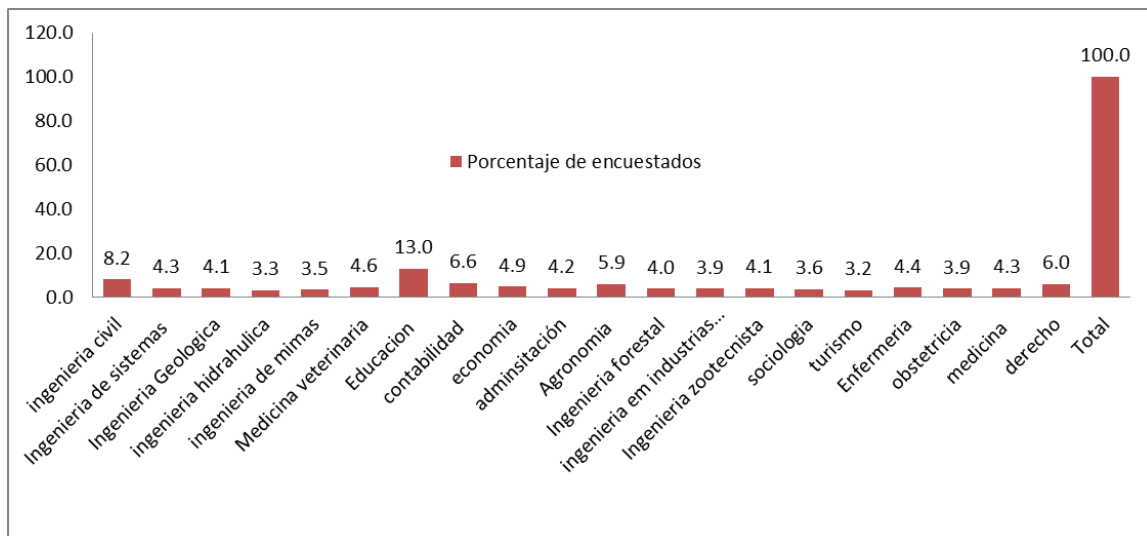
##### 4.1.1. Datos Generales:

- Del total de 200 encuestados, se realizó 166 encuestas a estudiantes, que equivalen al 50% hombres y al 50% mujeres, todos estudiantes de pregrado de la UNC.



**Figura 4.** Estudiantes encuestados según género en la UNC

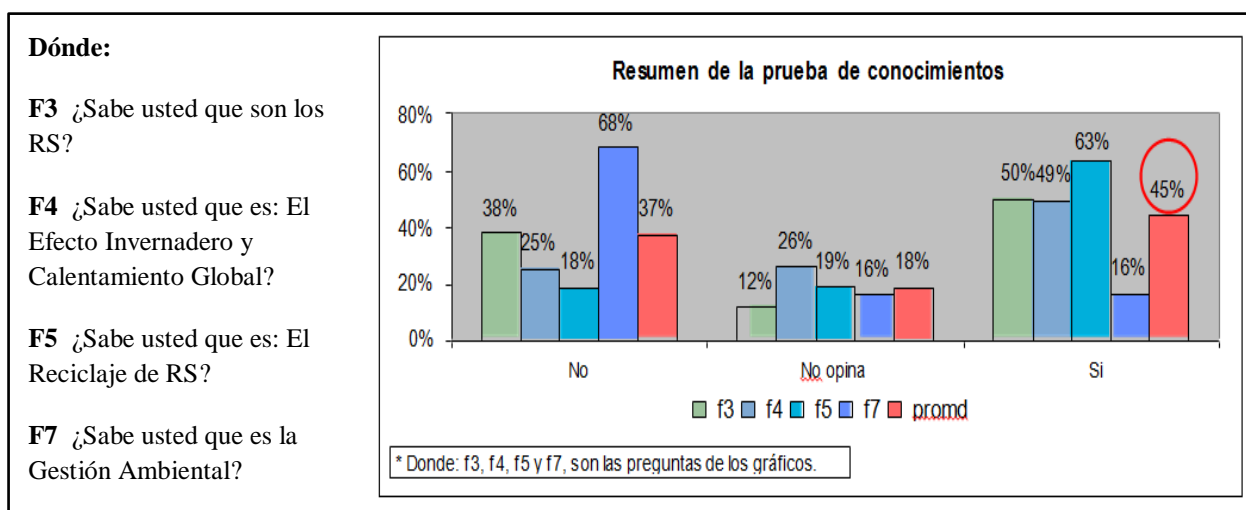
- Se realizaron encuestas en las 20 carreras profesionales de la UNC, siendo la facultades de educación con 13.0% e ingeniería civil con 8.2%, seguidas de derecho con 6.0 % y contabilidad con 6.6% las mas encuestadas



**Figura 5.** Estudiantes encuestados, según carreras profesionales de la UNC

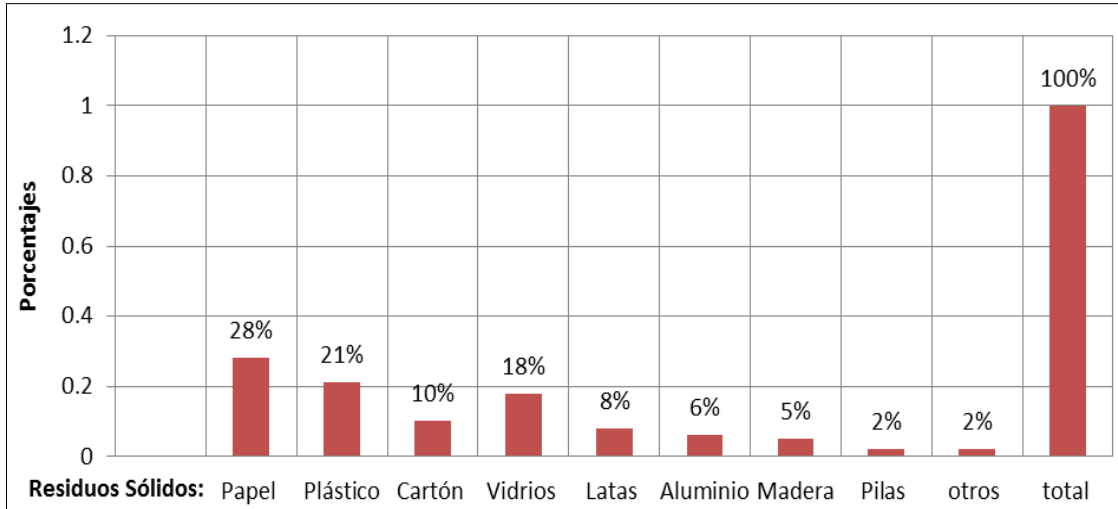
#### 4.1.2. Evaluación del nivel de conocimientos de los estudiantes universitarios sobre gestión ambiental

- Sobre el nivel de conocimientos de los estudiantes universitarios de la UNC, se tiene que el 38% y el 12%, no sabe, no opina respectivamente, pero un 50% si conoce o si sabe que son los residuos sólidos. El 25% y el 12%, no sabe, no opina respectivamente, pero un 49% si conoce o si sabe que es el efecto invernadero y calentamiento global. El 18% y el 19%, no sabe, no opina, respectivamente, pero un 63% si conoce o si sabe que es reciclaje de residuos sólidos. El 68% y el 16%, no sabe, no opina, respectivamente, sin embargo un 16% si conoce o si sabe que es la gestión ambiental.



**Figura 6. Evaluación de conocimientos a los estudiantes sobre gestión ambiental**

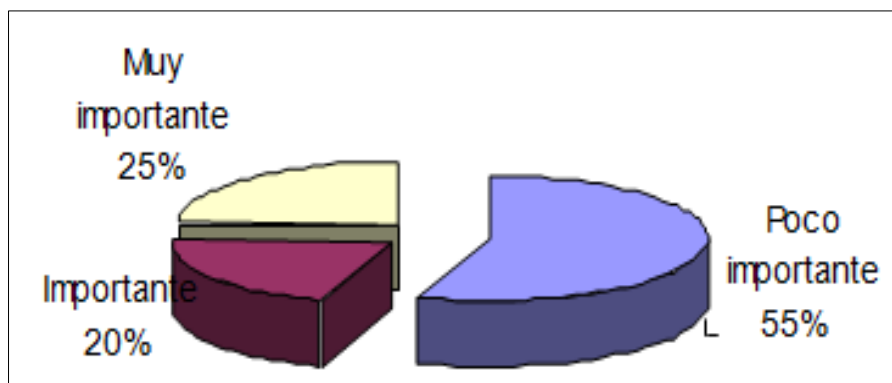
- Los estudiantes han identificado que los residuos que son más propensos a ser reciclados son el papel (28%), el plástico (21%), los vidrios (18%) y no menos importantes como las pilas, que representa un (2%).



**Figura 7. Identificación de los residuos sólidos reciclables en la UNC**

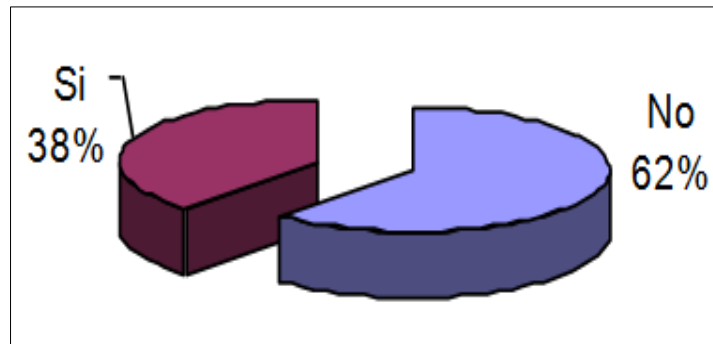
#### 4.1.3. Análisis de percepción de los estudiantes de la UNC

- El 55% de los estudiantes de las distintas facultades, perciben que para las autoridades de la UNC, les es poco importante (55%) los temas ambientales, mientras que un 20% y 25%, señalan que si es importante o muy importante, respectivamente.



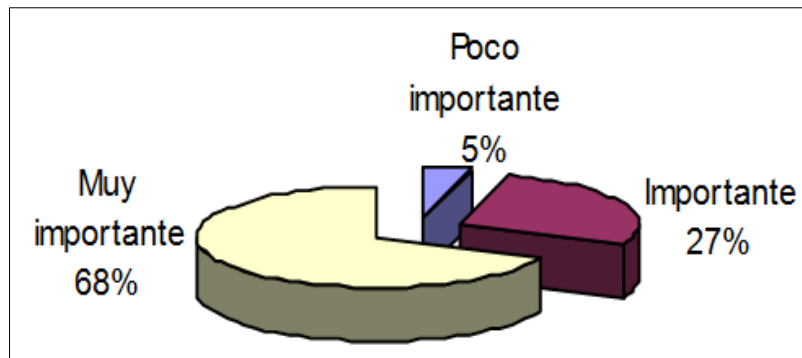
**Figura 8. Importancia de la gestión ambiental en la UNC**

- El 62% de los estudiantes, de las distintas facultades, afirman no haber recibido en la UNC, ningún tipo de información, pero un 38% de estudiantes, afirman que si les ha llegado información sobre el cuidado del medio ambiente.



