

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA  
PARA LOS CONOCIMIENTOS EN SEGREGACIÓN DE RESIDUOS  
SÓLIDOS CON ESTUDIANTES DE NIVEL SECUNDARIO EN LA CIUDAD  
DE CELENDÍN.**

**T E S I S**

Para optar el Título Profesional de:  
**INGENIERO AMBIENTAL**

Presentado por el Bachiller:  
**ROBERT HENRY PEREYRA ROJAS**

Asesor:  
**Dr. VÍCTOR VÁSQUEZ ARCE**

Cajamarca – Perú

2021



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

Fundada por Ley N° 14015 del 13 de febrero de 1,962

"Noche de la Universidad Peruana"

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**Secretaría Académica**

-----000-----

**ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS**

En la ciudad de Celendín, a los quince días del mes de julio del año dos mil veintiuno, se reunieron en la Plataforma Virtual de la Universidad Nacional de Cajamarca, a través del Google Meet, los miembros del Jurado, designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N°282-2020-FCA-UNC, con el objeto de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulado: **"ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LOS CONOCIMIENTOS EN SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS CON ESTUDIANTES DE NIVEL SECUNDARIO EN LA CIUDAD DE CELENDÍN"**, ejecutado(a) por el Bachiller en Ciencias Ambientales, don ROBERT HENRY PEREYRA ROJAS para optar el Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**.

A las ocho horas y dos minutos pm., de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el evento, invitando al sustentante a exponer su trabajo de Tesis y, luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Concluido el acto de sustentación, el Jurado procedió a deliberar, para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la **aprobación** por **unanimidad** con el calificativo de **quince (15)**; por tanto, la Bachiller queda expedito para que inicie los trámites y se le otorgue el Título Profesional de **Ingeniero Ambiental**.

A las nueve horas y 05 minutos pm, del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Ing. M. Cs. Adolfo Máximo López Aylas  
PRESIDENTE

Ing. M. Cs. Edgar Darwin Díaz Mori  
SECRETARIO

Dr. Víctor Vásquez Arce  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

A mis padres Cruz Rojas Briones de Pereyra y Manuel Pereyra Malca, por haberme forjado como la persona que soy, su paciencia, humildad, dedicación, esfuerzo y amor. Ayudándome a concretar esta etapa de mi vida.

A mi hija y pareja, juntos lograremos cosas positivas en la vida con la sinergia de nuestro amor.

A mis familiares, amigos que compartimos y aprendimos mutuamente las cosas que nos hacen felices.

## **AGRADECIMIENNTO**

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca que nos apoyaron para hacer realidad este proyecto.

A los profesores y alumnos de la institución Albert Einstein que me brindaron su apoyo para realizar mi proyecto de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENNTO .....	iv
ÍNDICE GENERAL .....	v
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del problema.....	1
Formulación del problema.....	2
Objetivo general .....	3
Objetivos específicos .....	3
Hipótesis de investigación.....	3
CAPITULO I.....	4
I. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
1.1. Antecedentes de la investigación .....	4
1.2. Bases teóricas.....	6
CAPITULO II.....	33
I. MATERIALES Y MÉTODOS.....	33
1.1. Ubicación de la investigación. ....	33
1.2. Materiales.....	34
1.3. Metodología.....	35
CAPITULO III.....	39
I. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	39
a. Propuesta metodológica para los conocimientos en segregación de residuos sólidos con estudiantes de nivel secundario .....	39
b. Efecto de la aplicación de la propuesta metodológica influye en los conocimientos en segregación de residuos sólidos con los estudiantes del nivel secundario del colegio Albert Einstein.....	42

c. Prueba de t student.....	48
CAPITULO IV .....	49
I. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
1.1. Conclusiones.....	49
1.2. Recomendaciones.....	49
II. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	50
CAPÍTULO V .....	65
I. ANEXOS.....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos típicos sobre peso específico de residuos sólidos. ....	10
Tabla 2. Datos típicos sobre el contenido de humedad para los residuos sólidos ....	11
Tabla 3. Proporciones típicos de los análisis elementales de los componentes de los residuos sólidos. ....	13
Tabla 4. Código de colores para segregación de residuos sólidos .....	15
Tabla 5. Composición físico química del humus de lombriz.....	23
Tabla 6. Residuos sólidos domiciliarios reciclables y no reciclables. ....	26
Tabla 7. Enfermedades transmitidas por vectores relacionados con los residuos sólidos domiciliarios.....	31
Tabla 8. Propuesta metodológica .....	39
Tabla 9. Puntajes de los conocimientos en segregación de residuos sólidos en estudiantes de nivel secundario del colegio particular Albert Einstein de la ciudad de Celendín.....	43
Tabla 10. Información de los conocimientos por pregunta en segregación de residuos sólidos en estudiantes de nivel secundario del colegio particular Albert Einstein de la ciudad de Celendín. ....	45
Tabla 11. Prueba de t student .....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Fases del manejo de residuos sólidos domiciliarios .....	14
Figura 2:	Ubicación del área de estudio .....	33
Figura 3.	Comparación de medias del test inicial y test final.....	44
Figura 4.	Comparación de medias obtenidas del test inicial y el test final de los conocimientos de segregación de residuos sólidos en estudiantes de nivel secundario del colegio particular Albert Einstein de la ciudad de Celendín.....	46



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Celendín cuyo propósito fue la elaboración y aplicación de una propuesta metodológica para la mejorar los conocimientos de segregación de residuos sólidos con alumnos del nivel secundario del Colegio Particular Albert Einstein. Este estudio requirió un previo diagnóstico (preprueba) mediante un cuestionario de conocimientos. El proceso de la propuesta metodológica inicio con las capacitaciones y talleres en temas referentes a la segregación de residuos sólidos bajo la estructura dada, para finalmente después de las capacitaciones y talleres se evalúe la efectividad de la propuesta metodológica mediante el postprueba. Los análisis estadísticos se realizaron en una población de 105 estudiantes con una muestra de 26 estudiantes y los resultados obtenidos de estos análisis al finalizar la intervención muestra un puntaje alto con promedio de 14.4 en una escala del 0 al 15. Además, la prueba de t para medias de dos muestras independientes arrojó un valor de  $p = 0.000$  menor a un  $\alpha = 0.05$ , lo cual indica que hay diferencias significativas entre el pre-test y el post-test. Finalmente se concluye que la aplicación de la propuesta metodológica contribuyó en la mejora de los conocimientos en segregación de residuos sólidos con estudiantes de nivel secundario en la ciudad de Celendín.

**Palabras clave:** Segregación, residuos sólidos, propuesta metodológica.

## ABSTRACT

The present research work was carried out in the city of Celendín whose purpose was the elaboration and application of a methodological proposal to improve the knowledge of solid waste segregation with students of the secondary level of the Albert Einstein Private School. This study required a previous diagnosis (pretest) through a knowledge questionnaire. The process of the methodological proposal began with the training and workshops on issues related to the segregation of solid waste under the given structure, and finally after the training and workshops, the effectiveness of the methodological proposal is assessed through the post-test. Statistical analyzes were performed in a population of 105 students with a sample of 26 students and the results obtained from these analyzes at the end of the intervention show a high score with an average of 14.4 on a scale from 0 to 15. In addition the t test for Averages of two independent samples yielded a value of  $p = 0.000$  less than an  $\alpha = 0.05$ , which indicates that there are significant differences between the pre-test and the post-test. Finally, it is concluded that the application of the methodological proposal contributed to the improvement of knowledge in solid waste segregation with secondary level students in the city of Celendín.

**Keywords:** Segregation, solid waste, methodological proposal.

## **INTRODUCCIÓN**

El deterioro ambiental y la calidad de vida en las ciudades requiere de una acción planificada y concertada, que tiene que partir del reconocimiento de los roles que competen a las instancias provinciales y distritales del gobierno local. Asimismo, es necesario tener claro qué que les compete a las instituciones, las que, si bien se hallan involucradas en el manejo de residuos sólidos, no poseen aún una estructura oficial de responsabilidades frente a las necesidades de un adecuado tratamiento de residuos sólidos (Rentería y Zeballos 2014).

La importancia de la gestión de los residuos sólidos radica en la reducción de residuos sólidos que son llevados a los rellenos sanitarios a fin de que puedan ser reaprovechados con fines ambientales, sociales y económicos.

Es por ello que la presente investigación muestra una perspectiva para afrontar la problemática de los residuos sólidos que se presenta en una institución educativa. Este trabajo aplicado que se desarrolla en este documento busca erradicar el problema por medio de una solución basada en la educación ambiental a través de la ejecución de un proyecto educativo que tiene como base fundamental en la elaboración de una propuesta metodológica tiene como propósito evaluar su efectividad en los conocimientos para la segregación de residuos sólidos en estudiantes del nivel secundario en la ciudad de Celendín con la elaboración de un instrumento para realizar un diagnóstico mediante test para luego ejecutar dicha propuesta educativa de una hora quincenal en aula por un periodo de cuatro meses cuyo objetivo es mejorar los conocimientos de la segregación de residuos sólidos en la institución para luego hacer una evaluación de postest, finalmente se evaluará los resultados a través de un análisis estadísticos.

### **Planteamiento del problema**

En el año 2002, se estimó que la generación de residuos sólidos municipales a nivel nacional era de 12,986 t/diarias, equivalente a 4,74 millones de toneladas anuales; de este total, únicamente el 73,7% era recolectado por los servicios

municipales y solo el 19,7% del total se disponía en rellenos sanitarios. Estas condiciones que generaban graves problemas de sanidad pública y contaminación ambiental, llevaron al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) a elaborar y aprobar el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual estableció lineamientos, estrategias y actividades con el objetivo de mejorar las condiciones de la gestión y manejo de residuos sólidos a nivel nacional (MINAN 2016).

Uno de los principales problemas de los distritos a nivel nacional es la inadecuada gestión de los residuos sólidos. Legalmente, la gestión de los residuos sólidos es responsabilidad municipal tal y como lo estipula la Ley General de Residuos Sólidos – Ley N° 27314. Por tanto, son los gobiernos locales los encargados de implementar acciones para controlar la problemática de los residuos sólidos (Renteria y Zeballos 2014).

Las municipalidades provinciales de San Ignacio y Celendín realizan la disposición final de residuos sólidos en lugares no autorizados, pero observan los requisitos técnicos para prevenir la generación de daños al ambiente y a la salud de las personas (OEFA 2015).

El problema en la ciudad de Celendín no cuenta con un relleno sanitario por lo cual no se hace una gestión y un manejo adecuado de los residuos sólidos a nivel de domiciliario e institucional, es por ello que planteamos una propuesta metodológica basada en la educación ambiental a nivel de una institución educativa secundaria para sensibilizar sobre su manejo.

### **Formulación del problema**

¿La elaboración y aplicación de una propuesta metodológica incrementan los conocimientos en segregación de residuos sólidos con estudiantes de nivel secundario en la ciudad de Celendín?

## **Objetivo general**

Determinar si la elaboración y su aplicación de una propuesta metodológica incrementan los conocimientos en segregación de residuos sólidos con estudiantes de nivel secundario en la ciudad de Celendín.

## **Objetivos específicos**

- Elaborar una propuesta metodológica para los conocimientos en segregación de residuos sólidos con estudiantes de nivel secundario en la ciudad de Celendín.
- Determinar si la aplicación de una propuesta metodológica mejora los conocimientos en segregación de residuos sólidos con estudiantes de nivel secundario en la ciudad de Celendín.

## **Hipótesis de investigación**

La elaboración y su aplicación de una propuesta metodológica incrementan los conocimientos en segregación de residuos sólidos con estudiantes de nivel secundario en la ciudad de Celendín.

# CAPITULO I

## I. REVISIÓN DE LITERATURA

### 1.1. Antecedentes de la investigación

Pérez y Osses (2015), en su estudio refiere a los resultados de una investigación educativa orientada epistemológicamente por el paradigma cualitativo y metodológicamente mixta, cuyo propósito fue desarrollar conocimientos y actitudes favorables al Medio Ambiente en estudiantes urbanos de Educación Media de la Región de la Araucanía, Temuco, Chile. El material básico de aprendizaje utilizado consistió en Guías de Aprendizaje sobre Problemas Ambientales Urbanos (agua, energía y residuos sólidos). Dichas guías, elaboradas en el marco del enfoque socioconstructivista del aprendizaje, se complementan con los criterios pedagógicos señalados por John Elliot, y su aplicación práctica al aula en Módulos Alternativos de Aprendizaje. Los resultados mostraron que los estudiantes lograron construir conocimiento y adquirir actitudes positivas respecto del medio ambiente, pero siguieron un ritmo diferente en el proceso de aprendizaje.

Según Arenas (2009), desarrolló una investigación con el propósito de determinar el grado de preocupación ambiental de los estudiantes de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho; este proyecto fue desarrollado en base a los estudios de las actitudes hacia la educación ambiental, los problemas ambientales y las relaciones que podrían existir entre estos dos ámbitos. Aplicando la metodología con las técnicas de observación y recolección de datos se obtuvo los siguientes resultados: los estudiantes universitarios valoran de manera similar los problemas ambientales; las opiniones de los hombres y las mujeres difieren con respecto a la contaminación del agua y la erosión. En cuanto a la edad, también se observan diferencias significativas para los problemas de aguas servidas y exceso de ruido. Las diferencias que existen entre grupos de edades se podrían atribuirse a que los

estudiantes de 18 a 20 años obtuvieron una puntuación media más alta (2.04) que el resto de los grupos, lo que significa que esta menos predispuesto a participar de las actividades de educación ambiental. Ocurre lo contrario con los estudiantes mayores de 30 años, quienes demuestran mayor predisposición (totalmente de acuerdo y de acuerdo) para participar activamente de las actividades de la educación ambiental ( $x = 1.44$ ).