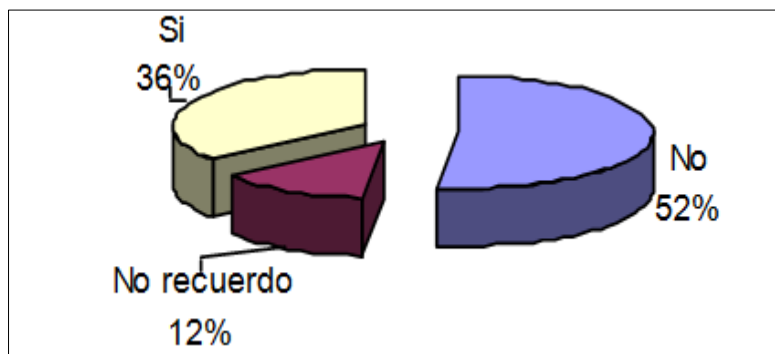
**Figura 9. Información sobre el cuidado del medio ambiente en la UNC**

- El 68% y 27% de estudiantes, aciertan que es muy importante implementar un proyecto de reciclaje en la UNC, sin embargo el 5%, considera que es poco importante.



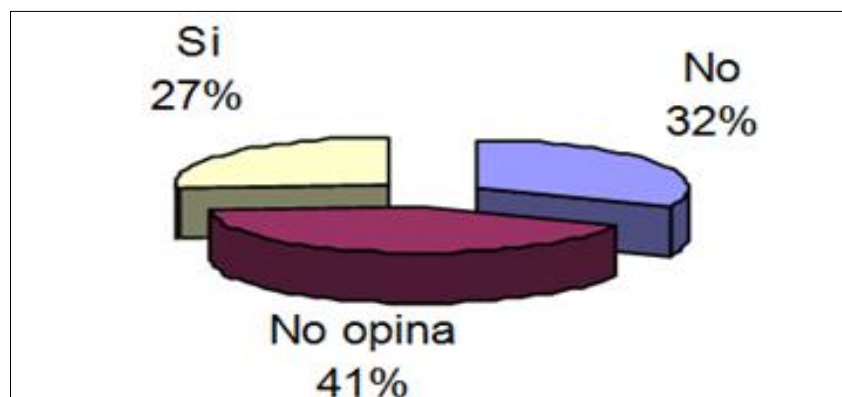
**Figura 10. Importancia de un proyecto de reciclaje en la UNC**

- El 52 % de los estudiantes, concuerda que nunca ha recibido en clases, algún curso relacionado a estrategias de educación ambiental o preservación del ambiente, pero un 36% de alumnos, aseguran que han recibido algún curso y un 12% no lo recuerda.



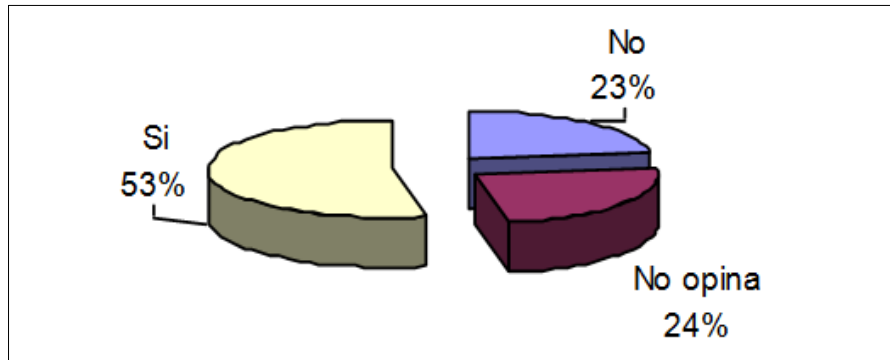
**Figura 11.** Cursos relacionados a la gestión ambiental en la UNC

- El 27 % de los estudiantes afirman que si se ha realizado alguna campaña de reciclaje de residuos sólidos en la UNC, sin embargo un 32% de alumnos mencionan que nunca se ha realizado.



**Figura 12.** Campaña de reciclaje de residuos sólidos en la UNC

- El 53% de los estudiantes, creen que la comunidad universitaria sí, participaría en un proyecto de reciclaje en la UNC, por otra parte el 23% creen que no participarían de un proyecto.



**Figura 13. Participación de la comunidad universitaria en el reciclaje**

#### **4.1.4. Actitud hacia la gestión ambiental en la UNC**

##### **A1. ¿Los docentes tienen conciencia y preocupación por el medio ambiente?**

- En respuesta a la primera interrogante, el 11% y el 43% de los estudiantes están totalmente en desacuerdo, respectivamente; el 38% y el 8%, están totalmente de acuerdo en que los docentes de la UNC, tienen conciencia y preocupación por el medio ambiente.

##### **A2. ¿A la universidad le interesa que sus alumnos desarrollen una conciencia ambiental?**

- En respuesta a la segunda interrogante, el 3% y el 43% de los estudiantes están totalmente en desacuerdo, respectivamente; el 41% y el 13% están totalmente de acuerdo en que a la Universidad Nacional de Cajamarca le interesa que sus alumnos desarrollen una conciencia ambiental.



**A3. ¿Cree que los temas relacionados a la preservación del medio ambiente son importantes?**

- En respuesta a la tercera interrogante, el 2% y el 3% de los estudiantes están totalmente en desacuerdo, respectivamente; el 29% y el 66% están totalmente de acuerdo en que los temas relacionados a la preservación del medio ambiente son importantes.

**A4. ¿La Universidad Nacional de Cajamarca debería invertir dinero en programas de gestión y control ambiental, como por ejemplo el reciclaje?**

- En respuesta a la cuarta interrogante, el 2% y el 3% de los estudiantes están totalmente en desacuerdo, respectivamente; el 32% y el 63% están totalmente de acuerdo en que la UNC debería invertir dinero en programas de gestión y control ambiental, como por ejemplo el reciclaje.

**A5. ¿Cree que sería bueno que la UNC implemente programas o proyectos de reciclaje?**

- En respuesta a la quinta interrogante, el 1% de los estudiantes están en desacuerdo; el 46% y el 54% están en total acuerdo, respectivamente, en que sería bueno que la UNC implemente programas o proyectos de reciclaje.

**A6. ¿Le gustaría saber más sobre el reciclaje?**

- En respuesta a la interrogante, el 5% de los estudiantes están en desacuerdo; el 61% y el 34% están en total acuerdo, respectivamente, en que les gustaría saber más sobre el reciclaje.

**A7. ¿Preocuparse por temas ambientales puede ser una ventaja competitiva para la Universidad Nacional de Cajamarca?**

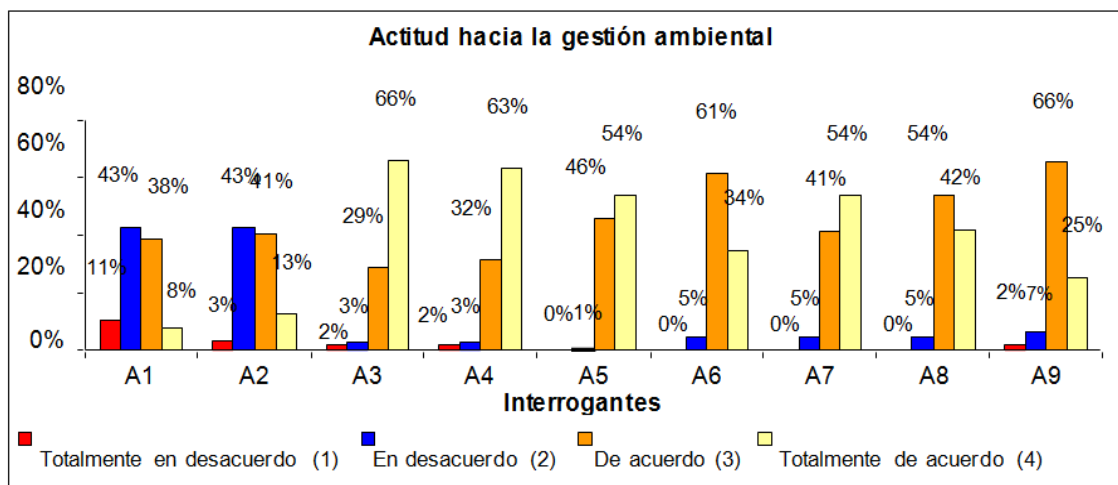
- En respuesta a la interrogante, el 5% de los estudiantes están en desacuerdo; el 41% y el 54% están totalmente de acuerdo, respectivamente, en que los temas ambientales podrían ser una ventaja competitiva para la UNC.

**A8. ¿Se debería realizar charlas, conferencias y demás, sobre temas ambientales?**

- En respuesta a la interrogante, el 5% de los estudiantes están en desacuerdo; el 54% y el 42% están totalmente de acuerdo, respectivamente, en que se debería realizar charlas, conferencias y demás, sobre temas ambientales.

**A9. ¿Se siente comprometido con los temas ambientales y de la protección al medio ambiente en la UNC?**

- En respuesta a la interrogante, el 2% y el 7% de los estudiantes están totalmente en desacuerdo, respectivamente; el 66% y el 25% están totalmente de acuerdo en que se sienten comprometidos con los temas ambientales y de la protección al medio ambiente en la UNC