Laura (2017), diseñó un programa “LLIMPPU WASI” para la mejora de conocimientos, actitudes y prácticas para el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios en el centro poblado de Coporaque. Este programa tuvo un proceso de intervención mediante diagnóstico, capacitaciones para finalmente evaluar la efectividad con un post test. Los análisis estadísticos se realizaron en una población de 32 representantes de hogares obteniendo puntaje de 40.75 en conocimientos, 50.31 en actitudes y 43.00 en prácticas; todas ellas representando un nivel alto. El proceso de intervención en los conocimientos, actitudes y prácticas en el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios del grupo, la prueba t para muestras relacionadas fue ( $\text{sig}=0.00$  menor a  $\alpha = 0.05$ ). concluyendo que el programa “LLIMPPU WASI” mejoró los conocimientos, actitudes y prácticas de los 32 representantes de cada hogar debido al desarrollo de capacitaciones.

## **1.2. Bases teóricas**

### **1.2.1 Residuos sólidos**

El término de residuos posee variadas concepciones, Según la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA, 2004) en la Ley General de Residuos sólidos 27314, define como “sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente”.

Silva y Conto (2007) definen textualmente el residuo sólido “como cualquier basura, desperdicio, lodo y otros materiales sólidos resultantes de las actividades industriales, comerciales y de la comunidad. No incluye sólidos o materiales disueltos en las aguas de los canales de descarga de la irrigación, ni otros contaminantes comunes en el agua” (Yañez, 2005).

Según Aquino (2012) residuo sólido es “todo aquello que se genera como consecuencia de la actividad humana y, en general de cualquier ser vivo”. Además, agrega que, como todo en la naturaleza, los residuos responden a leyes naturales, siendo la primera ley resumida en la frase: “Yo soy, pues yo contamina”. De esta forma el autor sostiene que cualquier ser vivo genera residuos, sin la posibilidad de no hacerlo, ya que los residuos son consecuencias no deseadas.

### **1.2.2 Clasificación de los residuos sólidos**

Luna (2003) menciona que existen varios criterios para clasificar los residuos sólidos. Se puede mencionar los siguientes:



### 1.2.2.1 Por el tipo de generador

- **Domiciliario:** Los residuos sólidos domiciliarios son aquellos productos generados por las acciones domésticas de las viviendas, los cuales están compuestos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares (Sánchez, 2010).
- **Comercial:** Son los que se generan en los establecimientos comerciales como tiendas, abarrotes, restaurantes, etc. Generalmente están constituidos por embalajes, papel, cartón, botellas descartables, etc (Szanto *et al.*, 2016).
- **Hospitalarios:** Se generan en establecimientos de salud y derivan de actividades dedicadas a la salud de las personas. Se caracterizan por que pueden estar contaminados con agentes infecciosos (Coveña y Macías, 2014).
- **Industrial:** Son los residuos provenientes de las actividades transformadoras. Este tipo de residuos puede estar mezclado con residuos sólidos peligrosos (DIGESA, 2006).

### 1.2.2.2 Por el riesgo que representan

- **Peligrosos:** Aquellos que por sus características (corrosividad, inflamabilidad, explosividad, o porque contienen agentes infecciosos) son capaces de ocasionar infecciones, enfermedades e incluso muerte, y además resultan ser muy peligrosos hacia el medio ambiente cuando no son manipulados de forma apropiada (Ariza y Henao, 2010).

- **No peligrosos:** Son residuos que por sus características no representan ningún daño para el medio ambiente (Ariza y Henao, 2010).

#### 1.2.2.3 Por su composición química

- **Orgánicos:** Son aquellos residuos que emanan de organismos vivos la cual es alterado por la acción natural de organismos, como son las bacterias, hongos y lombrices (Vega y Cifuentes, 2014).
- **Inorgánicos:** Son aquellos restos que descienden de minerales y productos sintéticos, como plásticos, metales, vidrios la cual se identifican porque no pueden ser degradados naturalmente. (Rivera, 2013).

#### 1.2.2.4 Por el encargado de su gestión

- **Ámbito municipal:** Cuando las municipalidades, provinciales y distritales, son las delegadas de su tratamiento y disposición final (Inga, 2015). Pertenecen a este grupo los residuos de domicilios, comercios y espacios públicos (Zegarra, 2016).
- **Ámbito no municipal:** Son restos originados por establecimientos de salud, industrias y construcciones de infraestructura, de modo que son gestionados por el propio generador (Rivera, 2013).

### 1.2.3 Residuos sólidos

Según el Ministerio de Salud (2004) el término de residuos sólidos domiciliarios son aquellos productos originados por las tareas domésticas del hogar, dado que están constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

#### 1.2.4 Características de los residuos sólidos domiciliarios

Las características están definidas por las propiedades químicas y físicas de los componentes de los residuos sólidos domiciliarios y constituyen elementos significativos para el uso y manejo (Vesco, 2006). A partir de estas características se pueden tomar decisiones sobre los sistemas de tratamiento para cada caso.

##### 1.2.4.1 Propiedades físicas

Dentro de las propiedades físicas más significativas de los residuos sólidos domiciliarios se incluye el peso específico, el contenido de humedad y el tamaño de partícula (Ramírez, 2015).

- **Peso específico:** Se precisa como el peso de un material por unidades volumen. Las unidades que más se utilizan son: gramos fuerza sobre centímetro cúbico ( $gt/cm^3$ ) y kilogramos fuerzas sobre metros cúbicos ( $kgf/m^3$ ) (Marín y Villada, 2013; Tchobanoglous *et al.*, 1982). El peso específico de los residuos sólidos domiciliarios debe ser indicado si está referido a residuos sueltos, compactados o semi-compactado (Contreras, 2006; Marín y Villada, 2013). En la tabla 1 se muestra valores del peso específico de los residuos sólidos domiciliarios.

**Tabla 1. Datos típicos sobre peso específico de residuos sólidos.**

Tipos de residuos sólidos	Peso	
	Rango	kg/cm <sup>3</sup> Típico
Residuos de comida (mezclados)	13-481	291
Papel	42-131	89
Cartón	42-80	50
Plásticos	42-131	65
Textiles	42-101	65
Cuero	10-261	160
Residuos de Jardín	59-225	101
Madera	131-320	237
Vidrio	160-481	196
Latas de hojalata	50-160	89
Aluminio	65-240	160
Otros metales	131-1.151	320
Suciedad, cenizas, etc.	320-1.000	481
Cenizas	650-831	745
Basuras	89-181	131

**Fuente:** tomado de Tchobanoglous *et al.* (1982)

- **Contenido de humedad:** El contenido de la humedad de los residuos sólidos se realiza de dos formas: Por el método de medición peso-húmedo donde la humedad de la muestra se expresa con un porcentaje del peso del material húmedo y por el método peso-seco, se expresa con un porcentaje del peso seco del material (Tchobanoglous *et al.*, 1982). El primer método se utiliza asiduamente en el campo de gestión de los residuos sólidos, y en forma de ecuación, se expresa de la siguiente manera (Tchobanoglous *et al.*, 1982; Padilla, 2013).

$$M = (w-d/w) 100 (1)$$

Dónde:

M = Contenido de humedad (%)

w = Peso inicial de la muestra según se entrega (kg)

d = Peso de muestra después de secarse a 105°C (kg)

Los datos típicos sobre el contenido de humedad de los componentes de los residuos sólidos se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2. Datos típicos sobre el contenido de humedad para los residuos sólidos**

Componentes	Contenido de humedad (%)	
	Rango	Típico
Residuos de comida (mezclados)	50-80	70
Papel	4.-10	6
Cartón	4.-8	5
Plásticos	1.-4	2
Textiles	6.-15	10
Goma	1.-4	2
Cuero	8.-12	10
Residuos de jardín	30-80	60
Madera	15-40	20
Vidrio	1.-4	2
Latas de hojalata	2.-4	3
Aluminio	2.-4	2
Otros metales	2.-4	3
Suciedad, cenizas, etc	6.-12	8
Cenizas	6.-12	6
Basura	5.-20	15

**Fuente:** tomado de Padilla, 2013.

- **Tamaño de partículas:** El tamaño del material en los residuos sólidos es importante dentro del proceso mecánico y físico del recobro de los materiales (Acevedo y Ramos, 2015).

#### **1.2.4.2 Propiedades químicas**

Las propiedades químicas son significativas para evaluar las opciones de proceso y recobro de los residuos sólidos domiciliarios (Cabildo *et al.*, 2012; Jaramillo y Zapata, 2008).

- **Análisis elemental:** Involucra la determinación del porcentaje C, H, O, N, S y ceniza, donde se incluye el valor de halógenos en los análisis elementales (Cerrato, 2006). Este análisis se utiliza para determinar la composición química del elemento orgánica de los residuos sólidos domiciliarios (Tabla 3).

**Tabla 3. Proporciones típicas de los análisis elementales de los componentes de los residuos sólidos.**

Componentes	Porcentaje en peso (base seca)					
	Carbono	Hidrogeno	Oxigeno	Nitrógeno	Azufre	Cenizas
<b>Orgánico</b>						
Residuos de						
comida	48,0	6,4	37,6	2,6	0,4	5,0
Papel	43,5	6,0	44,0	0,3	0,2	6,0
Cartón	44,0	5,9	44,6	0,3	0,2	5,0
Plástico	60,0	7,2	22,8	-	-	10
Cuero	60	8,0	11,6	10,0	0,4	10,0
Residuos de jardín	47,8	6,0	38,0	3,4	0,3	4,5
Madera	49,5	6,0	42,7	0,2	0,1	1,5
<b>Inorgánico</b>						
Vidrio	0,5	0,1	0,4	< 0,1	-	98,9
Metales	4,5	0,6	4,3	<0,1	-	90,5
Suciedad, cenizas, etc.	26,3	3	2	0,5	0,2	68
etc.						

Fuente: tomado de Cerrato, 2006.

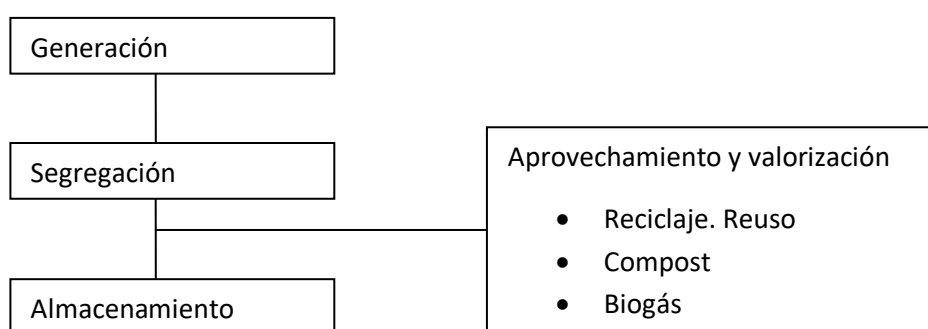
#### **1.2.4.3 Propiedades biológicas**

La división orgánica de la totalidad de los residuos sólidos domiciliarios se puede catalogar de las siguientes maneras (Cerrato, 2006; Morales, 2014; Ramírez, 2015;):

- Integrante soluble en agua, tales como: azúcares, féculas, aminoácidos, y varios ácidos orgánicos (Morales, 2014; Rojas, 2004).
- Proteínas, que son constituidos por el cambio de estado de los aminoácidos (Morales, 2014; Rojas, 2004).

### 1.2.5 Fases del manejo de residuos sólidos

Es el conjunto de métodos que está constituido por la generación, segregación y almacenamiento de los residuos sólidos domiciliarios (Aristizabal y Stella, 2001; Gerónimo, 2015). El conocimiento de este ciclo accede a establecer los momentos en los que se puede actuar adecuadamente en el manejo de los residuos sólidos domiciliarios, además ayuda a tomar conciencia sobre nuestro compromiso ciudadano al respecto (Gerónimo, 2015). La figura 1 muestra las fases del manejo de residuos sólidos domiciliarios.



**Figura 1.** Fases del manejo de residuos sólidos domiciliarios

**Fuente:** tomado de Dulanto, 2013.

#### 1.2.5.1 Generación

La generación de residuos sólidos es la consecuencia directa de cualquier tipo de actividad realizada por el hombre (Elías y Bordas, 2012).









#### 1.2.5.2 Segregación

Según el Consejo Nacional de Medio Ambiente, (2005) menciona que la segregación es el proceso de separar los residuos sólidos de acuerdo a sus características uniformes. Esto se realiza con el propósito de facilitar el reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios (Glinka *et al.*, 2006). En el Perú el Instituto de Defensa de la Competencia y la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI], ha



aprobado la Norma Técnica NTP 900.058.2005, donde establece los colores a ser utilizados para almacenamiento de los residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los mismo (Tabla 4).

**Tabla 4. Código de colores para segregación de residuos sólidos**

<b>Clasificación</b>	<b>Reaprovechable</b>	<b>No reaprovechable</b>
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plástico		
Orgánico		
Comunes	-----	
Peligrosos		

**Fuente:** adaptado por Villamarín 2005.

#### **1.2.5.2.1 Reaprovechamiento de los residuos sólidos**

Es la recuperación de materiales en el sitio de origen, a fin de reducir el volumen de los residuos y lograr su reaprovechamiento (CONAM, 2005).