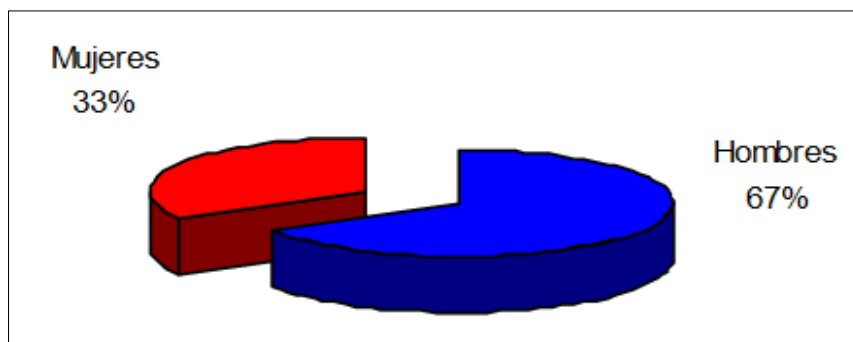


**Figura 14. Actitud frente a la Gestión Ambiental en la UNC**

## 4.2. Encuesta realizada a docentes y administrativos de la Universidad Nacional de Cajamarca.

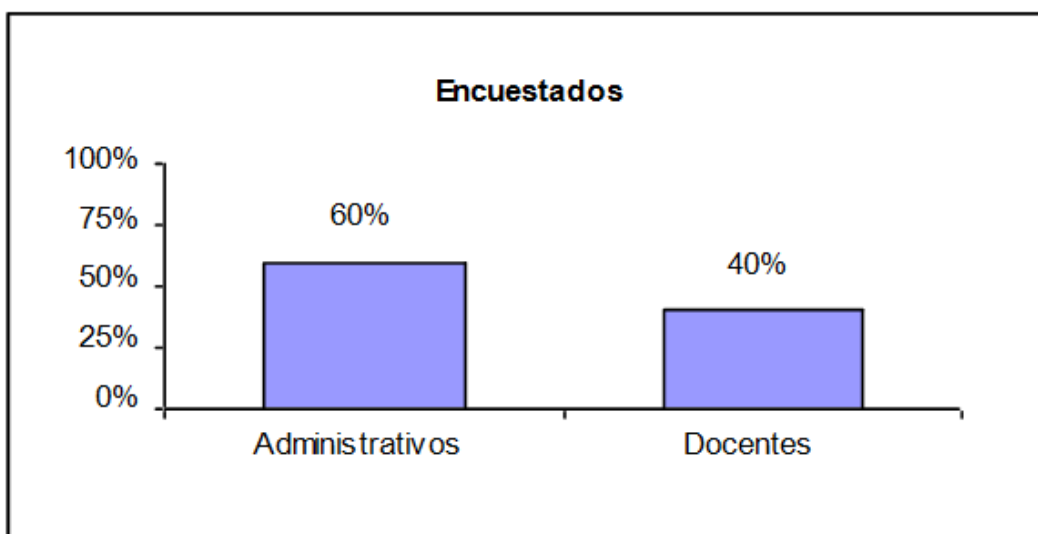
### 4.2.1. Datos generales.

- Del total de 200 encuestados, se realizaron 24 encuestas, todos ellos entre docentes y administrativos de la UNC, que equivalen al 67% hombres y al 33% mujeres.



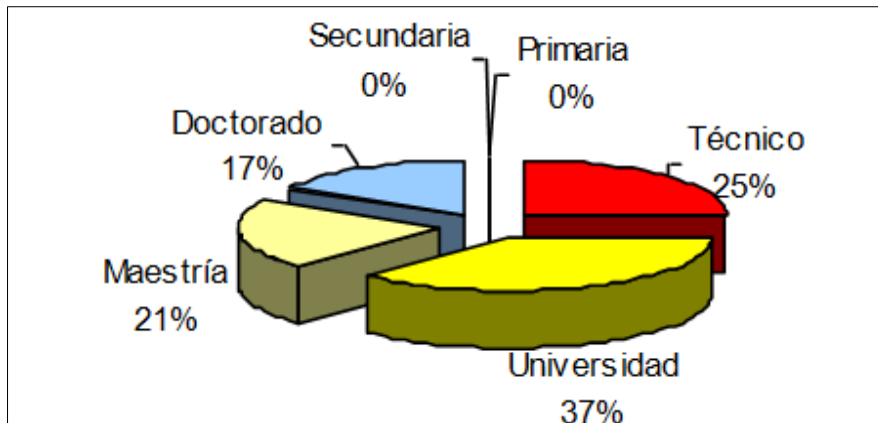
*Figura 15. Docentes y administrativos encuestados según género en la UNC*

- De las 24 personas encuestadas, el 60% fueron administrativos y el 40% fueron docentes, todos ellos de UNC.



*Figura 16. Segregación de encuestados entre administrativos y docentes de la UNC*

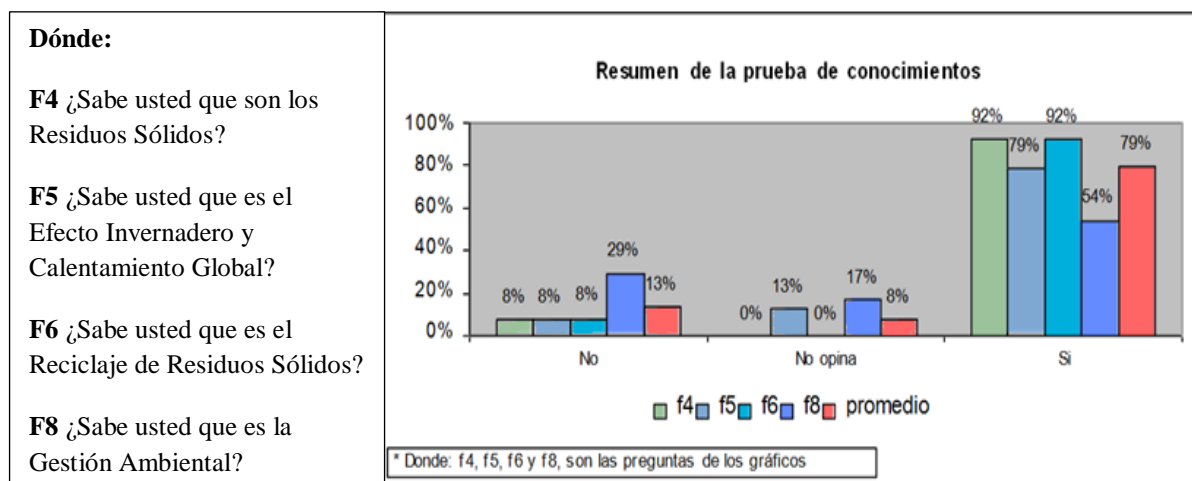
- El grado de instrucción alcanzado entre profesores y administrativos actualmente es el siguiente: el 37% tienen sólo formación universitaria, el 21% son magister, el 17% tienen el grado de Doctor y el 25% tienen sólo instrucción técnica.



**Figura 17. Grado de instrucción de los docentes y administrativos de la UNC**

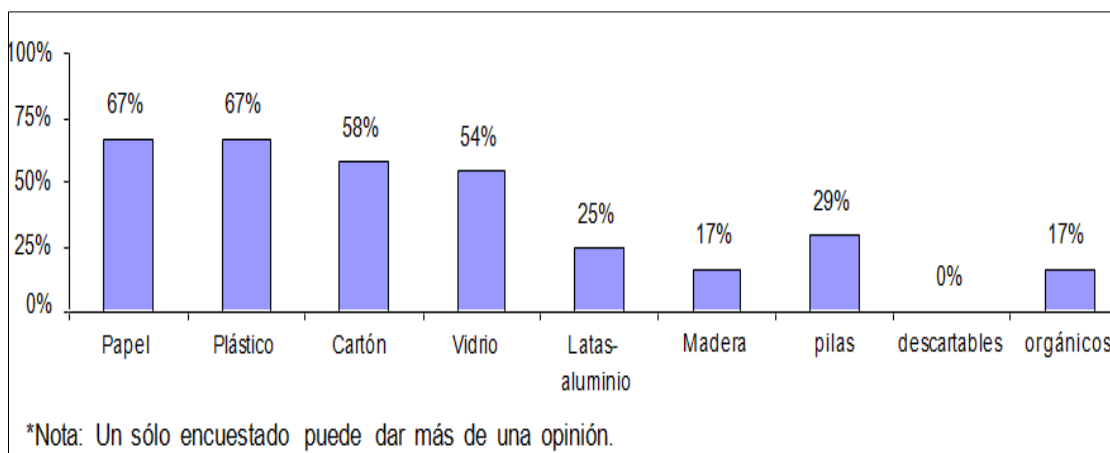
#### **4.2.2. Evaluación de conocimientos de los docentes y administrativos sobre gestión ambiental:**

- Sobre el nivel de conocimientos docentes y administrativos de la UNC, se tiene que el 8% no sabe o no conoce, pero un 92% si conoce o si sabe que son los residuos sólidos. El 8% y el 13%, no sabe, no opina respectivamente, pero un 79% si conoce o si sabe que es el efecto invernadero y calentamiento global. El 8% no sabe o no conoce, pero un 92% si conoce o si sabe que es el reciclaje de residuos sólidos. El 29% y el 17%, no sabe, no opina, respectivamente, sin embargo un 54% si conoce o si sabe que es la gestión ambiental.



**Figura 18. Evaluación de conocimientos a los docentes y administrativos sobre gestión ambiental**

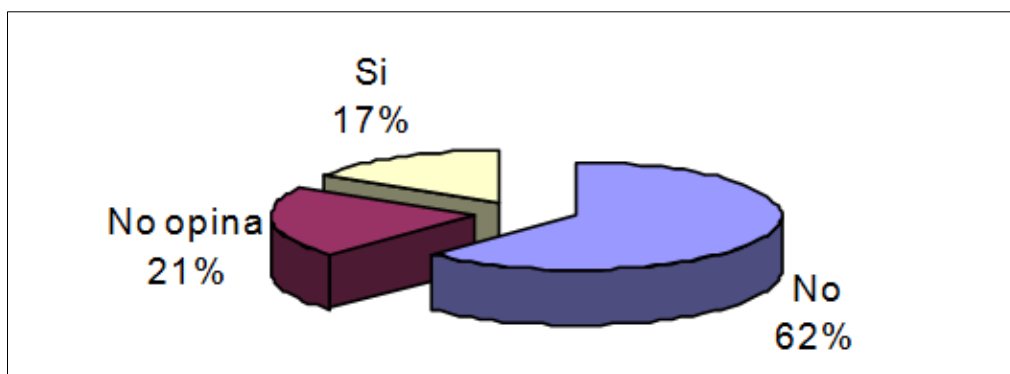
- Los administrativos y docentes han identificado que los residuos que son más propensos a ser reciclados son el papel y el plástico (67%), el cartón (58%), el vidrio (54%), y no menos importantes como las latas (25%), pilas (29%), y maderas que representa un (17%). Así también identificaron residuos orgánicos (17%).



**Figura 19. Identificación de los residuos sólidos reciclables en la UNC**

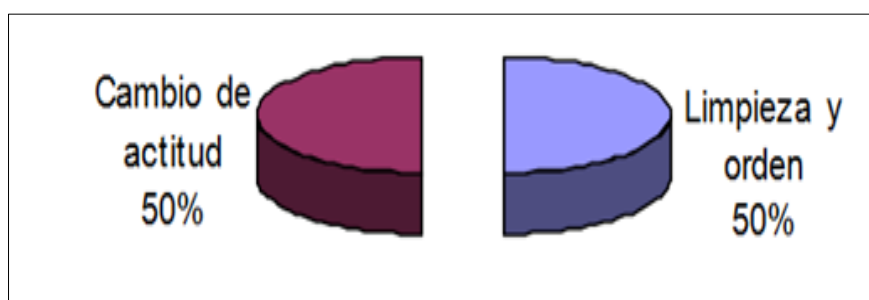
### 4.2.3. Análisis de percepción de los docentes y administrativos de la UNC

- El 62% entre docentes y administrativos, afirman que no se ha implementado una gestión ambiental en la UNC, sin embargo el 17% concuerdan que sí, mientras que un 21% de encuestados, no respondieron o no saben.