#### **1.2.5.2.2 Reaprovechamiento de la materia orgánica**

- a. Alimentación animal:** Algunos de los residuos sólidos orgánicos y vegetales se destinan para la alimentación de los animales domésticos.

**b. Compost o abono orgánico:** Es un conjunto de desperdicios orgánicos (restos de comida, hojas, cascaras de frutas, cortes de pastos, papel, excrementos de animales, etc.) que pasa por un proceso de descomposición o fermentación. Este proceso es de forma natural por la acción del agua, aire, sol y microorganismos que se describen a continuación (Palmero, 2010).

**i. Parámetros del proceso de compostaje:** El proceso de compostaje dependerá en gran medida de las circunstancias ambientales, la técnica utilizada, las materias primas usadas, y otros elementos, por lo que algunos parámetros pueden modificar (FAO, 2013). A continuación, se señalan los parámetros:

- **Oxígeno:** El compostaje es un proceso aerobio y se debe conservar en una aireación apropiada para acceder la respiración de los microorganismos, liberando a su vez, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a la atmósfera (FAO, 2013; Tituaña, 2009; Trujillo y Sánchez, 2014). Así mismo, la aireación impide que el material se compacte o se encharque (FAO, 2013; Trujillo y Sánchez, 2014).

- **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** Al transcurso del proceso de oxidación, el C se convierte en biomasa (más microorganismos) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o gas originado por la respiración, que es fuente de carbono para las plantas y otros organismos que hacen fotosíntesis (FAO, 2013; Llerena, 2015).

- **Humedad:** La humedad es un parámetro estrechamente vinculado a los microorganismos, porque, como todos los seres vivos, usan el agua como medio de transporte de los nutrientes y elementos energéticos a través de la membrana celular (FAO, 2013; Llerena, 2015).

- **Temperatura:** La temperatura tiene un extenso rango de transición en función de la fase del proceso (FAO, 2013).

- **Relación carbono-nitrógeno:** La relación C: N varía en función del material de partida y se consigue la correlación numérica al dividir el contenido de C (%C total) sobre el contenido de N total (%N total) de los materiales a compostar (FAO, 2013).

- **Tamaño de partícula:** La acción microbiana está relacionada con el volumen de la partícula y con la facilidad de acceso al sustrato (Barrena y Charry, 2008).

**ii. Fases del proceso de composteo:** El proceso de compostaje se desarrolla en cuatro fases, estas son:

- **Fase Mesófila:** El material de inicio emprende por proceso de compostaje a temperatura ambiente y en pocos días (e incluso en horas), la temperatura aumenta hasta los 45°C (FAO, 2013; Trujillo y Sánchez, 2014). Este aumento de temperatura es debido a la acción microbiana, porque en esta fase los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de C y N generando calor esto incide a la desintegración de compuestos solubles, como azúcares, genera ácidos orgánicos y, por tanto, el pH puede bajar (hasta cerca de 4.0 o 4.5) esta fase dura entre dos a ocho días (Díaz, 2002; Gutiérrez y Carrera, 2008; FAO, 2013; Trujillo et y Sánchez, 2014).

- **Fase Termófila o de higienización:** Cuando el material adquiere temperaturas mayores que los 45°C, los microorganismos que se desarrollan a temperaturas medias (microorganismos mesófilos) son sustituidos por aquellos que ascienden a mayores temperaturas, en su mayoría bacterias

(bacterias termófilas), que actúan proporcionando la degradación de fuentes más complejas de C, como la celulosa y la lignina los microorganismos actúan convirtiendo el nitrógeno en amoníaco por lo que el pH del medio sube en especial, que son las encargadas de descomponer las ceras, hemicelulosas y otros compuestos de C complejos (Gutiérrez y Carrera, 2008; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013; Trujillo y Sánchez, 2014). Esta fase puede durar desde unos días hasta meses, según el material de partida, las condiciones climáticas y del lugar, y otros factores (Camacho y Rojas, 2016; Gutiérrez y Carrera, 2008; Trujillo y Sánchez, 2014).

- **Fase de enfriamiento o mesófila II:** Las fuentes de carbono en exclusivo el nitrógeno en el material en compostaje, la temperatura resulta reiteradamente hasta los 40-45°C, durante esta fase, continúa la degradación de polímeros como la celulosa, y aparecen algunos hongos visibles a simple vista. Al descender 40 °C, los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH del medio procede levemente, aunque en general el pH se conserva ligeramente alcalino, esta fase de enfriamiento requiere de muchas semanas y puede confundirse con la fase de maduración (Soteldo, 2016).

- **Fase de maduración:** Es la etapa que retrasa meses a la temperatura ambiente y durante los cuales se originan reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos (Camacho et al., 2016; Gutiérrez et al., 2008; FAO, 2013; Soteldo, 2016).

### **iii. Ventajas del uso de compost**

- Mejora el aumento de la materia orgánica del suelo (Gutiérrez y Carrera, 2008; Pascual y Venegas, s.f).
- Mejora la estructura del suelo y favorece la formación, estabilidad de agregados cambiando el área porosa del suelo, favoreciendo el movimiento del agua y del aire, así asimismo la penetración de las raíces (Gutiérrez y Carrera 2008; FAO, s.f).
- Aumenta la retención de humedad del suelo, favoreciendo de este modo la tolerancia y resistencia de las plantas a las sequías (Gutiérrez y Carrera, 2008; Salamanca y Sadeghian, 2005).
- Contribuye de forma natural los minerales que requieren las plantas (Gutiérrez y Carrera, 2008; FAO, s.f)
- Aumenta la capacidad de detención de nutrientes en el suelo, librando a muchos de ellos para satisfacer las insuficiencias nutricionales de las plantas (Gutiérrez y Carrera, 2008).
- Aumenta y beneficia el progreso de la actividad biológica del suelo (macro y microorganismos), beneficiando a la salud y al desarrollo de las plantas (Gallardo, 2013; Gutiérrez y Carrera, 2008).
- Retrasa el proceso de cambio de reacción pH (Gutiérrez y Carrera, 2008).
- Corrige las condiciones tóxicas del suelo (Gutiérrez y Carrera, 2008; Hernández, 2013).

**c. Lombricultura:** La lombricultura es una biotecnología que utiliza, a una especie domesticada de lombriz (*Eisenia foetida*), como un instrumento de trabajo para reciclar diversos tipos de material orgánica de origen animal y vegetal obteniendo así un producto llamado humos (Ávila, 2010; Castillo, 2010; Chávez y Fuentes, 2013; Raya, 2010).

**i. Principales propiedades de la lombricultura:** La Lombricultura cumple un rol transcendental al corregir y optimizar las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos (Méndez, 2010; Raya, 2010):

**- Propiedades químicas:**

- Potencializa los cultivos al incorporar a la biosfera nutriente en forma inmediatamente asimilable (Marmolejo, 1999).
- Incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, hierro y azufre (Briceño et al., 2017; Carrera, 2015; Chicaiza, 2007).
- Desarrolla la eficiencia de la fertilización, particularmente nitrógeno (Briceño y Perez, 2017; Carrera, 2015; Díaz, 2002; Fallas y Escoto, 2007).
- Estabiliza la resistencia del suelo, debido a su profundo poder de tampón (Briceño et al., 2017; Cajamarca, 2012; Carrera, 2015; Díaz, 2002; Fallas y Escoto, 2007; Marmolejo, 1999).

- Inactiva los residuos de plaguicidas debido a su contenido de absorción (Carrera, 2015; Díaz, 2002; Fallas y Escoto, 2007; Marmolejo, 1999).
- Inhibe el desarrollo de los hongos y bacterias que afligen a las plantas (Briceño y Perez, 2017; Carrera, 2015; Mamani, 2016; Raya, 2010).

- **Propiedades físicas:** Posee propiedades coloidales que al aumentar la porosidad y aireación del suelo contribuyen a la infiltración y retención del agua y al desarrollo radicular (Díaz, 2002; Roben, 2002).

- Perfecciona la organización, dando soltura a los suelos cargados y compactos y sujetando los sueltos y arenosos (Castillo *et al.*, 2014; Hurtado, 2015).
- Perfecciona la porosidad y, por consiguiente, la permeabilidad y ventilación (Carrera, 2015; Castillo *et al.*, 2014; Hurtado, 2015; Lovo, 2008).
- Minimiza la erosión del terreno (Carrera, 2015; Castillo *et al.*, 2014; Roben, 2002; Hurtado, 2015).
- Aumenta la capacidad de retención de humedad (Carrera, 2015; Castillo *et al.*, 2014; Hurtado, 2015; Lovo, 2008).
- Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica (Carrera, 2015; Castillo *et al.*, 2014; Roben, 2002; Hurtado, 2015).

## - Propiedades biológicas

- Crea un medio antagónico para algunos patógenos existentes, neutraliza sustancias tóxicas como restos de herbicidas e insecticidas y solubiliza elementos nutritivos poniendo en condiciones de ser aprovechados por las
- plantas gracias a la presencia de las enzimas que incorpora y sin las cuales no sería posible ninguna reacción bioquímica (Mirallas, 2006).
- Controla el dumping o mal de los almácigos por su pH cercano a 7 y su activa vida microbiana ya que no ofrece un medio óptimo para el desarrollo de los hongos patógenos (Lovo, 2008).



ii. **Valores medios analíticos del humus de lombriz:** En la tabla 5 se observa los valores analíticos:

**Tabla 5. Composición físico química del humus de lombriz.**

<b>Valores analíticos del humus</b>	
Nitrógeno (N)	1.5 a 3 %
Fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.5 a 1.5 %
Potasio (K <sub>2</sub> O)	0.5 a 1.5 %
Manganeso (Mn)	0.20 a 0.50 %
Cobre (Cu)	260 a 580 ppm
Zinc (Zn)	85.0 a 100.0 ppm
Cobalto (Co)	10 a 20 ppm
Boro (Bo)	3 a 10 ppm
Calcio	2.5 a 8.5 %
Carbono de calcio	8 a 14%
Ceniza	28 a 68 %
Ácidos húmicos	5 a 7 %
Ácidos fulvicos	2 a 3 %
Ph	6.5 a 7.2 %
Humedad	30 a 40 %
Materia orgánica	3 a 6 %
	75 a 80 meq/100g
	1500 a 2000 cc/kg seco
Superficie específica	700 a 800 m <sup>2</sup> /g
Carga bacteriana (+)	2000 millones de colonias de bacterias vivas/g

Fuente: tomado de Roben 2002.

### **iii. Beneficio de la lombricultura**

- Permite procesar recursos que de otra forma serían transportados a rellenos sanitarios, reduciendo los costos de disposición de los residuos (Lino, 2014).
- La remoción de los residuos alimenticios y de poda desde su fuente de generación representa múltiples beneficios al ambiente, ya que se reduce la contaminación por olor, ruido y aire producido por los vehículos de transporte de residuos; también se reduce la producción de metano y la contaminación de mantos freáticos a raíz de la producción de lixiviados infiltrados (Ruiz, 2011).
- La lombricomposta es alta en nitrógeno, potasio, fósforo y magnesio, además de minerales y micronutrientes necesarios para los cultivos. Contiene cinco veces más nitrógeno, siete veces más potasio y 1.5 veces más calcio que la tierra fértil, por lo que es un fertilizante de alta calidad que provee nutrientes de manera soluble, los cuales son absorbidos con mayor facilidad por las plantas (Lino, 2014).
- La lombricomposta también contiene hormonas de crecimiento para los cultivos, así como enzimas y una alta población microbiológica benéfica y libre de patógenos (Lino, 2014).
- La lombricomposta reduce la erosión, además de mejorar la retención de humedad y la estructura de los suelos, así como su capacidad de drenar (Ruiz, 2011).

### 1.2.5.2.3 Reaprovechamiento de la materia inorgánica

- a. **Elaboración de manualidades:** Las manualidades o trabajos manuales son actividades estéticas y físicas, que lo realizan las personas para aprovechar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos con el fin de reducir la contaminación ambiental.
  
- b. **Venta de residuos sólidos domiciliarios:** Es la acción y efecto de comercializar los residuos sólidos domiciliarios con el resultado de generar ingresos económicos a partir de estos (Perozo, 2004).
  
- c. **Reciclaje:** Es un proceso por el cual se recupera general o parcialmente el material reutilizable de un producto ya elaborado (Perozo, 2004). En la tabla 6 se muestra los residuos sólidos domiciliarios reciclables y no reciclables.

**Tabla 6. Residuos sólidos domiciliarios reciclables y no reciclables.**

<b>TIPO DE RESIDUO</b>	<b>RECICLABLE</b>	<b>NO RECICABLE</b>
Papel y cartón	Papel blanco de todo tipo sin ser usado	Todos los papeles sucios
	Papel blanco de todo tipo sin arrugar	Papel diamante
	Cartón corrugado	Papel carbón
	Revistas, papel de color, papel de oficina	Papel de fotografía
	Periódicos	
Vidrio	Botellas de vidrio	Vidrio roto de auto
	Medicamentos y perfumes	Espejos y lozas
Plásticos	Botellas retornables	
	Botellas no retornables	
	PVC	
	PEBD y PEAD	
	Polipropileno	
	Polietileno	
Metales ferrosos	Chatarra pesada: equipos, estructuras y planchas.	
Metales no ferrosos	Aluminio, cobre y bronce.	

**Fuente:** tomado de Perozo 2004.

### **1.2.5.3 Almacenamiento**

El almacenamiento es la acción de colocar los residuos sólidos domiciliarios en recipientes adecuados, de acuerdo con las cantidades generadas, las clases de residuos y la frecuencia del servicio de recolección (MINAM, 2009).

## **1.2.6 Medios donde se manifiestan la contaminación**

La contaminación es uno de los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, el cual puede producir impactos sobre el agua, suelo y atmósfera (Mejía, 2010).

### **1.2.6.1 Contaminación del agua**

Es el proceso de contaminación de las aguas superficiales (ríos, lagos, lagunas, quebradas, océanos, nevados y glaciales) y las aguas subterráneas (pozos y manantiales) que son causados por la mala disposición de los residuos sólidos domiciliarios, y varían según los tipos de agua (Castillejos, 2010).

**a. Contaminación de las aguas superficiales:** Se puede contaminar con:

**i. Materia orgánica:** La aparición de la materia orgánica ( $CxHyOz$ ) a través de bacterias, microorganismos y oxígeno forma compuestos que acidifican el agua, apartan el oxígeno vital para la vida de las especies acuáticas y hace que las aguas para consumo humano se contaminen formando así problemas de salud (Calderón, 2009; Coronel Y Ramirez, 2012; Flores y Acevedo 2016; Ixcot, 2011; Rodríguez, 2016; Silva, 2012).

**ii. Taponamiento y represamiento de caudales:** Es ocasionado por la aparición de basuras, bolsas, colchones, escombros y cualquier otro material que pueda contener el cauce normal de un río o una quebrada, el cual puede afectar el flujo normal del agua (Ixcot, 2011; Valle, 2014). En asuntos muy particulares, como el aumento de repentinias o épocas de alto invierno, la aparición del gran aumento de residuos en los cauces represan las aguas produciendo inundaciones y afectando a las familias aledañas a estos cuerpos de agua, con lo cual se dañan zonas de cultivo y se impacta denegadamente la zona (Calderón, 2009; Ixcot, 2011).

**b. Contaminación de las aguas subterráneas:** Acontece debido al filtrado de lixiviados a través del suelo, que impregna estos líquidos y lleva hasta donde se encuentra las fuentes de agua (Ixcot, 2011; Lazzos, 2011).

#### **1.2.6.2 Contaminación del suelo**

La contaminación se genera con la introducción de sustancias extrañas (exógenas) en la estructura de los suelos urbanos y agrícolas (Salazar, 2010). Estas sustancias pueden producir desequilibrios en los constituyentes de los suelos (acidificación, salinización, pérdida de Magnesio, etc.) disipando sus potencialidades primarias, especialmente, su contenido vital de mantener la agricultura (PNUMA, 2008).

El origen de las alteraciones que se producen en el suelo no puede atribuirse a una sola causa. La contaminación puede aparecer como resultado de actividades industriales o agrícolas o de servicios (actuales o pasadas), sin embargo, es el sector industrial el principal agente contaminante (Santana, 2012). La deposición de residuos sobre un terreno sin un control adecuado, las fugas de depósitos y tuberías enterrados y la práctica de algunas operaciones industriales sobre suelos mal protegidos (almacenamiento de productos, manipulación de materias primas, etc.), constituyen el 82% de suelos contaminados a nivel mundial (Jaramillo y Zapata, 2008).

#### **1.2.6.3 Contaminación atmosférica**

La contaminación atmosférica es la degradación de la atmósfera por inyección y permanencia temporal en ella de materiales gaseosos, líquidos, sólidos o radiaciones ajenas a su composición natural o en proporción superior a aquella (Orosco *et al.*, 2008).

Estos materiales exógenos pueden causar riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza, así como que puedan afligir a distintos materiales, oprimir la visibilidad y/o generar olores desagradables (Gobierno de Guatemala, 2013).

Los principales contaminantes atmosféricos son:

- **El dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>):** Es un gas de color rojo oscuro producido en las combustiones por oxidación del nitrógeno en la atmósfera, sus principales fuentes de emisión de dióxidos de nitrógeno son los vehículos a motor y las industrias tales como las centrales térmicas y las combustiones realizadas a altas temperaturas, las emisiones naturales en los suelos y en los océanos. Es muy tóxico y es considerado como uno de los gases generadores de la lluvia ácida (INEI, 2010).
- **Sulfuro de hidrogeno (SH<sub>2</sub>):** Es un gas toxico que se produce de forma natural por fermentación de la materia orgánica, en el fondo de los ríos y las balsas que se hallan en contextos anaeróbicas, en ausencia de oxígeno generando olores desagradables (Fernández y Rosanes, 2002).

### **1.2.7 Impactos sobre el análisis antrópico**

El aspecto socio-cultural tiene un papel crítico en la administración de los residuos sólidos, y uno de los inconvenientes es la incorrección de conciencia colectiva y/o conductas sanitarias por parte de la población para colocar sus residuos, dejándolos en calles, áreas verdes márgenes de los ríos, playas, dañando así las situaciones del paisaje existente y comprometiendo a la estética y al medio (CARE, 2012; García y Urrego, 2015; Pec, 2016; Pintado, 2011; Rivera Aparicio, 2009; Vesco, 2006).

Por otro lado, la degradación ambiental sufre costos sociales y económicos tales como la desvalorización de propiedades, pérdida de turismo, y otros costos afiliados, tales como, la salud de los trabajadores y de sus dependientes (CARE Internacional-Avina, 2012; García et al., 2015; Pec, 2016; Pintado, 2011; Rivera y Aparicio, 2009; Vesco, 2006).

Los Impactos tangibles pueden ser la generación de empleos, el progreso de técnicas autóctonas y la creación de mercados para los residuos sólidos reciclables y materiales de reusó (Báez y Corrales, 2015; Pec, 2016).

### **1.2.7.1 Amenazas a la salud de la población**

El manejo inadecuado de los residuos sólidos puede ocasionar impactos negativos para la salud humana (Salas y Quesada, 2006). Los residuos sólidos son un inicio de transferencia de enfermedades, ya sea por vía hídrica, alimentos contaminados por moscas y otros vectores (Bastidas et al., 2002; García et al., 2015; Solíz y Celleri, 2010).

Algunas enfermedades no pueden ser imputadas a la exhibición de los seres humanos a los residuos sólidos, el inadecuado manejo de los mismos puede generar situaciones en los hogares que aumentan la suspicacia a contraer dichas enfermedades (CARE, 2012; Márquez, s.f; Zambrano, 2015). En la tabla 7 se muestra enfermedades transmitidas por vectores relacionadas con residuos sólidos.



**Tabla 7. Enfermedades transmitidas por vectores relacionados con los residuos sólidos domiciliarios.**

<b>VECTORES</b>	<b>FORMA DE TRANSMISIÓN</b>	<b>PRINCIPALES ENFERMEDADES</b>
Ratas	A través del mordisco, orina y heces.	Peste bubónica
	A través de las pulgas que viven en el cuerpo de la rata.	Tifus murino
		Leptospirosis
Moscas	Por vía mecánica (a través de las alas patas y cuerpo).	Fiebre tifoidea
	A través de la heces y saliva.	Salmonelosis
		Cólera
		Amebiasis
Mosquitos	A través de la picadura del mosquito hembra	Malaria
		Fiebre amarilla
		Dengue
Cucarachas	Por vía mecánica (a través de alas, patas y cuerpo) y por las heces	Fiebre tifoidea
		Cólera
		Giardiasis
Cerdos y ganado	Por ingestión de carne contaminada	Cisticercosis
		Toxoplasmosis
		Teniasis
Aves	A través de las heces	Toxoplasmosis

Fuente: tomado de Luna 2003.

### **1.2.8 La educación ambiental**

La educación ambiental como una dimensión de la “educación contemporánea” que se enfoca en mejorar la relación entre los sistemas sociales y los sistemas que subyacen al medio ambiente, considerado a este último como un eco-socio-sistema caracterizado por la interacción entre los componentes sociales y biofísicos. Es la combinación de los aspectos culturales (sociales) con los naturales para establecer lo ambiental. El concepto de educación ambiental se origina como parte de una reacción que surge fuera del sistema educativo oficial; supone un aspecto innovador que involucra cambios en la formación de quien la imparte, en los diseños curriculares y en los métodos didácticos (López y Bastida 2018).

## CAPITULO II

### I. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 1.1. Ubicación de la investigación.

La presente investigación se realizó en la ciudad capital del distrito y provincia de Celendín.

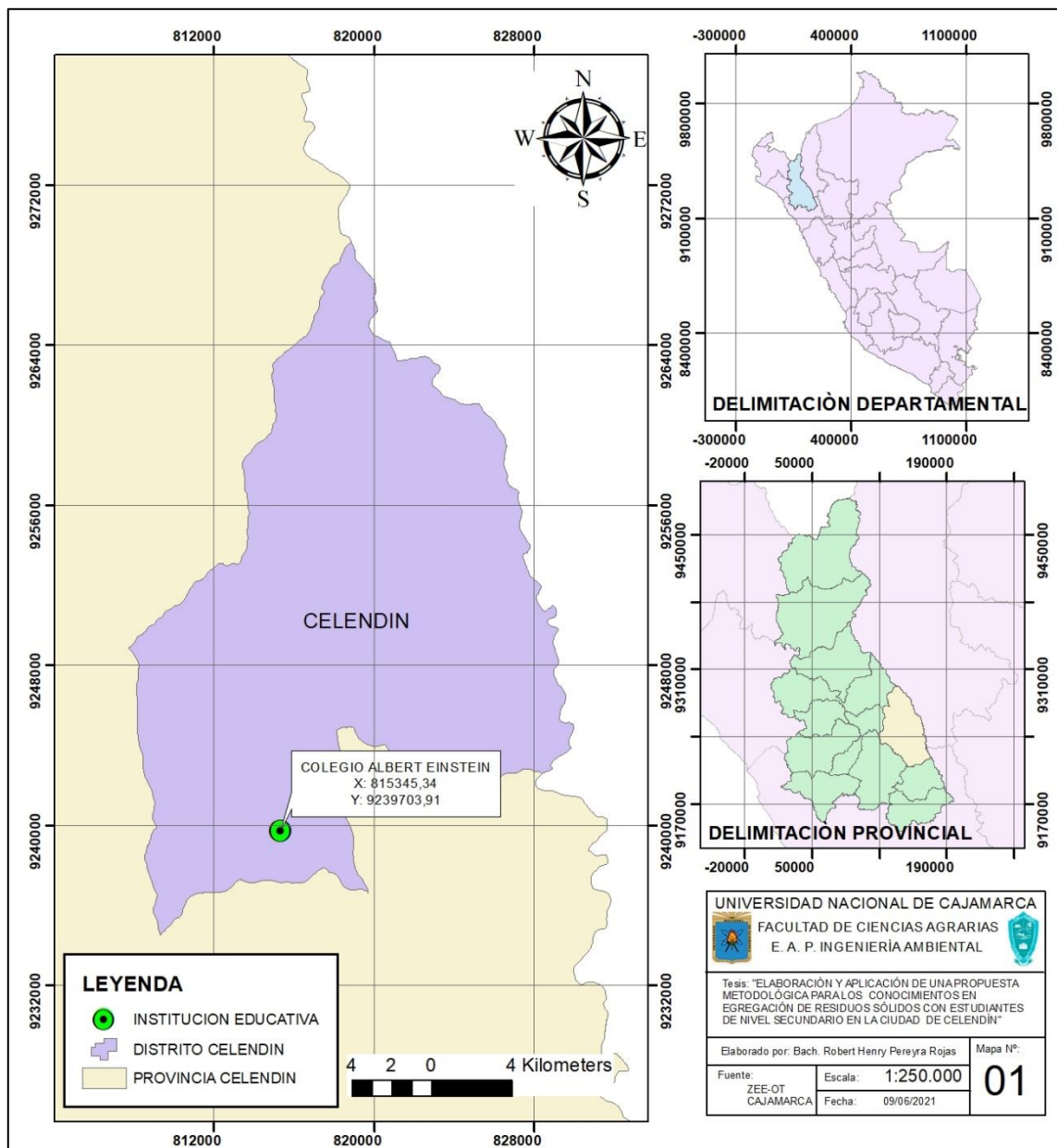


Figura 2: Ubicación del área de estudio

## **Coordenadas geográficas de Celendín**

**Latitud:** 06°52'05" sur.

**Longitud:** 78°08'56" oeste.

**Altitud:** 2645 msnm.

### **1.2. Materiales**

#### **Bibliográficos**

- a) Libros
- b) Documentos de trabajo
- c) Informes

#### **De trabajo**

- a) Papel bond
- b) Fichas
- c) Lapiceros
- d) Folder manila
- e) USB
- f) Cámara fotográfica

#### **De impresión**

- a) Fotocopias
- b) Anillados
- c) Empastado
- d) Cuaderno

### 1.3. Metodología

#### 1.3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

##### a) Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación responde a un trabajo de tipo aplicativo - pre experimental.

##### b) Nivel de investigación

La investigación realizada tiene nivel descriptivo y explicativo (experimental). Ya que el objeto de la investigación es llegar a conocer a través de la descripción exacta los conocimientos en segregación de residuos sólidos de los estudiantes en la institución mencionada a fin de explicar generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

##### c) Diseño de investigación

En el presente trabajo de investigación se aplicó el diseño pre-experimental, ya que el estudio se realizó a un solo grupo antes y después del estímulo aplicado y medidos por el instrumento, esto quiere decir que las muestras serian independientes con diseño de preprueba/posprueba.