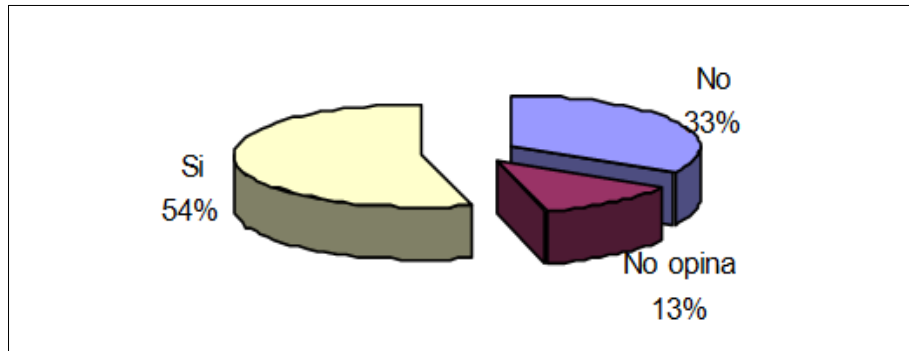
**Figura 20. Implementación de una gestión ambiental en la UNC**

- Fundamentando las respuestas de la figura 20, los docentes y administrativos, quienes afirmaron que sí (17%), se implementó un GA en la UNC, asumen que las razones fueron por un cambio de actitud positiva (50%) y por mantener un orden y limpieza en el campus universitario.



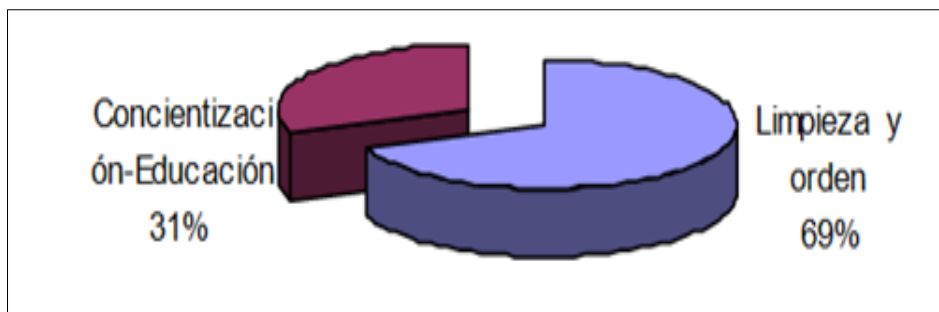
**Figura 21. Razones que motivaron a una gestión ambiental en la UNC**

- El 54%, entre docentes y administrativos de la UNC, aseveran que sí se ha implementado algún sistema para el manejo de residuos sólidos reciclables, el 33% concuerda que no y el 13% no opina o no sabe.



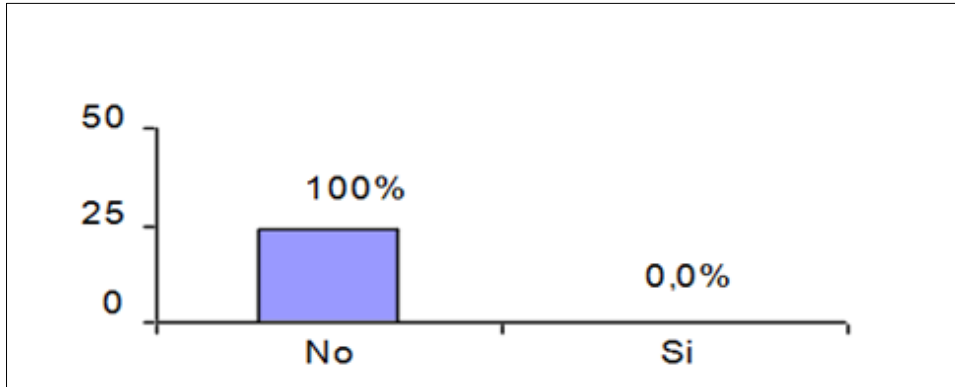
**Figura 22. Manejo de residuos sólidos reciclables en la UNC**

- Del 54% que respondieron que si en la figura 22, el 69%, entre docentes y administrativos de la UNC, creen que es por limpieza y orden, el 31% cree que otra de la razones es por conciencia y/o educación ambiental.



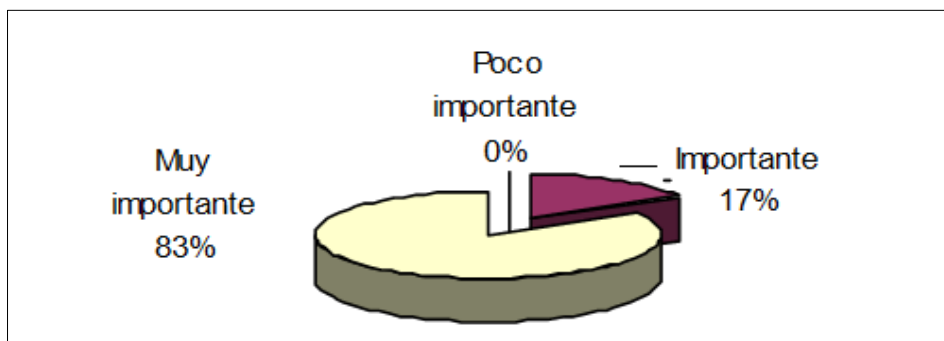
**Figura 23. Razones que motivaron a reciclar residuos solidos**

- El 100%, entre docentes y administrativos afirman que ninguna persona o personal ha sido contratado como responsable de la gestión ambiental de residuos sólidos en la UNC.



**Figura 24.** Personal contratado para la gestión ambiental de RS en la UNC

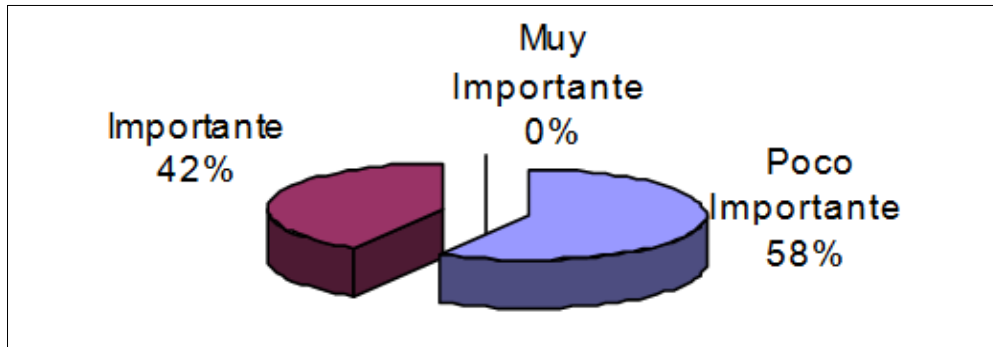
- El 83% y el 17%, entre docentes y administrativos concuerdan y afirman que es muy importante o al menos es importante, respectivamente, implementar una gestión ambiental de residuos sólidos en la UNC.



**Figura 25.** Importancia de la gestión ambiental de RS en la UNC

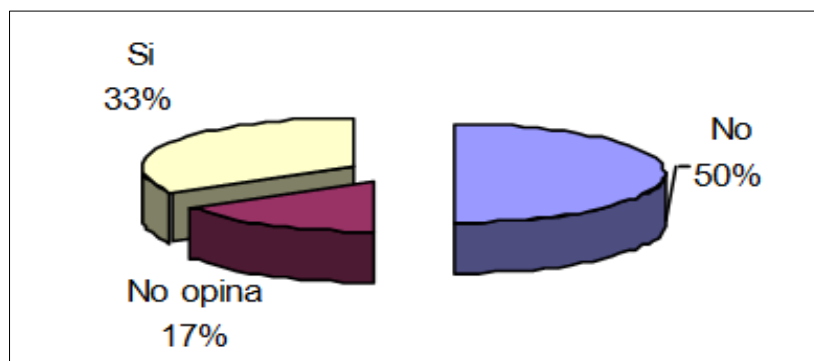


- El 58%, entre docentes y administrativos perciben que para las autoridades de la UNC, los temas de ambientales son poco importantes, sin embargo, un 42% señala, que sí son importantes.



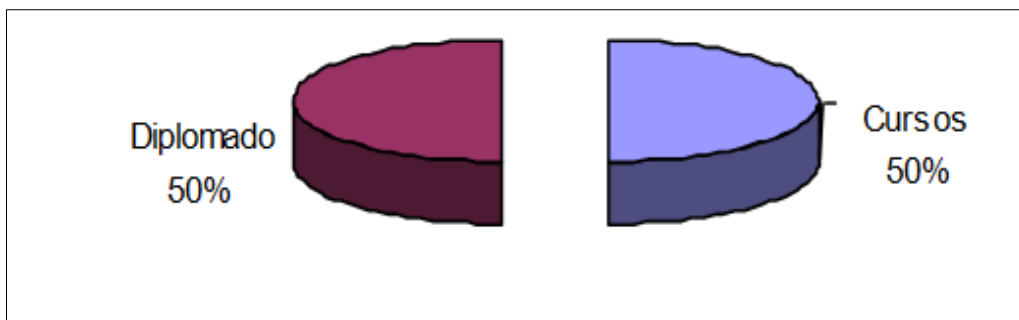
**Figura 26. Importancia de los temas ambientales en la UNC**

- El 50%, entre docentes y administrativos concuerdan que en la Universidad Nacional de Cajamarca, no existe algún programa de educación ambiental, sin embargo el 33% afirma que sí y el 17% no sabe o no opina.



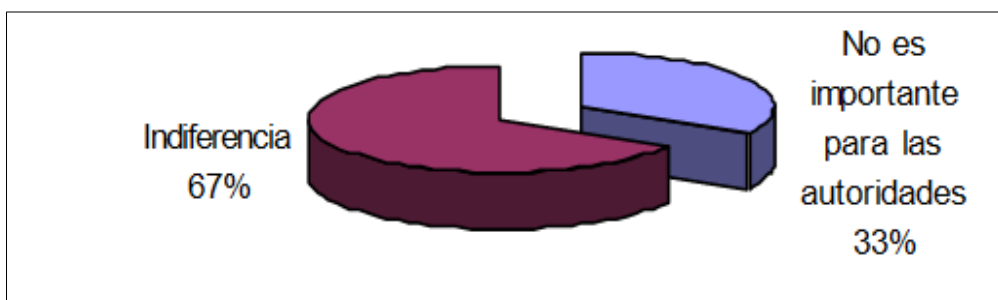
**Figura 27. Educación ambiental en la UNC**

- Del 33% que respondieron que si en la figura 27. El 33%, entre docentes y administrativos, que si aseveraron que existe un programa de educación ambiental, mencionan que estos se dan mediante diplomados (50%) y cursos (50%).