Esquema            G1             $O_1$             X             $O_2$

Donde:

G1= Grupo de estudiantes

$O_1$  = Observaciones (datos) obtenidos en pre-prueba

X = Estímulo aplicado (clases y talleres)

$O_2$  = Observaciones (datos) obtenidos en post –prueba

##### d) Población y muestra

La población estuvo constituida por 105 alumnos de primero a quinto año de secundaria del colegio particular Albert Einstein. La muestra fue tomada mediante el muestreo probabilístico estratificado equivalente al 25% cuyo valor es de 26 estudiantes

seleccionados al azar y distribuidos proporcionalmente en cada uno de los estratos previniendo así posibles desbalances.

**e) Conducción del experimento.**

El presente trabajo se desarrolló in situ en el Colegio Particular Albert Einstein de Celendín con la participación de los estudiantes que fueron capacitados según la propuesta metodológica (Tabla 8) descritas líneas abajo.

**1.3.2. Definición de variables**

**a) Conocimientos sobre segregación de residuos sólidos**

Determina el nivel de comprensión por medio de la razón, la naturaleza y cualidades sobre la segregación de los residuos sólidos medida a través del instrumento de evaluación.

**1.3.3. Técnicas e instrumento de evaluación**

**a) Procesamiento de datos**

**i) Técnicas**

Se elaboró una prueba de entrada para determinar los pre requisitos de los estudiantes en función al conocimiento de segregación de residuos sólidos. Luego la prueba de salida para determinar el logro de los conocimientos desarrollados. En relación a lo planteado se determina a través del cuestionario dicotómico (anexo 1) sobre conocimientos en segregación de residuos sólidos aplicados a una muestra representativa de la población de estudio. Para evaluar el nivel de conocimientos de los estudiantes antes y cuatro meses después de realizada la intervención educativa. Consta de 15 preguntas orientadas a la segregación de residuos sólidos. La calificación global es de 0 a 15 puntos, considerando <5 puntos un nivel de conocimientos bajo, entre 5,10 un nivel medio y  $\geq 10$  puntos un nivel elevado (anexo 1). El proceso se realizará por método de prepueba/posprueba.

**ii) Herramientas**

Se utilizo SPSS para el procesamiento de datos de la pre-prueb, post-prueba y el T Student.

#### **1.3.4. Desarrollo de la investigación**

##### **a) Elaboración de la propuesta metodológica**

Se elaboró material didáctico, talleres, actividades descritas en la tabla 8.

##### **b) Evaluación inicial o pre-prueba**

Esta evaluación se desarrolló antes de la aplicación de la propuesta metodológica con el objetivo de realizar un diagnóstico de los conocimientos en segregación de residuos sólidos de los estudiantes de nivel secundario de la institución Albert Einstein.

##### **c) Aplicación de la Propuesta metodológica**

Desarrolló luego de la evaluación inicial con el fin de capacitar en el tema de la segregación de residuos sólidos en los estudiantes del nivel secundario de la institución educativa Albert en un lapso de 16 semanas desde el 03 de septiembre al 14 de diciembre del año 2018.

##### **d) Evaluación final o post-prueba**

Esta evaluación se realizó después de la intervención o aplicación de la propuesta metodológica con el objetivo de saber el estado final de los conocimientos en segregación de residuos sólidos de los estudiantes del nivel secundario del colegio Albert Einstein.

#### **1.3.5. Trabajo de gabinete**

##### **a) Análisis estadísticos**

Se realizó el análisis de medias y la prueba de t Student para los calificaciones de la pre-prueba (O1) y de la post- prueba (O2) para comparar este grupo antes y después; se aplica la prueba de hipótesis para las medias de dos muestras independientes con la ayuda del SPSS, siguiendo los siguientes pasos:

**i) Planteamiento de la hipótesis**

Ho: La propuesta metodológica no mejora los conocimientos en segregación de los residuos sólidos con estudiantes de nivel secundario en la ciudad de Celendín.

$$\mu_1 = \mu_2$$

Ha: La propuesta metodológica si mejora los conocimientos en segregación de los residuos sólidos con estudiantes de nivel secundario en la ciudad de Celendín.

$$\mu_1 \neq \mu_2$$

**ii) Nivel de significación**

$$\alpha=0.05$$

**iii) Estadístico de prueba**

$$t_0 = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1}{n_1} + \frac{s_2}{n_2}}}$$

**iv) Regla de decisión**

Si p-valor es menor que  $\alpha=0.05$ , rechazar Ho y aceptar Ha

**v) Cálculo de  $t_0$**

**vi) Decisión estadística y conclusiones**



## CAPITULO III

### I. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### a. Propuesta metodológica para los conocimientos en segregación de residuos sólidos con estudiantes de nivel secundario

**Tabla 8.** Propuesta metodológica

---

<b>1. INFORMACION GENERAL</b>	
Distrito	Celendín
Provincia	Celendín
Departamento	Cajamarca
Institución Educativa	Albert Einstein
Frecuencia	1 hora semanal por grado
Duración	16 semanas
Fecha de inicio	3 de septiembre del 2018
Fecha de finalización	14 de diciembre del 2018
Responsable	Bach. Robert Henry Pereyra Rojas
<b>2. SUMILLA</b>	
<p>La promulgación de la ley N° 27314 "Ley General de Residuos Sólidos" y su reglamento, generó en nuestro país, un hito importante para la gestión ambiental y el saneamiento, debido a que se establecieron derechos, obligaciones, atribuciones y responsables de la sociedad para asegurar una gestión de residuos sólidos sanitaria y ambientalmente adecuada, tomando en cuenta diversos principios como la minimización, prevención de riesgos ambientales y sobretodo la protección de la salud y bienestar humano.</p>	
<p>La necesidad de formar Estudiantes que participen en la gestión de residuos sólidos en nuestro país, es el objetivo de la presente propuesta que a través de capacitaciones y talleres en tema se segregación de residuos sólidos, el cual tiene por finalidad</p>	
<p>Trasmitir conocimientos prácticos y teóricos del tema en mención, proporcionando conocimiento: definición, clasificación, características, composición, tipos, aprovechamiento, código de colores y tiempo de degradación.</p>	

---

**Tabla 8.** Continuación...

<b>3. Objetivos</b>
<b>3.1. General</b>
Capacitar a los estudiantes del nivel secundario en segregación de residuos sólidos.
<b>3.2. Específicos</b>
○ Capacitar a los estudiantes del nivel secundario en definición de segregación de residuos sólidos.
○ Capacitar a los estudiantes del nivel secundario en la clasificación de residuos sólidos.
○ Capacitar a los estudiantes del nivel secundario en características de residuos sólidos.
○ Capacitar a los estudiantes del nivel secundario en composición de residuos sólidos.
○ Capacitar a los estudiantes del nivel secundario en tipos de residuos sólidos.
○ Capacitar a los estudiantes del nivel secundario en la codificación de colores de los residuos sólidos.
○ Capacitar a los estudiantes del nivel secundario en tiempo de degradación de residuos sólidos.
<b>4. METODOLOGIA</b>
<b>4.1 Clases teóricas:</b> se usaron herramientas didácticas de aprendizaje como exposición, lluvia de ideas, discusiones, identificación de problemas en su institución relacionados a la segregación.
<b>4.2 clases prácticas:</b> se desarrollaron talleres de simulación de segregación de residuos sólidos, implementación de compostera, elaboración de compost, implementación de contenedores con la codificación de colores según INDECOPI, elaboración de manualidades y reciclaje,
<b>5. COMPETENCIAS</b>
<b>5.1</b> El alumno conocerá la definición de segregación.
<b>5.2</b> El alumno la clasificación de los residuos sólidos.
<b>5.3</b> El alumno conocerá la clasificación de los residuos sólidos.
<b>5.4</b> El alumno conocerá la composición de los residuos sólidos.

**Tabla 8.** Continuación...

---

**5.5** El alumno distinguirá los tipos de residuos sólidos.

---

**5.6** El alumno logrará identificar los colores correspondientes para segregar los residuos sólidos.

---

**5.7** El alumno conocerá el tiempo de degradación de los residuos sólidos.

---

**5.8** El alumno identificará los problemas presentes en su institución y planteará soluciones a dichos problemas.

---

**6. CONTENIDO TEMÁTICO**

---

**6.1 Semana 1.** Presentación del curso y aplicación del test inicial.

---

**6.2 Semana 2.** Clase teórica definición de la segregación de residuos sólidos

---

**6.3 Semana 3 y 4.** Clase teórica de clasificación de los residuos sólidos por su naturaleza física, por su composición química, por sus riesgos potenciales, por su origen de generación.

---

**6.4 Semana 5.** Clase teórica características de los residuos sólidos.

---

**6.5 Semana 6.** Clase práctica sobre la identificación de problemas con respecto a la segregación en la institución y las posibles soluciones.

---

**6.6 Semana 7.** Exposición sobre la codificación de colores según INDECOPI.

---

**6.7 Semana 8.** Clase práctica para la implementación de contenedores por aula, para lo cual se formaron grupos y se les pidió al alumno una recogedor, escoba, y recipientes para su respectivo pintado y etiqueta correspondiente por aula.

---

**6.8 Semana 9.** Taller simulacro de segregación de los residuos sólidos.

---

**6.9 Semana 10.** Clase teórica de la composición de los residuos sólidos.

---

**6.10 Semana 11.** Taller de composición de los residuos sólidos institucionales, para lo cual se realizó el pesado de los residuos de cada contenedor de cada uno de ellos para determinar los porcentajes y obtener datos reales sobre la composición de sus residuos, previa implementación de sus EPP por parte de los alumnos en contacto directo con dicha actividad

---

**6.11 Semana 12.** Clase práctica de implementación de una computadora

---

**6.12 Semana13.** Clase práctica de elaboración de compost

---

**6.13 Semana 14.** Clase teórica de tiempo de degradación de los residuos sólidos

---

**6.14 Semana 15.** Clase práctica sobre reciclaje.

---

**6.15 Semana 16.** Evaluación final o post-prueba

---

**b. Efecto de la aplicación de la propuesta metodológica influye en los conocimientos en segregación de residuos sólidos con los estudiantes del nivel secundario del colegio Albert Einstein**

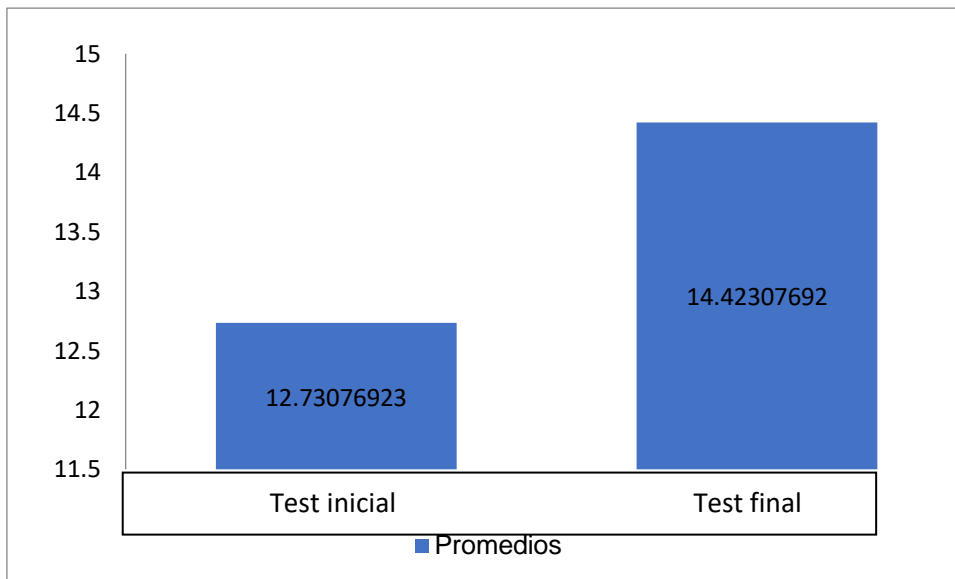
Los resultados de este trabajo aplicativo, están dados por los resultados estadísticos de los diferentes test realizados a lo largo del proyecto de investigación. El test inicial o pre-prueba que nos guía para establecer en qué estado se encuentra los conocimientos en segregación de residuos sólidos de los estudiantes del nivel secundario de la institución educativa Albert Einstein de la ciudad de Celendín.

Por su parte, el test final o post-prueba es el que nos demuestra el grado de asimilación de todos los conceptos dados y explicados de la propuesta metodológica en las diferentes charlas y talleres sobre segregación de residuos sólidos. Este test es la verificación de que este trabajo realizado es entendido a quienes van dirigido cuya población son los estudiantes del primer a quinto grado del nivel secundario de dicha institución.

Los niveles de conocimiento obtenidos en la pre prueba y post prueba se muestran en la tabla 9, cuyos datos son la base para la prueba de t de student a través de la cual se empleará las medias de los dos grupos.

**Tabla 9.** Puntajes de los conocimientos en segregación de residuos sólidos en estudiantes de nivel secundario del colegio particular Albert Einstein de la ciudad de Celendín.