**Figura 28. Diplomados y cursos ambientales en la UNC**

- Del 50% que respondieron que no en la figura 27, de entre los docentes y administrativos que afirmaron que no existe un programa de educación ambiental, algunos dicen que por indiferencia (67%) y otros encuestados porque creen que no es importante para las autoridades (50%).

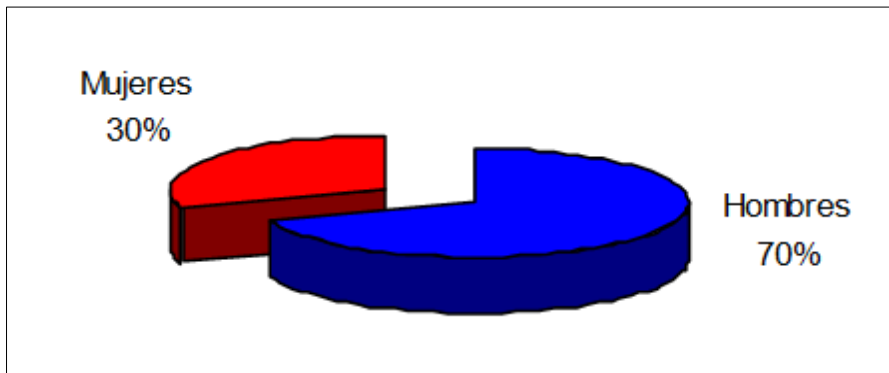


**Figura 29. Condiciones que no favorecen un programa ambiental en la UNC**

### 4.3. Encuesta realizada al personal obrero que labora en la Universidad Nacional de Cajamarca

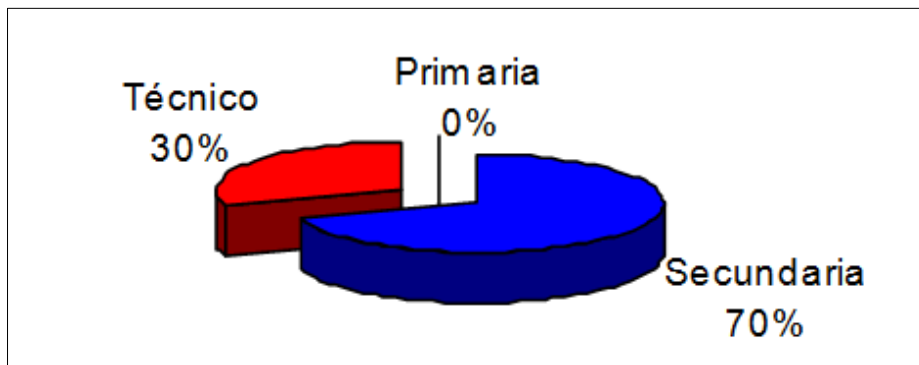
#### 4.3.1. Datos Generales

- Del total de 200 encuestados, se realizó 10 encuestas, todos obreros de la UNC, que equivalen al 70% hombres y al 30% mujeres.



*Figura 30. Personal obrero encuestado según género en la UNC*

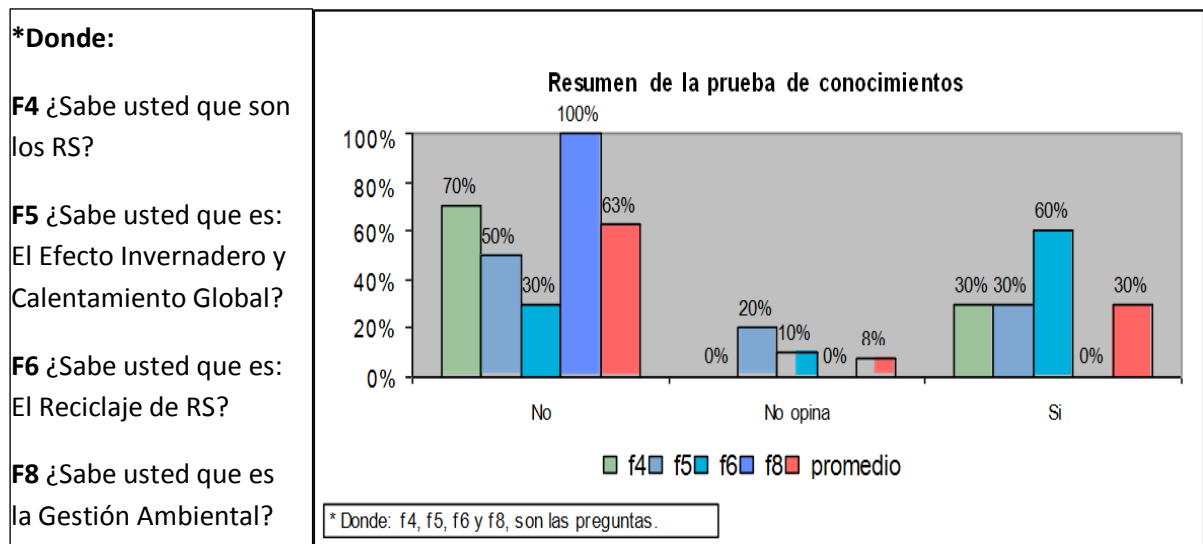
- El grado de instrucción alcanzado de los obreros que laboran en la UNC, actualmente es el siguiente: el 70% tienen sólo instrucción secundaria y el 30% tienen sólo instrucción técnica.



*Figura 31. Grado de instrucción de los obreros de la UNC*

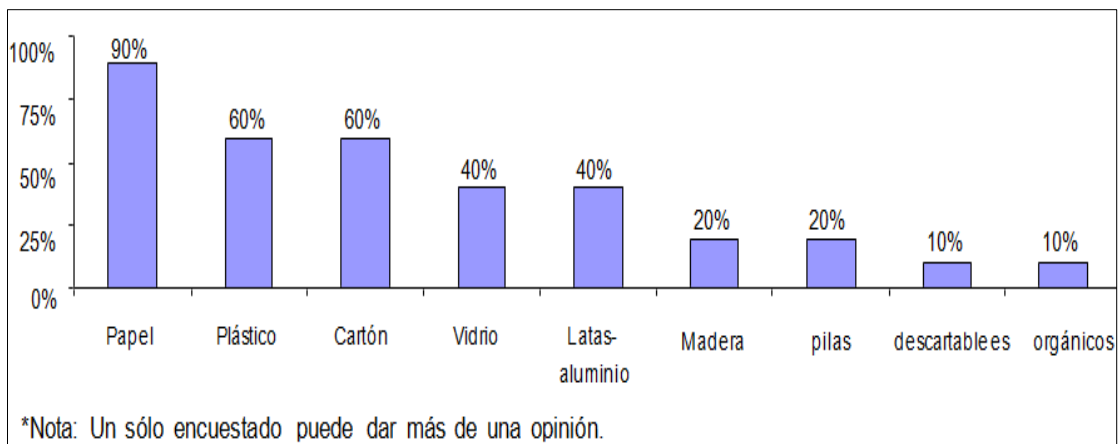
### 4.3.2. Evaluación de conocimientos de los obreros que laboran en la UNC:

- Sobre el nivel de conocimientos de los obreros de la UNC, se tiene que el 70% no sabe o no conoce, pero un 30% si conoce o si sabe que son los residuos sólidos. El 50% y el 20%, no sabe, no opina respectivamente, pero un 30% si conoce o si sabe que es el efecto invernadero y calentamiento global. El 30% y el 10% no sabe, no opina, respectivamente, pero un 60% si conoce o si sabe que es el reciclaje de residuos sólidos. El 100%, no sabe, no conoce que es la gestión ambiental.



**Figura 32. Evaluación de conocimientos a los obreros sobre gestión ambiental**

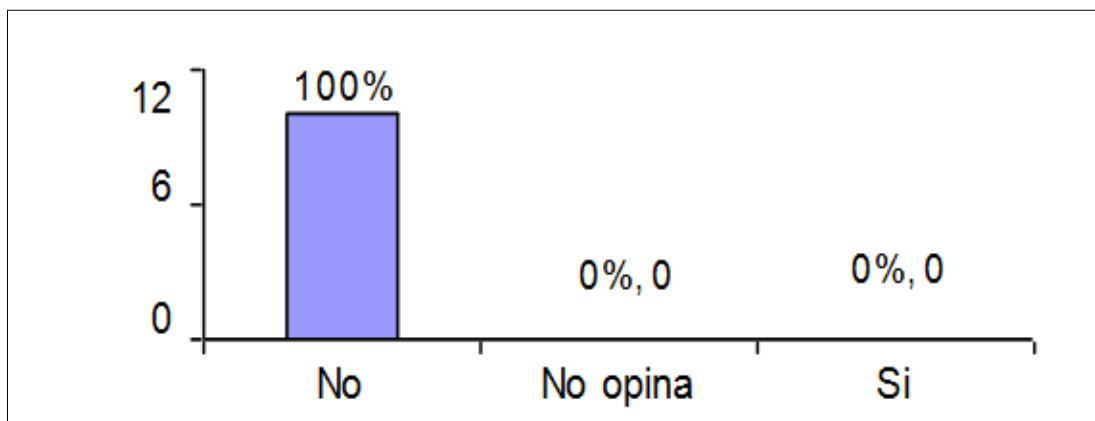
- Los obreros han identificado en la UNC, que los residuos que son más propensos a ser reciclados son el papel (90%), el plástico y el cartón (60%), el vidrio y las latas (40%), y no menos importantes como las pilas y la madera (20%), descartables (10%). Así también identificaron residuos orgánicos (10%).



**Figura 33. Residuos sólidos reciclables en la UNC**

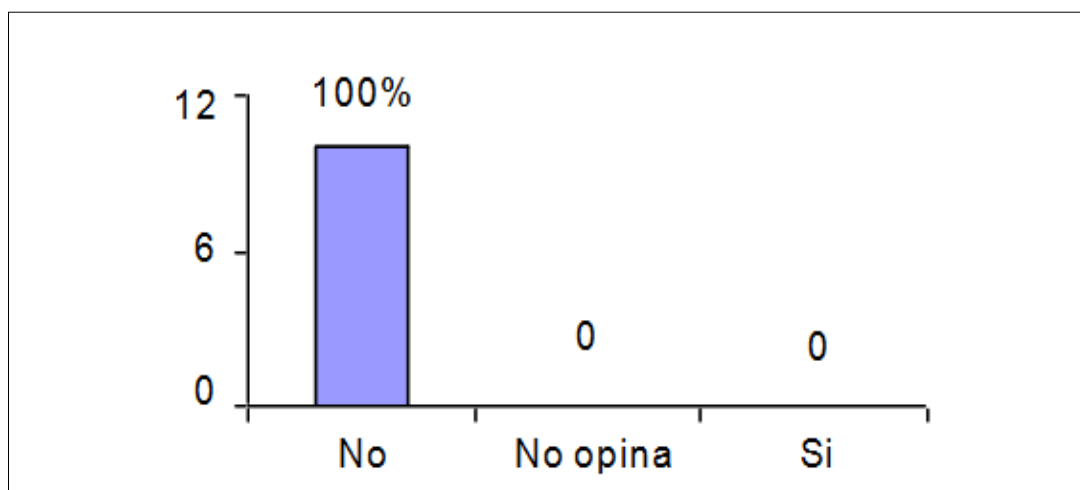
#### 4.3.3. Análisis de percepción del personal obrero que labora en la UNC

- El 100% del personal obrero que labora en la Universidad Nacional de Cajamarca, mencionan que no se ha implementado una gestión ambiental en la UNC.



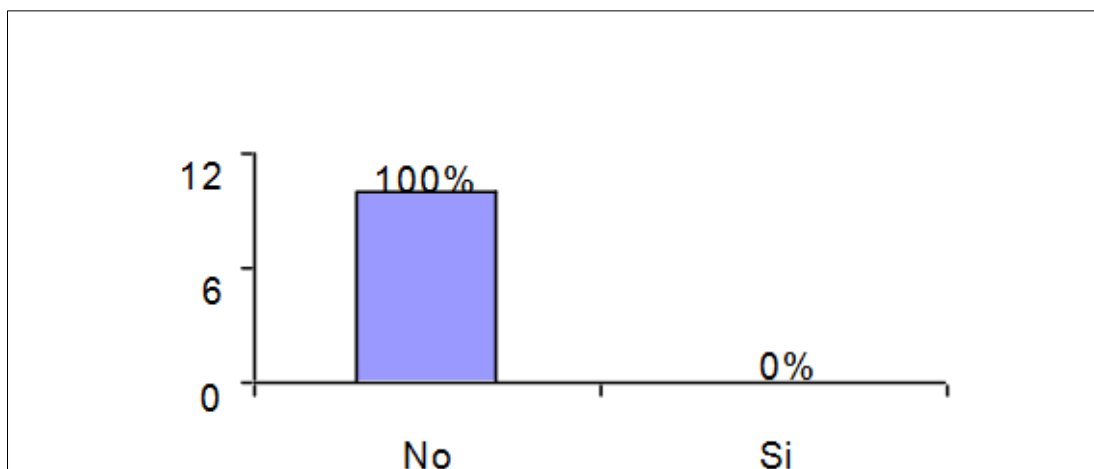
**Figura 34. Implementación de una gestión ambiental en la UNC**

- El 100% de obreros que laboran en la Universidad Nacional de Cajamarca, mencionan que no se ha implementado una gestión ambiental, en relación al manejo de residuos sólidos reciclables.



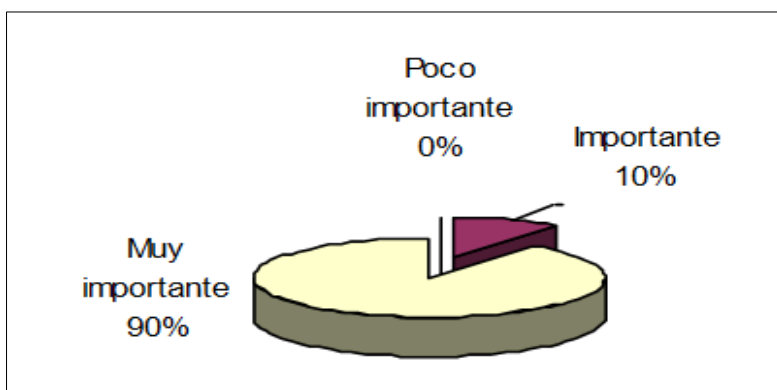
**Figura 35. Gestión ambiental de residuos sólidos reciclables en la UNC**

- El 100% de los obreros que laboran en la Universidad Nacional de Cajamarca, afirman que ningún trabajador o persona, ha asumido o es responsable de la gestión de los residuos sólidos reciclables, que se generan en la UNC.



**Figura 36. Personal contratado para la gestión ambiental de RS en la UNC**

- El 90% y el 10%, de los obreros que laboran en la Universidad Nacional de Cajamarca concuerdan y afirman que es muy importante o al menos es importante, respectivamente, implementar una gestión ambiental de residuos sólidos en la UNC.



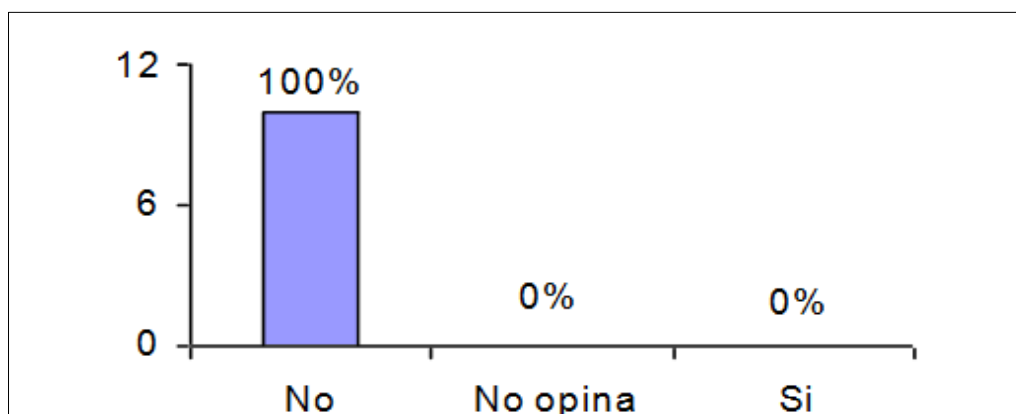
**Figura 37. Importancia de una GA de residuos sólidos en la UNC**

- El 50% de los obreros que laboran en la Universidad Nacional de Cajamarca, perciben que para las autoridades de la UNC, los temas de gestión ambiental son poco importantes, sin embargo, un 40% y 10% señalan, que sí son importantes o muy importantes, respectivamente, para las autoridades.



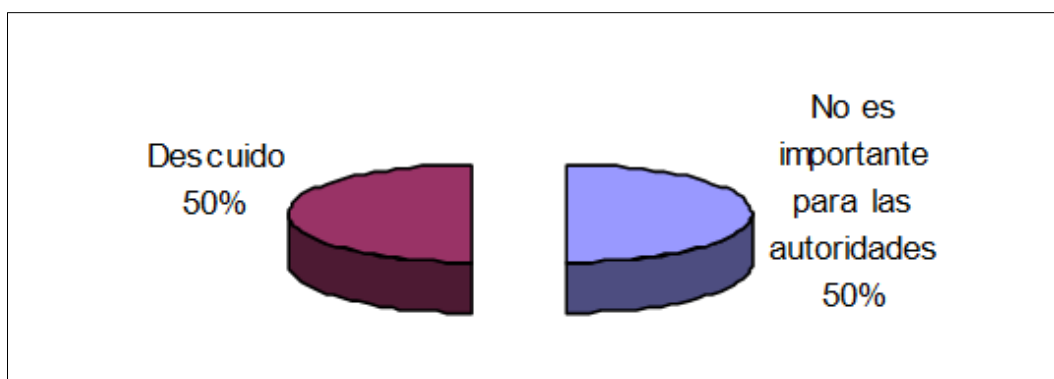
**Figura 38. Importancia de los temas ambientales en la UNC**

- El 100% de los obreros que laboran en la Universidad Nacional de Cajamarca, concuerda que en la UNC, concuerdan diciendo que no existe un programa de educación ambiental.



**Figura 39. Educación ambiental en la UNC**

- El 50% de los obreros que laboran en la Universidad Nacional de Cajamarca, creen que no existe un programa de educación ambiental por indiferencia, otro 50% también creen que no es importante para las autoridades de la UNC.



**Figura 40. Percepción de los obreros sobre la educación ambiental en la UNC**



## **Capítulo 5**

### **Propuesta de Gestión Ambiental para la Universidad Nacional de Cajamarca - 2018**

#### **5.1. Propuesta de gestión ambiental de residuos sólidos para la Universidad Nacional de Cajamarca**

##### **5.1.1. Introducción a la propuesta**

Para una gestión ambiental de los residuos en la universidad Nacional Cajamarca, en principio se necesita elaborar un inventario de la basura generada, pues de sus características se podrá establecer su clasificación y definir la forma más adecuada de recolección, tratamiento y destino final, tanto desde el punto de vista ecológico y social. Es importante analizar la técnica que se empleará para poder seleccionar y clasificar los residuos que sean beneficiosos, con lo cual se lograra una gestión ambiental de los residuos en la universidad.

##### **5.1.2. Elección de la técnica de minimización de residuos sólidos:**

Analizando las técnicas existentes mencionadas en el capítulo II (Técnicas de minimización de residuos sólidos) así como también los comentarios emitidos por los especialistas entrevistados se tomó en cuenta los siguientes parámetros para elegir la técnica idónea:

- a.** Cantidad de inversión requerida.
- b.** Complejidad de implementación
- c.** Beneficio y participación social
- d.** Recuperación de la inversión
- e.** Grado de sensibilización

- f. Tiempo de implementación
- g. Mercado

Dichas características se encuentran listadas en orden de importancia. Para elegir la alternativa adecuada se utilizó una matriz de selección (una adaptación de la matriz FACTIS utilizada para el estudio de costos de calidad<sup>5</sup>), ponderando los factores principales a tener en cuenta.

Es importante mencionar y resaltar que la selección de los criterios y su ponderación fue resultado de dos reuniones de consultoría con la Organización Reguladora de Calidad Ambiental – ORCA.

En los cuadros 8 y 9 se aprecia la matriz y los 7 criterios con sus ponderaciones correspondientes. En cada uno de los criterios se ha considerado 3 opciones con sus respectivos puntajes, luego a cada criterio, de acuerdo a su importancia, se dio la ponderación correspondiente. Para encontrar el tratamiento de residuos más adecuado, se multiplico dicha ponderación con el puntaje de cada opción, dando como resultado que la técnica de Segregación en la Fuente es la más adecuada a los requerimientos del proyecto, con un total de ponderación de 69 puntos, luego el Centro Recolector con 66, Reciclaje con 63, Incineración 53 y Compostaje 57.