<b>ALUMNO N°</b>	<b>Nivel</b>	<b>Evaluación antes de aplicar la Propuesta Metodológica (<math>O_1</math>)</b>	<b>Evaluación después de aplicar la Propuesta Metodológica (<math>O_2</math>)</b>
1	Primero	11	14
2	Primero	13	15
3	Primero	13	15
4	Primero	13	13
5	Primero	11	14
6	Primero	13	14
7	Primero	13	15
8	Primero	13	15
9	Segundo	12	15
10	Segundo	11	14
11	Segundo	12	15
12	Segundo	11	14
13	Segundo	13	15
14	Tercero	13	15
15	Tercero	15	15
16	Tercero	15	15
17	Tercero	15	15
18	Tercero	15	15
19	Cuarto	11	12
20	Cuarto	10	14
21	Cuarto	15	15
22	Cuarto	14	14
23	Quinto	12	14
24	Quinto	12	15
25	Quinto	12	13
26	Quinto	13	15
<b>SUMATORIA</b>		<b>331</b>	<b>375</b>
<b>MEDIA</b>		<b>12.73076923</b>	<b>14.42307692</b>

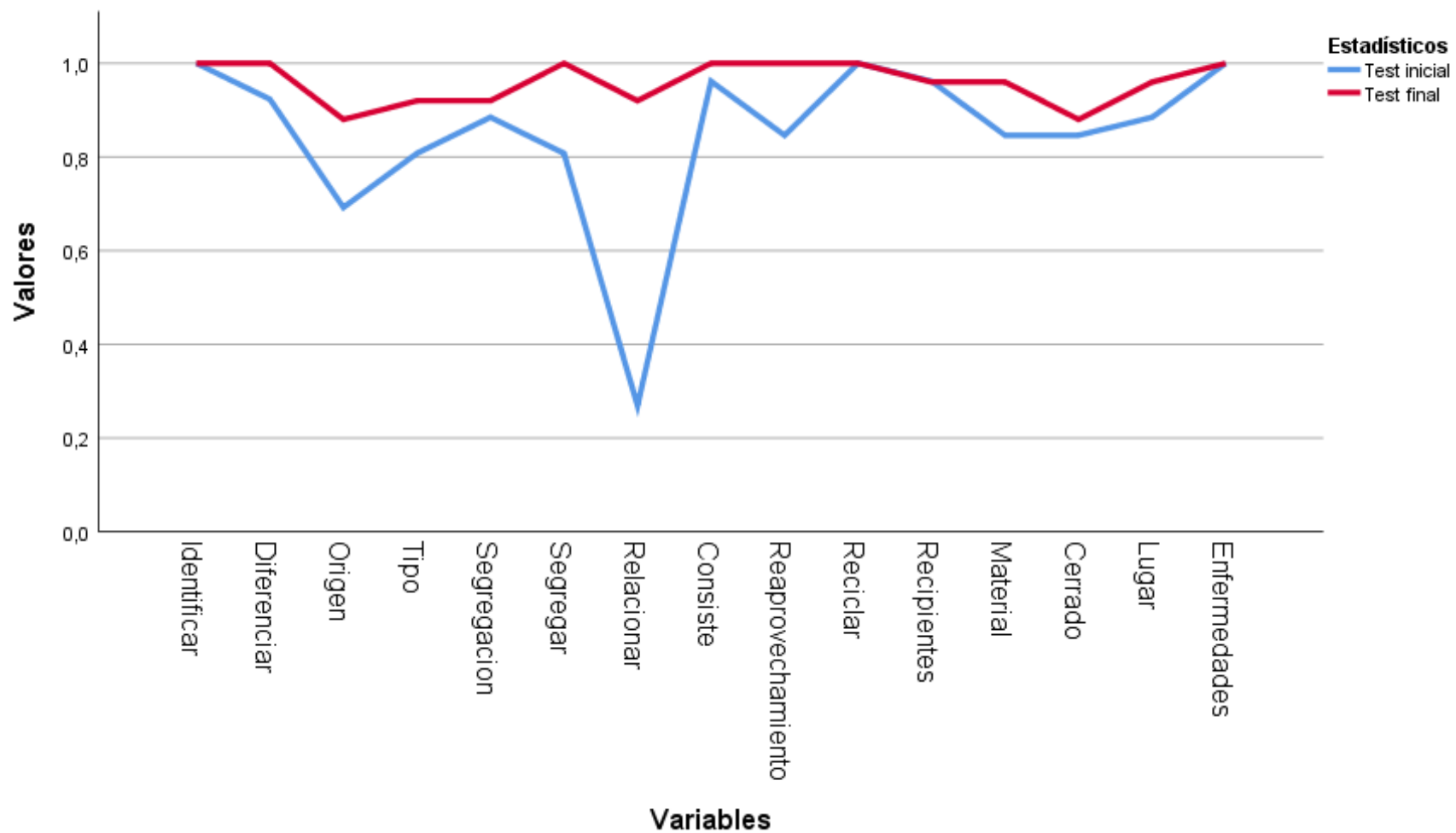


**Figura 3.** Comparación de medias del test inicial y test final.

En la (tabla 9) y la (figura 2) muestra las medias alcanzadas en conocimientos en el pos-prueba son mayores a la media del pre-prueba, haciendo una comparación descrita en el instrumento de evaluación vemos que la calificación global es de 0 a 15 puntos, considerando <5 puntos un nivel de conocimientos bajo, entre 5,10 un nivel medio y  $\geq 10$  puntos un nivel elevado. En el Pre – prueba o test inicial los alumnos de nivel secundario del colegio Albert Einstein de la ciudad de Celendín lograron puntajes elevados con una media de 12.73 esto quiere decir que la población muestra un conocimiento alto respecto a la segregación de residuos sólidos, lo cual ayudo a elaborar el diagnóstico; por otro lado, se aplicó la propuesta metodológica cuyo objetivo era reforzar dichos conocimientos. Logrando en el Pos – prueba o Test final una media de 14.4 con una diferencia de 1.67 con respecto al primer test.

**Tabla 10.** Promedios clasificados en preguntas de los estudiantes de nivel secundario del colegio particular Albert Einstein de la ciudad de Celendín.

Pregunta N°	Después de aplicar la Propuesta Metodológica (O <sub>2</sub> )					
	Validos	Perdidos	Media	Validos	Perdidos	Media
1	26	0	1,00	26	0	1,00
2	26	0	0,92	26	0	1,00
3	26	0	0,69	26	0	0,88
4	26	0	0,81	26	0	0,92
5	26	0	0,88	26	0	0,92
6	26	0	0,81	26	0	1,00
7	26	0	0,27	26	0	0,92
8	26	0	0,96	26	0	1,00
9	26	0	0,85	26	0	1,00
10	26	0	1,00	26	0	1,00
11	26	0	0,96	26	0	0,96
12	26	0	0,85	26	0	0,96
13	26	0	0,85	26	0	0,88
14	26	0	0,88	26	0	0,96
15	26	0	1,00	26	0	1,00



**Figura 4.** Comparación de medias obtenidas del test inicial y el test final de los conocimientos de segregación de residuos sólidos en estudiantes de nivel secundario del colegio particular Albert Einstein de la ciudad de Celendín.



Se observa que los estudiantes de nivel secundario de la institución presentan un nivel alto de conocimientos en segregación de residuos sólidos, pero con una falencia notoria con respecto a un conocimiento específico el cual es la codificación de colores según INDECOPI para la segregación de los residuos sólidos, teniendo en el test inicial un valor de 0.27 equivalente al 27% de estudiantes que están familiarizados con este, para luego obtener en el test final una variación significativa de 0.92 equivalente al 92% de estudiantes adquirieron dicho conocimiento. Así mismo se lograron resultados similares con los demás conocimientos, pero en una menor magnitud con respecto a lo descrito con anterioridad.

Abarca *et al.* (2018). Determinó el impacto del programa educativo en los conocimientos y prácticas de manejo de residuos sólidos del personal de limpieza de hospitales de referencia Puno – Perú. Los resultados muestran que los conocimientos mejoraron en diferentes etapas: en acondicionamiento de deficiente (97.73%) a bueno (63.64%); segregación/ almacenamiento primario y almacenamiento intermedio de deficiente (93.18%) a bueno 81.82% y 77.27% respectivamente; transporte interno de deficiente (95.45%) a bueno (70.45%); almacenamiento final de deficiente (100%) a bueno (50%); tratamiento de deficiente (68.18%) a bueno (95.45%); recolección y transporte externo de deficiente (75%) a bueno (65.91%); disposición final de deficiente (97.73%) a bueno (77.27%). Las prácticas mejoraron en las etapas de acondicionamiento de muy deficiente (83,72%) a aceptable (69.76%); almacenamiento intermedio de muy deficiente (95.35%) a aceptable (60,47%); recolección /transporte Interno de muy deficiente (100%) a aceptable (60.47%).

### c. Prueba de t student

**Tabla 11. Prueba de t student**

	Medias	$t_0$	sig. bilateral
O1	12.73	5.177	0.000
O2	14.423		

Se realizó la prueba de T de Student obteniendo p–valor” Sig. bilateral” = 0.000 el cual es menor al valor de la significancia de 5%, por lo tanto ( $p < 0.05$ ) se acepta la Hipótesis alterna, el cual demuestra que el proceso de aplicación de la propuesta metodológica mejora el conocimiento. Resultados similares fueron obtenidos por: Abarca *et al.* (2018). Determinó que el Programa educativo con el modelo andragógico es efectiva para mejorar los conocimientos y prácticas; demostrado con un nivel de significancia de  $p = 0.000$  y Laura, S (2017). Diseñó el programa denominado LLIMPPU WASI para determinar que el proceso de intervención es significativo en los conocimientos, actitudes y prácticas en el manejo de residuos sólidos domiciliarios, debido a que la prueba de t para muestras relacionadas fue sig. = 0.00 menor a alfa = 0.05.

## **CAPITULO IV**

### **I. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **1.1. Conclusiones**

Se logró elaborar la propuesta metodológica estructurada a través de capacitaciones y talleres (Tabla 8), se observa la influencia de manera positiva en los conocimientos de los estudiantes ya que mediante el instrumento se pudo determinar un promedio inicial según pretest de 12.7 y posteriormente un promedio final según el posttest de 14.4 (Figura 2).

Se aplicó la propuesta metodológica, evidenciando un incremento notorio específico como ejemplo en la adquisición o familiarización de la codificación de colores para la segregación de residuos sólidos según INDECOPI (Figura 3).

Se determinó que la propuesta metodológica incrementa los conocimientos en segregación de residuos sólidos en estudiantes, obteniendo un p-valor=0.000 menor a 0.05, tomando la decisión estadística y aceptando así la Hipótesis alterna.

#### **1.2. Recomendaciones**

Es indispensable continuar con el proceso de reforzamiento de los conocimientos para la segregación de residuos sólidos en los estudiantes de secundaria, con el fin de mantenerlos y mejorarlos.

La institución debe sensibilizar y educar para evitar el consumo de los productos que dañan el medio ambiente y preferir aquellos que provengan de tecnologías limpias.

Finalmente se recomienda replicar y/o fomentar este tipo de investigaciones basadas en la educación ambiental a nivel local y departamental dirigidas a instituciones privadas y públicas que en la actualidad no es frecuente hallar.

## II. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abarca *et al.* 2018. Manejo de residuos sólidos un programa educativo del conocimiento a la práctica. Rev. Investig. Altoandin. 20(3). 315-324p.
- Acevedo, O; Ramos, A. 2015. Planta de transferencia y tratamiento de residuos sólidos en el distrito de Comas provincia y departamento de Lima. Tesis Ing. Ciudad de Lima, Perú, UPIG. 210p.
- Alcas, C; Casquino, D; Silva M. 2005. Caracterización de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Ica, los Aquijes, Parcona y Subtanjalla (provincial de Ica), para aprovechamiento de los residuos sólidos tipo plastic pet y tipo orgánico. Tesis Ing. Ciudad de Lima, Perú, UNALM.175p
- Andraca, C; Sampedro, M. 2011. Programa de educación ambiental para incidir en la actitud del manejo de residuos sólidos urbanos (RSU) de nivel medio superior. Tesis Ing, Ciudad de México, México, UAGro.150p.
- Aquino, D. 2012. Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios en los caserios de Pumahuasi, Antonio Raimondi y Pendencia del distrito de Daniel Alomia Robles. Tesis ing. Tingo María, Perú; UNAS.198p
- Arenas, R. (2009). Actitudes de los estudios de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho hacia la educación ambiental. Tesis doc. Sevilla, España, US.255p.
- Aristizabal, C; Stella, M. 2001. El aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios no tóxicos en Bogotá D.C. Tesis abg. Bogotá, Colombia, PUJ. 132p.

- Ariza, D; Henao, K. 2010. Formulación del plan de gestión para el manejo de residuos peligrosos generados en la universidad tecnológica de Pereira. Tesis Quím. Ciudad de Colombia, Colombia: UTP.205p
- Arenas, R. 2009. Actitudes de los estudios de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho hacia la educación ambiental. Tesis Dr. Sevilla. España. UDS. 255p.
- Aristizaba, C; Stella, M. 2001. El aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios no tóxicos en Bogotá D.C. Tesis Abg., Bogotá, Colombia, PUJ. 109p.
- Ávila, B. 2010. Transferencia de la técnica de manejo y producción a base de pulpa de café, con pequeños caficultores de la aldea los Coles, San Pedro Necta, Huehuetenango. Tesis Ing., San Carlos, Guatemala, USAC. 125p.
- Báez, H, Corrales, J. 2015. Estudio de los residuos sólidos del municipio de San Francisco de Cuapa, Chontales 2015. Tesis Lic. Chontales, Nicaragua, UNAN. 110p.
- Bastidas, A; Licea, J. 2002. La disposición final de los residuos sólidos municipales en el distrito Federal. (En Linea). Consultado el 11 de febrero de 2019). Disponible libre en: [http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/13100/decd\\_3181.pdf?sequence=1](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/13100/decd_3181.pdf?sequence=1).
- Barrena, L; Charry, N. 2008. Producción y evaluación de un inoculante microbiano con capacidad amilolítica a partir de un proceso de compostaje de residuos de lechuga. Tesis mqc. Colombia, PUJ. 102p.