---

<sup>5</sup>Centro de Desarrollo Industrial del Perú. Disponible en:  
[http://www.cdi.org.pe/pdf/Inf\\_Postulacion\\_ASTILLERO\\_LIDER\\_6.pdf](http://www.cdi.org.pe/pdf/Inf_Postulacion_ASTILLERO_LIDER_6.pdf)

**Tabla 8**  
*Matriz adaptada de ponderación FACTIS*

<b>Criterio</b>			<b>Ponderación</b>
Requiere inversión			
<b>A</b>	1 Poco	2 Media    3 Alto	5
Complejidad de implementación			
<b>B</b>	1 Alto	2 Media    3 Poco	4
Beneficios y participación social			
<b>C</b>	1 Poco	2 Media    3 Alto	5
Recuperación de la inversión			
<b>D</b>	1 No hay	2 Largo    3 Corto	4
Grado de sensibilización			
<b>E</b>	1 Alta	2 Media    3 Poca	3
Tiempo de implementación			
<b>F</b>	1 Largo	2 Mediano    3 Corto	3
Mercado			
<b>G</b>	1 Reducido	2 Regular    3 Amplio	3

**Tabla 9:**  
*Criterios de ponderación*

<b>Técnica de minimización</b>	<b>Criterios</b>							<b>Total</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	
Centro recolector	10	8	15	12	3	9	9	66
Reciclaje	15	4	15	8	6	6	9	63
Segregación en la fuente	10	8	15	12	6	9	9	69
Incineración	15	4	5	8	9	9	3	53
Compostaje	10	8	10	8	9	9	3	57

### 5.1.3. Etapas para la manipulación de residuos sólidos:

Lo importante para la administración de los residuos en la universidad, es identificar las diversas etapas existentes en la manipulación de los residuos, entre las cuales de acuerdo al estudio realizado en el capítulo III se identificaron tres etapas, los cuales se tomaron en cuenta para proponer las siguientes etapas:

- Generación
- Recolección y transporte
- Clasificación final
- Almacenamiento temporal

#### 5.1.3.1. Generación de residuos sólidos

Es la primera etapa que debe plantearse en la definición de las acciones a tomarse dentro de la universidad y en la que debe estar presente la educación (concientización) en el tema de segregación de residuos por parte de la comunidad universitaria de la Universidad Nacional de Cajamarca

En la generación tenemos 3 tipos de residuos:

- **Residuos comunes.** Este tipo de residuo será sometido a la segregación en la fuente de generación o sea, a la operación de separación por parte de los generadores (alumnos, profesores, administrativos y obreros). Para ello, los residuos deben clasificarse y

seleccionarse en reciclables y no reciclables, usando los tachos que se colocarán en cada facultad y centros administrativos de la universidad.



*Figura 41. Residuos Sólidos comunes*

- **Residuos hospitalarios.** Se procederá con el mismo criterio de segregación en la fuente resaltando que los posibles residuos de carácter peligroso serán separados para disponerlos con una empresa especializada.



*Figura 42. Residuos sólidos hospitalarios*

- **Residuos tecnológicos.** Estos generalmente son artículos dados de baja, para los cuales la deficiencia encontrada está en la gestión administrativa, pues ésta impide liberarse del activo para darle un reuso apropiado.



*Figura 43. Residuos sólidos tecnológicos*

#### 5.1.3.2. Recolección y transporte:

- **Residuos comunes:** La recolección interna del material reciclable segregado en los tachos de colores, estará a cargo del personal de mantenimiento, el cual después de recolectar las bolsas de residuos que contienen los tachos de colores los trasladaran al almacén central de residuos para su clasificación final y almacenamiento temporal de acuerdo a sus características. La recolección del material reciclable para la comercialización, será realizada por el propio comerciante que adquiere el producto. Para esto se podría coordinar con la asociación de recicladores formales. Es importante señalar que la frecuencia de venta será mensual y la de recolección interna del material será diaria.

- **Residuos hospitalarios:** Para los residuos extremadamente peligrosos generados se propone que su disposición final esté en manos de especialistas para lo cual se sugiere realizar la contratación de una empresa especialidad que pueda ofrecer sus servicios por un costo mensual que se incluye dentro del análisis económico de la Universidad.

#### **5.1.3.3. Clasificación final de los residuos**

Teniendo las bolsas con los materiales segregados de los dos tipos, reciclables y no reciclables, se pasará a clasificar en una mesa de trabajo la bolsa que contiene los residuos reciclables según las características de los materiales (papel, cartón, vidrio, plástico, etc.).

Esta acción estará a cargo del personal de mantenimiento. Es muy importante que los residuos reciclables sean acondicionados en sacos o bolsas plásticas para facilitar su transporte de forma adecuada, protegerlos de riesgos y luego depositarlos en los lugares previamente designados. La bolsa que contiene los residuos no reciclables, no se clasificará pero se almacenará temporalmente para ser recolectado después.

#### **5.1.3.4. Almacenamiento temporal:**

Este almacenamiento temporal está dividido en dos secciones para los residuos reciclables y no reciclables.

Para los residuos reciclables se almacenarán de acuerdo a las características de los materiales (papel, cartón, vidrio, plástico, etc).

Los residuos no reciclables se almacenarán temporalmente por unas horas, ya que estos serán recogidos por el camión recolector de basura municipal que transcurre 3 veces a la semana.



*Figura 44. Clasificación y almacenamiento temporal de los RS*

#### **5.1.4. Plan de Gestión Ambiental de residuos:**

El plan de manejo de residuos es muchas veces un documento de carácter gerencial y para este caso en especial, su gestión estará a cargo del Vicerrectorado Administrativo.

Dicho plan apunta y describe acciones, con respecto al manejo de la basura en el ámbito de la universidad, tomando en cuenta los aspectos relativos a la generación, segregación, acondicionamiento, recolección, almacenamiento y disposición final de estos residuos para la protección de la salud pública.



En el desarrollo de las actividades del plan de manejo para la gestión de residuos sólidos, se deberá contemplar los siguientes puntos:

- Desarrollo de líneas de responsabilidad.
- Definición de cantidad, tipo y fuentes generadoras de residuos.
- Diseño y desarrollo de infraestructura para el almacenaje de residuos, con la separación de los residuos bajo las características de residuos reciclable y no reciclable.
- Localización, implementación y disposición de los diversos tipos de residuos en el almacén de RS.
- Entrenamiento impartido a todo el personal que trabaja con residuos de una manera general y en particular los que lo hacen con residuos peligrosos.
- Canal de comunicación eficiente, entre administración del proyecto, comunidad y autoridades universitarias, así como también una coordinación activa y fluida con el personal de limpieza.

A continuación se detallan algunos de los puntos antes mencionados:

#### **5.1.4.1. Desarrollo de líneas de responsabilidad**

Los agentes responsables de la gestión son el “administrador del proyecto”, conjuntamente con sus colaboradores inmediatos (operadores) y las autoridades supervisoras responsables.

#### **5.1.4.2. Desarrollo de infraestructura para el almacenaje de residuos**

El diseño de la infraestructura contemplara:

- Ambiente para la manipulación y clasificación de los residuos sólidos reciclables.
- Almacenamiento temporal para los residuos sólidos reciclables.
- Almacenamiento temporal para los residuos no reciclables.

Actualmente se cuenta con un almacén central de residuos ubicado dentro del campus, alejado de la ciudad universitaria, la cual posee un área de 180m<sup>2</sup>, pero su situación es precaria y desordenada.

## **Capítulo 6**

### **Conclusiones y sugerencias**

#### **6.1. Conclusiones:**

- a) El análisis de la gestión ambiental de los residuos sólidos en la Universidad Nacional de Cajamarca, tiene como objetivo formular una alternativa ecológica y social, de sostenibilidad ambiental, que mejore la actual gestión de los residuos sólidos en la Universidad Nacional de Cajamarca, así como promover la participación activa de la comunidad universitaria. Resumiendo, el reaprovechamiento de los residuos sólidos es factible, porque se contribuye con lo social y ambiental.
  
- b) La Universidad Nacional de Cajamarca, no realiza una adecuada Gestión Ambiental de los residuos sólidos que en el campus universitario se generan, no existe un programa general de educación ambiental, pero aun así la comunidad universitaria (docentes, alumnos y administrativos) tienen conocimientos básicos sobre gestión ambiental.
  
- c) El personal obrero que labora en la Universidad Nacional de Cajamarca, no está capacitado con un adecuado conocimiento e información sobre gestión ambiental de los residuos sólidos. Por lo que podría ser uno de los principales puntos a considerar en la etapa de concientización.
  
- d) La propuesta técnica de minimización de residuos sólidos para la Universidad Nacional de Cajamarca idónea es la “Segregación en la fuente”, elegida en la tesis de acuerdo al análisis realizado, con el cual se aprovechan los residuos sólidos, los cuales se pueden reciclar, “comercializar” y reutilizar.
  
- e) Los residuos de carácter tecnológico están siendo almacenados en la Universidad Nacional de Cajamarca, con mayor periodicidad, por lo que almacenar estos materiales muchas veces no es lo más beneficioso para la

universidad, pues se incurre en costos que podrían ser ingresos si se contara con políticas de gestión a nivel de la Oficina Central de Administración.

## **6.2. Sugerencias:**

- a) Se sugiere implementar y desarrollar la propuesta planteada en la tesis sobre la gestión ambiental de residuos sólidos, esta acción debería estar enmarcada dentro de los planes de desarrollo sostenible de la UNC.
- b) Se sugiere dar prioridad a la creación de un área, dependencia u oficina encargada de velar por los temas de gestión ambiental en la universidad, según los lineamientos desarrollados en la presente tesis.
- c) Se sugiere desarrollar, promover y difundir, programas y actividades de capacitación sobre el manejo de los residuos sólidos al personal obrero.
- d) Se sugiere definir él o los encargados de desarrollar los trabajos previos a la implementación de la técnica de minimización de residuos sólidos, para conseguir buenos resultados.
- e) Se sugiere replantear y definir políticas internas de gestión administrativa en los activos dados de baja por la universidad, analizar la viabilidad de proponer la venta de activos dados de baja a trabajadores o darlos en donación.

## Referencias bibliográficas

- Montiel Morán, Miguel. (2015). *Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001 para Industrial Pesquera Santa Priscila S.A.* (Tesis posgrado). Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.
- Puga Sánchez, Juan Luis. (2004). *Desarrollo e implementación de un sistema de gestión ambiental en un centro de estudios superiores de carácter experimental.* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España.
- Daza Panduro, María Eveling. (2014). *Propuesta de manejo de los residuos sólidos urbanos generados en Naranjillo, capital del distrito de Luyando.* (Tesis posgrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú.
- Joaquín Laguna, María Del Carmen. (2007). *Un sistema de gestión ambiental en la facultad de ciencias e ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú.* (Tesis pregrado). Pontificia Universidad Católica Del Perú, Perú.
- Fernández Gálvez, Larissa Jeshael. (2014). *Evaluación de los Residuos Sólidos en la Universidad Nacional De Cajamarca.* (Tesis de posgrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.
- Landeo Lozano, Nancy Silvia. (2017). *Gestión ambiental y calidad de vida en estudiantes de secundaria, Cajamarca – 2015.* (Tesis de posgrado). Universidad cesar Vallejo, Cajamarca.