- Briceño, A; Pérez, A. 2017. Utilización del humus Lombriz Roja Californiana (EISENIA FOETIDA) como alternativa amigable al medio ambiente para el cultivo del café, finca Santa Dolores, Municipio el Crucero, enero - junio 2016. Tesis Lic. Managua, Nicaragua, UNAN. 54p.
- Cabildo, M; Claramunt, R; Cornago, M; Escolástico, C; Esteban, S; Farrán, M; García, M; López, C; Pérez, J; Pérez, M; María, D; Sanz, D. 2012. Reciclado y tratamiento de residuos. Madrid, España, Uned. 52p.
- Camacho, J; Rojas, Z. 2016. Alternativas de producción de abono orgánico a partir de residuos sólidos (provenientes de restaurantes, cartón, pasto y aserrín, mezclados con microorganismos eficientes. Tesis Ing. Villavicencio, Colombia, UL. 113p.
- Calderón, J. 2009. Reciclo para cuidar mi planeta. Tesis de Dño. Ind. Bogotá, Colombia, PUJ. 240p.
- CARE (Central Ashaninka del Rio Ene). 2012. Módulo 9 Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS). Programa Unificado de Fortalecimiento de Capacidades. Ecuador. 133p.
- Carrera, J. 2015. Respuesta agronómica del cultivo de rábano (*Raphanus sativus*) a la aplicación de abonos orgánicos. Tesis Ing. Cotopaxi, Ecuador, UTC. 63p.
- Castillejos, A. 2010. Desarrollo de un plan de manejo de residuos sólidos urbanos para el municipio del Espinal, Oaxaca. Tesis ing. Ciudad de México, México, IPN. 162p.
- Castillo, J. 2010. Análisis de lombricomposteo a partir de diferentes sustratos. Tesis para optar al título de especialista en cultivos perennes industriales. Colombia, Universidad Popular del Cesar. 61p.

- Castillo, M; Moncada, J; Corea, W. 2014. Efecto de la incorporación de abonos orgánicos (compost y Lombrihumus) al suelo de la finca Belén, Dipilto, periodo comprendido de mayo a noviembre de 2013. Somoto, Nicaragua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN – León. 77p.
- Chávez, C; Fuentes, A. 2013. Determinación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del lixiviado obtenidos del estiércol de bovino utilizando Eisenia Foetida (lombriz roja californiana). Tesis Quim. San Salvador. El Salvador, UES. 126p
- CONAM (Consejo Nacional del Ambiente). 2005. Manual para la gestión de residuos sólidos en la institución educativa. Lima, Perú. 93p.
- Cerrato, E. (2006). Gestión integral de residuos sólidos (en línea). Honolulu, Hawai. Atlantic Internacional University. Consultado el 18 de enero de 2019. Disponibilidad en <https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahukewisnob4rahxahucvzakhv0hanuqfggsmas&url=http%3a%2f%2faiu.edu%2fapplications%2fdocumentlibrarymanager%2fupload%2fedilfredo%2520cerrato%2520licona.doc&usg=aovvaw0i3jwxkrorenpqf7uj3mwr>.
- Contreras, C 2006. Manejo integral de aspectos manejo integral de aspectos ambientales – residuos sólidos. Bogota, Colombia, Pontificia Universidad Javeriana. 37p.
- Coronel, M; Ramírez, W. 2012. Formulación de un programa de manejo de residuos sólidos en la plaza de mercado del municipio de Agustín Codazzi – Cesar. Tesis de ing. Ocaña, Colombia, UFPSO. 127p
- Chicaiza, J. 2007. Producción de lombriz roja californiana (Eisenia foetida) y lombrihumus con estiércol de vaca, cabra, cerdo y caballo. Tesis Ing. Zamorano, Honduras, EAP. 25p.

- Coveña, L; Macías, M. 2014. Manejo de desechos hospitalarios que realiza el personal de salud que elabora en el hospital Camtonal Jipijapa, noviembre 2013 abril 2014. Tesis Lic. Manabí, Ecuador, UTM.176p.
- Díaz, E. 2002. Guía de lombricultura. La Rioja, España. 57p.
- DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental). 2006. Manual de difusión técnica N° 01: Gestión de residuos peligrosos en el Perú. Lima, Perú, Sonimágenes S.C.R.L. 238p.
- Dulanto, A. 2013. Asignación de competencias en materia de residuos sólidos de ámbito municipal y sus impactos en el ambiente. Tesis Abg. Lima, Perú, PUCP. 238p.
- Elías, X; Bordas, S. 2012. Energía, agua, medioambiente territorialidad y sostenibilidad. 1(ed.). Barcelona, España, Ediciones Diaz de Santos. 1024p.
- Fallas, R; Escoto, A. 2007. Reducción de la contaminación ambiental mediante la producción de lombricompost a partir de residuos orgánicos. Cartago, Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 39p.
- Fernández, J; Rosanes, R. 2002. Halitosis: Diagnóstico y tratamiento en atención primaria. Hablemos de Práctica Clínica. 12 (2):1-12p.
- Flores, J; Acevedo, L. 2016. Estudio de factibilidad de producción de biogás en pueblo Rico Risaralda. Pereira, Colombia, Universidad Tecnológica de Pereira. 51p.
- Gallardo, K. 2013. Obtención de compost a partir de residuos orgánicos impermeabilizados con geomembrana. Tesis Mtro. Lima, Perú, UNI. 148p.



- García, C; Urrego, C. 2015. Plan de cierre para el botadero a cielo abierto de residuos sólidos del municipio de Inírida - Guainía. Tesis Tnlgo. Bogotá, Colombia, UDFJC. 116p.
- Gerónimo, M. 2015. Conductas y actitudes sobre el manejo de residuos sólidos en los estudiantes de la Universidad de Huánuco, 2015. Tesis Lic. Huánuco, Perú, UDH. 125p.
- Glinka, M; Vedoya, D; Pilar, C. 2006. Estrategias de reciclaje y reutilización de residuos sólidos de construcción y demolición. (En línea). Consultado el 08 mayo de 2019. Disponible en: <http://arq.unne.edu.ar/publicaciones/comunicaciones06/ponencias/glinka-pilar-vedoya.pdf>.
- Gobierno de Guatemala. 2013. Análisis de gestión del riesgo en proyectos de inversión pública. Guatemala, SEGEPLAN. 64p
- Gonzales, K; Daza, D; Caballero, P; Martínez, C. 2016. Evaluación de las propiedades físicas y químicas de residuos sólidos orgánicos a emplearse en la elaboración de papel. Revista Luna Azul. (43): 499-517p.
- Gutiérrez, D; Carrera, M. 2008. Elaboración de dos tipos de compost a partir de dos residuos de curtiembre con dos inoculantes en tres dosis. Niágara-Cotopaxi. Tesis Ing. Latacunga, Ecuador, UTC. 124p.
- Gutiérrez, P. 2014. Mejora y ampliación del servicio de limpieza pública de la Municipalidad Distrital de San Miguel de El Faique". Tesis Ing. Piura, Perú, UNP. 174p.
- Hernández, M. 2013. Plan estratégico para el aprovechamiento del compost residual para la empresa Agrícola del Alto S.A.S, haciendo énfasis en los aspectos ambientales. Tesis Admin. Pereira, Colombia, UTP. 109p.

- Hurtado A. (2015). Proceso de transformación de biosólidos de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) con vermicompostaje y su aplicación en germinación, caso países Europeos: España, Reino Unido, Francia, Portugal, Italia. Tesis Ing. Bogotá, Colombia, UMNG. 51p.
- INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 2005. Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de los Residuos. NTP 900.058.2005. 1 ed. Lima, Perú, 18 may. 16p.
- Inga Y. (2015). Caracterización de residuos sólidos municipales de la zona urbana del distrito de Llata, provincia de Huamalies, departamento de Huanuco. Informe Final de Practicas Pre Profesionales. Tingo Maria, PE, Universidad Nacional Agraria de la Selva. 108p.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2010. Estadística Ambiental: Noviembre 2010. Informe técnico 2010. Lima, Perú. 50p.
- Ixcot, H. 2011. Programa de mantenimiento correctivo-preventivo predictivo, para el equipo experimental, del laboratorio de operaciones unitarias. Tesis Ing. Guatemala, Guatemala, USCG. 259p.
- Jaramillo, G; Zapata, L. 2008. Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. Tesis Ing, Colombia, UDEA. 116p.
- Laura, S. 2017. Diseño del programa "LLIMPPU WASI" en la mejora de conocimientos, actitudes y prácticas para el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios en el centro poblado de Coporaque, distrito Coporaque, provincia Espinar, región Cusco. Tesis Preg. Lima, Perú, UPU.147p.

- Lazzos, J. 2011. Diseño el plan operativo para la organización de un programa de reciclaje de desechos sólidos (papeles, vidrios, plásticos y desechos orgánicos) y un Centro de Acopio de los mismos, en la ciudadela Universitaria “Salvador Allende”. Tesis Ing. Guayaquil, Ecuador, USA.128p.
- Lino, A. 2014. Manual de Lombricomposta Fundamentos y principios para su manejo. 1 (ed), Guanajuato, México. 35p.
- Loayza, N; Díaz, G; Zambrano, L. 2009. Plan de comunicación estratégico para impulsar, fortalecer y respaldar el Plan de Bienestar social de la Secretaría de educación de Bogotá y su difusión exitosa. Tesis Com. Soc. Bogotá, Colombia, PUJ.184p.
- López, R; bastida, D. 2018. La importancia de la educación ambiental no formal en el medio rural: el caso de Palo Alto, Jalisco. Temas actuales en investig. Educ. 9(16).112-143p.
- Lovo, W. 2008. Estudio de factibilidad técnica financiera para la instalación de una planta procesadora de abono orgánico, a partir de basura vegetal. Tesis Ing. San Salvador, El salvador, UDJMD.365p.
- Luna, G. 2003.Factores involucrados en el manejo de la basura doméstica por parte del ciudadano. Tesis Dr. Barcelona, España, UB. 124p.
- Llerena, M. 2015. Aplicación de EMS (bacterias acidolácticas; bacterias fototrópicas; hongos; levaduras) para la producción de compost a partir de los desechos sólidos generados en la etapa de descarte del proceso de curtición en la curtiduría Tabravi de la provincia de Tungurahua cantón Ambato. Tesis Ing. Ambato, Ecuador, UTA. 107p.

- Mamani, W. 2016. Producción de humus de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) con alimentación de estiércoles de animales en el vivero forestal de la prelatura de Corocoro en Patacamaya provincia Aroma la Paz. Tesis Tnco. Patacamaya, La Paz, Bolivia, UMSA. 80p.
- Marín, L; Villada, D. 2013. Evaluación del proyecto de quemado de biogás enfocado a los mecanismos de producción más limpia en el relleno la Esmeralda, Manizales (Caldas), basado en los resultados obtenidos en el relleno sanitario de Antanas, pasto (Nariño). Tesis Mag.. Manizales, Colombia, UM. 94p.
- Marmolejo, A. 1999. Determinación de plaguicidas organoclorados en Camaron Blanco Adulto (*Penaeus Vanmei*) cultivado en laboratorio. Tesis Mag. Colima, México, UC. 117p.
- Márquez, j. s.f. Macro y micro ruteo de residuos sólidos residenciales. Tesis Ing. Sincelejo, Colombia, US. 91p.
- Mejía, J. 2010. Plan de manejo de residuos sólidos no peligrosos para el municipio Baruta. Estado Miranda. Tesis de Ingeniero de Producción. Sartenejas, Venezuela, Universidad Simón Bolívar. 100p.
- Méndez F, 2010. Viabilidad del aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en la municipalidad de Garabito usando la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*). Tesis Ing. Cartago, Costa Rica, ITCR. 64p.
- MINAN (Ministerio del Ambiente). 2009. Ley general de residuos sólidos N°27314, Lima, PE. 35p.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). 2016. Guía informativa. Manejo de residuos de construcción y demolición. MINAM. Lima, Perú. 28P.

- DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental). 2004. Marco institucional de los residuos sólidos en el Perú.
- Morales, F. 2014. Planteamiento de un sistema anaerobio discontinuo para el manejo de los residuos sólidos orgánicos tipo vegetal. Tesis Ing. Bogotá, Colombia, UST.102p.
- OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental). 2015. Informe 2014 – 2015. Lima, Perú. 235p.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2015. Relleno Sanitario de Operación Manual. Lima, Perú. 31p.
- Orosco, C; Pérez, A; González, M; Rodríguez, F; Alfayate, J. 2008. Contaminación Ambiental: Una visión desde la química. España, 1 (ed). Thomson. 662p.
- Ramírez, R. 2015. Gestión integral de los residuos sólidos de la ciudad de Juli destinado para un relleno sanitario. Tesis Ing. Puno, Perú, UNA. 124p.
- Raya, M. 2010. La lombricultura en el ámbito forestal. Tesis de ingeniero forestal. Buenavista, México, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 91p.
- Renteria, J; Zeballos, M .2014. Propuesta de Mejora para la gestión estratégica del Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en el distrito de Los Olivos. Tesis lic. Lima, Perú, PUCP. 223P.
- Rivera, F; Aparicio, O. 2009. Evaluación geo eléctrica del antiguo botadero de residuos sólidos urbanos de Mariona. Tesis Lic. Ciudad Universitaria, El Salvador, UES. 73p.