- Tagle López, Gómez. (S.F.). *Sociología ambiental y reapropiación social de la naturaleza*. <https://www.insumisos.com/lecturasinsumisas/Sociologia%20ambiental.pdf> (01/05/2018).
- Ancona, Ignacio de Jesús y Mena Arana, Eduardo. (2004). *Ecología y Educación Ambiental*. 3ra ed. México, D.F: McGraw-Hill.
- Capuz Rizo, Salvador y Gómez Navarro, Tomás. (2004). *Eco Diseño Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*. 2da ed. España: Alfa & Omega.
- Tchobanoglous, George, Theisen, Hilary y Vigil, Samuel. (1994). *Gestión integral de Residuos Sólidos*. 1ra ed. España: McGraw-Hill.
- Instituto Peruano de Economía Social. (1996). *Reciclaje de residuos sólidos en las Fuentes de generación*. 1ra ed. Lima: IPES
- López Garrido, Francisco M. y Pereira Martínez, J. (1975). *Basura urbana: recogida, eliminación y reciclaje*. 2da ed. España: Editores Técnicos Asociados S.A.
- Rio frío, Gustavo. (1994) *¿Basura o desechos? El destino de lo que botamos en Lima*. 1ra ed. Lima: Norma.
- Sapag Chain, Nassir y Sapag Chain, Reinaldo. (2000). *Preparación y Evaluación de proyectos*. 2da ed. Chile: Mc Graw Hill.
- Seoáñez, Mariano. (2000). *Tratado de reciclado y recuperación de productos de los residuos*. 1ra ed. España: Muni Prensa.

- Chung Pinzas, Alfonso R. (2003). *Análisis económico de la ampliación de la cobertura del manejo de residuos sólidos por medio de la segregación en la fuente en Lima–Cercado*. (Tesis de posgrado). Lima, UNMSM: Facultad de Ingeniería Industrial.
- Loayza A. y Marita P. (2000). *Estudio de factibilidad para el manejo de residuos sólidos y líquidos en el aeropuerto Jorge Chávez*. (Tesis de pregrado) Lima, URP: Facultad de Ingeniería Civil.
- Misael Núñez, Moreyra. (2003). *Formación y asesoría de empresas en saneamiento ambiental*. (Tesis de pregrado). Lima, UNMSM: Facultad de Ingeniería Industrial.
- <https://investigacionestodo.wordpress.com/2012/05/19/clases-y-tipos-de-investigacion-cientifica/>
- [https://www.lifeder.com/tipos-investigacion-cientifica/#8211Investigacion\\_explicativa](https://www.lifeder.com/tipos-investigacion-cientifica/#8211Investigacion_explicativa)
- <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/05/definir-la-unidad-de-analisis-y-la.html>
- [http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/glosario/figlo\\_uniana.htm](http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/glosario/figlo_uniana.htm)

## Apéndice: Instrumentos de acopio de información.

### ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

Estimado alumno:

Este cuestionario está destinado a la evaluación de la gestión y cuidado ambiental en la UNC. Solicito, por tanto, que todas sus respuestas sean las más sinceras posibles y que reflejen tu sentir y pensar.

**Marque con una "X" la rpta Que corresponda es su caso:**

#### DATOS GENERALES

F1. Dígame por favor, ¿qué edad tiene Ud.? \_\_\_\_\_ (ANOTAR EDAD EXACTA Y MARCAR RANGO)

.Menos de 16 ( ) de 16 a 25 ( ) de 26 a 30 ( )

F2. Sexo (POR OBSERVACIÓN) .Femenino ( ) Masculino ( )

#### PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

F3. Sabe Ud. ¿Qué son los Residuos Sólidos?  
Si ( ) → ¿Qué es-OPINIÓN? No ( ) No sé ( )

F4. Sabe Ud. ¿Qué es el efecto invernadero y el calentamiento global?  
Si ( ) → ¿Qué es-OPINIÓN? No ( ) No sé ( )

F5. Sabe Ud. ¿Qué es el reciclaje de desechos?  
Si ( ) → ¿Qué es-OPINIÓN? No (2) No sé ( )

F6. Sabe Ud. ¿Qué materiales o artículos se podrían reciclar dentro de la UNC? *Más de una opción.*

Papel ( ) Vidrio ( ) Otros: \_\_\_\_\_  
Plástico ( ) Latas-aluminio ( )  
Cartón ( ) Madera ( )

F7. Sabe Ud. ¿Qué es la gestión ambiental?  
Si ( ) → ¿Qué es-OPINIÓN? No ( ) No sé ( )

#### ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN

**Marque con una "X", la respuesta que corresponda en su caso:**

P1 ¿Cuán importante cree que son las cuestiones ambientales para las autoridades de la UNC?

Poco importante ( ) Importante ( ) Muy importante ( )

P2 ¿Alguna vez ha llegado a tus manos un panfleto y tríptico sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, que haya sido hecho por la UNC?

Si ( ) No ( )

P3 ¿Qué tan importante cree que sería realizar un proyecto de reciclaje en la universidad que comprometa a toda la comunidad universitaria?

Poco importante ( ) Importante ( ) Muy importante ( )

P4 ¿Alguna vez ha recibido en clase algún curso sobre estrategias de educación ambiental o preservación del medio ambiente?

Si ( ) ¿Cuál es? \_\_\_\_\_ No ( ) No sé ( )

P5 ¿Se ha realizado alguna campaña de protección ambiental en la UNC, como reciclaje de la basura?

Si ( ) No ( ) No sé ( )



¿Está funcionando? Si ( ) No ( ) No sé ( )  
 ¿Qué le parece? \_\_\_\_\_

P6 ¿Crees que si se implementa un proyecto de reciclaje en la UNC, la comunidad universitaria participaría?

Si ( ) No ( ) No sé ( )  
 ¿Por qué? \_\_\_\_\_

---

**ACTITUD HACIA LA GESTION AMBIENTAL**

Marque con una "X" si está de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las afirmaciones.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
A1. ¿Los profesores tienen conciencia y preocupación por el medio ambiente?				
A2. ¿A la universidad le interesa que sus alumnos desarrollen una conciencia ambiental?				
A3. ¿Cree que los temas relacionados a la preservación del medio ambiente son importantes?				
A4. ¿La universidad debería invertir dinero en programas de gestión y control ambiental, como por ejemplo reciclaje?				
A5. ¿Cree que sería bueno que la UNC implemente programas o proyectos de reciclaje?				
A6. ¿Le gustaría saber más sobre el reciclaje?				
A7. ¿Preocuparse por temas ambientales puede ser una ventaja competitiva para la universidad?				
A8. ¿Se debería realizar charlas, conferencias y demás, sobre temas medio ambientales?				
A9. ¿Se siente comprometido con los temas ambientales y de la protección al medio ambiente en la UNC?				

**DATOS PERSONALES**

(LEER) Para terminar con la entrevista, quisiera por favor me proporcione los siguientes datos para mantenerlo informado de los avances del proyecto y demás:

Nombre del entrevistado: \_\_\_\_\_

Distrito en el que vive: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Facultad-escuela: \_\_\_\_\_ Ciclo: \_\_\_\_\_

## **ENCUESTAS PARA PROFESORES, ADMINISTRATIVOS Y OBREROS.**

Estimado Sr.(a):

Este cuestionario de investigación está destinado a la evaluación del potencial y la adecuación de los productos y servicios educativos a las necesidades específicas de gestión ambiental. Los resultados de esta investigación servirán para fortalecer mi tesis.

Marque con una "X" la rpta Que corresponda es su caso:

### DATOS GENERALES

F1. Dígame por favor, ¿qué edad tiene Ud.? \_\_\_\_\_ (ANOTAR EDAD EXACTA Y MARCAR RANGO)

.Menos de 16	(1)	.41 a 60	(4)
.16 a 25	(2)	.Más de 60	(5)
.26 a 40	(3)		

F2. Sexo (POR OBSERVACION) .Femenino (1) Masculino (2)

⊕ F3. ¿Qué grado de instrucción posee usted?

Primaria	(1)	Universitario	(4)
Secundaria	(2)	Maestría	(5)
Técnico	(3)	Doctorado	(6)

### PRUEBA DE CONOCIMIENTOS

F4. Sabe Ud. ¿Qué son los Residuos Sólidos?

Si (1) ¿Qué es-OPINIÓN? No (2) No sé (3)

F5. Sabe Ud. ¿Qué es el efecto invernadero y el calentamiento global?

Si (1) ¿Qué es-OPINIÓN? No (2) No sé (3)

F6. Sabe Ud. ¿Qué es el reciclaje de desechos?

Si (1) ¿Qué es-OPINIÓN? No (2) No sé (3)

F7. Sabe Ud. ¿Qué materiales o artículos se podrían reciclar dentro de la UNC? Más de una opción

Papel	(1)	Vidrio	(4)	Otros: _____
Plástico	(2)	Latas-aluminio	(5)	_____
Cartón	(3)	Madera	(6)	

F8. Sabe Ud. ¿Qué es la gestión ambiental?

Si (1) ¿Qué es-OPINIÓN? No (2) No sé (3)

### ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN

Marque con una "X", la respuesta que corresponda en su caso:

P1. ¿La universidad ha implementado un sistema de gestión ambiental?

Si (1) (pasar a P2) No (2) (pasar a P4) No sé (3) (pasar a P4)

P2. ¿Cuáles cree que fueron las razones por la que se implanta este sistema de gestión ambiental?

P3. ¿Cuáles han sido los beneficios de la implantación del sistema de gestión ambiental?

P4. ¿La universidad ha implementado algún sistema de manejo de desechos reciclables?

Si (1) (pasar a P5) No (2) (pasar a P8) No sé (3) (pasar a P8)

P5. ¿Cuál cree que fueron las razones por la que se implementó el sistema de manejo de desechos reciclables?

P6. ¿Cuáles han sido los beneficios de la implementación del sistema de manejo de desechos reciclables?

P7. ¿La universidad tiene una persona responsable de la gestión de los desechos reciclables?

P8. ¿Cuán importante cree que sería implementar un sistema de manejo de desechos reciclables en la universidad?

P9. ¿Cuán importante cree que son las cuestiones ambientales para la dirección de la universidad?

P10. ¿Preocuparse por temas ambientales podría ser una ventaja competitiva para la URP?

P11. ¿Existe algún programa de educación ambiental en la universidad?

Si (1) ¿Cuáles? No (2) (pasar a P11) No sé (3) (pasar a P11)

P12. ¿Por qué cree que la universidad no posee un programa de educación ambiental?

**DATOS PERSONALES**

**(LEER)** Para terminar con la entrevista, quisiera por favor me proporcione los siguientes datos para mantenerlo informado de los avances del proyecto y demás:

Nombre del entrevistado / cargo-área de trabajo:

/

Distrito en el que vive: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Facultad-escuela: \_\_\_\_\_

## **Anexos: Evidencias de la investigación.**



**Figura 45: Aplicación de encuesta al personal obrero de la UNC**



**Figura 46: Aplicación de encuesta a docentes y alumnos de Ing. Forestal**