- Rivera, M. 2013. Caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la localidad de Hermilio Valdizan distrito de Hermilio Valdizan. Prácticas pre profesionales. Tingo Maria, Peru, Universidad Nacional Agraria de la Selva. 105p.
- Roben, E. 2002. Manual de compostaje para municipios. 1 ed. Loja, Ecuador. Ilustre municipalidad de Loja. p 68.
- Rodríguez, L. 2016. Análisis ambiental del metabolismo de materiales y energía de la Universidad Tecnológica de Pereira y contribuciones a su política ambiental. Pereira, Colombia, UTP. 84p.
- Rojas, E. 2004. Manejo ambiental de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Guano provincia de Chimborazo 2002. Tesis Mtr. Riobamba, Ecuador, ESPC.119p.
- Ruiz, M. 2011. Taller de elaboración de lombricomposta. Ciudad de México, México. Universidad Iberoamericana, A. C. 23p.
- Sánchez, P. 2010. Plan integral para el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos en ciudad Ixtepec, Oaxaca. Tesis Lic. Oaxaca, México, UI.195p.
- Salas, J; Quesada, H. 2006. Impacto ambiental del manejo de desechos sólidos ordinarios en una comunidad rural. Tecnología en Marcha.19 (3): 1-8p.
- Salazar, M. 2010. Formulación del plan de manejo integral de residuos sólidos del centro comercial San Pedro plaza de la ciudad de Neiva – Huila. Tesis Lic. Bogotá, Colombia, PUJ.151p.
- Salamanca, A; Sadeghian, S. 2005. La densidad aparente y su relación con otras propiedades en suelo de la zona cafetera Colombiana. Rev. Canife. 56(4): 381–397p.

- Santana, S. 2012. Diagnostico de la cultura y gestión ambiental del manejo de los residuos sólidos en la UPIICSA. Tesis Mag. México, IPN. 102p.
- Silva, G; Conto, S. 2007. Manejo de residuos sólidos en un evento turístico- Fiesta Nacional de la Uva (RS-Brasil). Tesis Ing. Brasil, UCSB. 119p.
- Silva, V. 2012. Elaboración del plan de manejo ambiental de residuos sólidos para la cabecera parroquial San Luis - Riobamba 2012. Tesis Ing. Riobamba, Ecuador, ESPC. 170p.
- Solíz, M; Celleri, R. 2010. Análisis crítico del EsIA y PMA del proyecto del centro de tratamiento ecológico de desechos sólidos del Cantón Cayambe. (En línea). Consultado el 10 de enero de 2019. Disponible en:  
<http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/4959/1/Soliz%2C%20F-CON-022-Analisis%20critico.pdf>.
- Soteldo, M. 2016. Efecto de la aplicación de un compost sobre propiedades fisicoquímicas, parámetros de humificación y fitotóxicidad en un suelo agrícola. Tesis Lic. Bárbula, Venezuela, UC. 112p.
- Szanto, M; Rondón, E; Francisco, J; Contreras, E; Galvéz, A. 2016. Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Chile, CEPAL. 221p.
- Tchobanoglous, G; Theissen, H; Eliassen, R. 1982. Desechos sólidos principios de ingeniería y administración. Mérida, Venezuela. Ambiente y los Recursos Naturales Renovables. 209p.
- Tituaña, B. 2009. Elaboración de compost mediante la inoculación de tres fuentes de microorganismos a tres dosis. Tabacundo, Pichincha. Tesis Ing. Quito, Ecuador, UCE. 115p.

- Trujillo, R; Sánchez, R. 2014. Diseño de una planta piloto para el tratamiento de la fracción orgánica biodegradable de los residuos sólidos domésticos, y su aprovechamiento como abono alternativo en el mantenimiento de las áreas verdes, del distrito de el Porvenir. Tesis Ing. Trujillo, Perú, UNT. 114p.
- Padilla, K. (2013). Manejo de residuos sólidos en pequeñas comunidades del sector rural de Quevedo. Tesis Ing. Quevedo, Ecuador, UTEQ. 113p.
- Palacios, J. 2015. Diseño de propuesta didáctica, que contribuya al buen manejo, recolección, y disposición final de los residuos sólidos, en los estudiantes de la institución educativa Esteban Ochoa de Itagüí. Tesis de título de: magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Medellín, Colombia, Universidad Nacional de Colombia. 114p.
- Pascual, R; Venegas. S.f. La materia orgánica del suelo. Papel de los microorganismos. (En línea). Consultado el 11 de junio de 2019. Disponible en: <http://www.ugr.es/~cjl/MO%20en%20suelos.pdf>.
- Pérez, J; Osses, S. 2015. Investigación educativa medioambiental en estudiantes secundarios urbanos. Estudio pedagógico. 45(1): 219-235.
- Perozo, Z. 2004. Diseño de un programa comunitario para concienciar a la población de la urbanización nueva Miranda sobre el manejo de los desechos sólidos. Tesis Esp. Ed. Amb. Venezuela, URU.105p.
- Pintado, M. 2011. Elaboración de una guía para el manejo de los desechos sólidos de Rio Verde, año 2011. Tesis Dpm. Esmeraldas, Ecuador, UAEN. 135p.



- Vesco, P. 2006. Residuos sólidos urbanos: Su gestión integral en Argentina. UAI. 157p.
- Villamarín, M. 2005. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. Perú: PUCP. 19 p.
- Palmero, 2010. Elaboración de compost con restos vegetales por el sistema tradicional en pilas o montones. (En línea). Consultado el 10 de febrero de 2019. disponible en: <http://www.ecohabitar.org/wp-content/uploads/2013/10/elaboracion-de-compost-con-restos-vegetales-1.pdf>.
- Pec, E. 2016. Impactos de la contaminación ambiental causada por la generación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Estudio realizado en el mercado municipal plaza centro, Salcajá. Totonicapán. Guatemala, USCG. 146p.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente). 2008. La biodiversidad y la agricultura. Montreal. 56p.
- Valle, C. 2014. Diseño del plan de manejo de residuos sólidos para la Parroquia Santa Rosa del Cantón Ambato. Tesis Ing. Riobamba, Ecuador, ESP.119p
- Vega, H; Cifuentes, K. 2014. Implementación de un prototipo de triturador para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos de la parroquia Tena-provincia Napo en el 2014. Tesis Ing Riobamba, Ecuador, ESPC.130p.
- Yañez, C. 2005. Propuesta para el mejoramiento (2005). Propuesta para el mejoramiento de la gestión municipal del manejo de los residuos sólidos domiciliarios de la comuna de Colina, región Metropolitana. Tesis Ing. Santiago, Chile, UC.175p.

Zambrano, E. 2015. Actualización del estudio de impacto ambiental del proyecto de relleno sanitario del Cantón Playas: Una Evaluación Ex Post. Tesis Mtr. Guayaquil, Ecuador, UG. 115p.

Zegarra, E. 2016. Manejo de residuos sólidos domiciliarios. Ayacucho. 143p.

## **CAPÍTULO V**

### **I. ANEXOS**

#### **Anexo 1: Test de conocimientos en segregación de residuos sólidos**

##### **DIAGNOSTICO DE LOS CONOCIMIENTOS DE ESTUDIANTES EN LA SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (Laura 2017).**

###### **Información importante para el participante**

Hola, mi nombre es Robert Henry Pereyra Rojas, bachiller de Ingeniería Ambiental, este cuestionario es parte del desarrollo de una investigación de la E.A.P de Ingeniería Ambiental Celendín de la Universidad Nacional de Cajamarca de la Facultad de Ciencias Agrarias.

La información recogida a través de este cuestionario nos ayudara a llevar a cabo el diseño de un programa para mejorar los conocimientos. Tu participación es totalmente voluntaria y no habrá ninguna repercusión negativa para los participantes de este estudio. Si decides participar, por favor responde el cuestionario, así mismo, puedes dejar de llenar el cuestionario en cualquier momento, si así lo decides, eso no afectara nada.

He leído los párrafos anteriores y reconozco que al llenar y entregar este cuestionario estoy dando mi consentimiento para participar en este estudio.

###### **Guía para completar el cuestionario**

No escribas tu nombre en este cuestionario, las respuestas son anónimas. Las preguntas relacionadas con tus datos socio demográfico serán utilizadas para clasificar la información. Escoge la respuesta que sea cierta en tu caso marcándola con un aspa. Conteste las preguntas por favor con sinceridad.

**1. Sexo:**

Femenino ( )                      Masculino ( )

**2. Edad: ( )**

**3. Nivel de estudio: (1°) (2°) (3°) (4°) (5°)**

**Marque la respuesta correcta**

**1. ¿Identificas fácilmente las características de los residuos sólidos (basura)?**

a) Si                      b) No

**2. ¿Sabes diferenciar entre residuos sólidos (basura) orgánicos e inorgánicos?**

a) Si                      b) No

**3. ¿Cuál es el origen de los residuos sólidos institucionales (basura)?**

a) Casa                      b) Institución Educativa

**4. ¿Sabes qué tipo de residuos sólidos (basura) se genera en mayor porcentaje en tu institución?**

a) Orgánico                      b) inorgánico

**5. ¿La generación de residuos sólidos (basura) se inicia cuando una persona consume un producto natural que tenga cáscara y un producto fabricado que tenga empaque?**

a) Si                      b) No

6. **¿Segregar es separar los residuos sólidos (basura)?**

- a) Si            b) No

7. **Relacione los residuos sólidos (basura) al color de recipiente correspondiente:**

- a) marrón    a) Orgánico  
b) blanco    b) plásticos

8. **La separación de los residuos sólidos (basura) consiste en:**

- a) Separar Orgánico e Inorgánico            b) Juntar Orgánico e Inorgánico

9. **¿El reaprovechamiento de los residuos sólidos (basura) institucionales contribuye a la reducción de la contaminación del ambiente?**

- a) Si            b) No

10. **¿De la lista, cuál de los residuos sólidos (basura) se puede reaprovechar?**

- a) Cascara de frutas            b) Otro cual .....

11. **¿Considera necesario depositar los residuos sólidos (basura) en un recipiente?**

- a) Si            b) No

12. **¿Cuál es el material más adecuado para almacenar los residuos sólidos (basura)?**

- a) Contenedores de plástico            b) Caja

**13. ¿Considera necesario mantener el recipiente de residuos sólidos (basura) tapado o cerrado?**

- a) Si            b) No

**14. ¿Cuál es el lugar adecuado para ubicar el recipiente con los residuos sólidos (basura) institucionales?**

- a) Patio        b) Otro cual

**15. El mal almacenamiento de los residuos sólidos (basura) puede generar enfermedades**

- a) Si            b) No

## Anexo 2. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	SUB VARIABLE	DEFINICIÓN INSTRUMENTAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Conocimiento del manejo de los residuos sólidos domiciliarios	Determina el nivel de comprensión por medio de la razón, la naturaleza y las cualidades sobre la Generación, Segregación y Almacenamiento de los residuos sólidos	Generación de residuos sólidos domiciliarios: Elemento o material sobrante de la actividad	¿Identificas fácilmente las características de los residuos sólidos?	La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1 No = 0
			¿Sabes diferenciar entre residuos sólidos orgánicos e inorgánicos?	La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1 No = 0
			¿Cuál es el origen de los residuos sólidos?	La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, institución = 1 casa = 0
			¿Sabes qué tipo de residuos sólidos se genera en mayor porcentaje en tu institución?	La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, orgánico = 1 inorgánico = 0

¿La generación de residuos sólidos se inicia cuando una persona consume un producto natural que tenga cáscara y un producto fabricado que tenga empaque?

La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1  
No = 0

¿Segregar es separar los residuos sólidos?

La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1  
No = 0

Relacione los residuos sólidos al color de recipiente correspondiente:

La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, marrón. orgánico, blanco plástico = 1  
Blanco – orgánico, marrón - plástico = 0

La separación de los residuos sólidos consiste en:

La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1  
No = 0



¿El reaprovechamiento de los residuos sólidos institucionales contribuye a la reducción de la contaminación del ambiente?	La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1 No = 0
¿De la lista, cuál de los residuos sólidos (basura) se puede reaprovechar?	La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1 No = 0
¿Considera necesario depositar los residuos sólidos (basura) en un recipiente?	La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1 No = 0
¿Cuál es el material más adecuado para almacenar los residuos sólidos (basura)?	La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1 No = 0
¿Considera necesario mantener el recipiente de residuos sólidos (basura) tapado o cerrado?	La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1 No = 0

¿Cuál es el lugar adecuado para ubicar el recipiente con los residuos sólidos (basura) institucionales?	La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1 No = 0
El mal almacenamiento de los residuos sólidos (basura) puede generar enfermedades	La respuesta está estructurada bajo la escala nominal de 0 a 1, Si = 1 No = 0

---

### Anexo 3. Panel fotográfico.









**Anexo 4. Cuestionarios aplicados a la población de estudio de conocimientos en segregación de residuos sólidos.**

**Tabla 45. Digitalización del cuestionario inicial.**

N°	Sexo	Edad	Nivel	Identifica	Diferencia	Origen	Diferencia	Generar	Segregar
1	Masculino	15	Cuarto grado	Si	Si	institución	orgánico	si	No
2	Femenino	13	Segundo grado	Si	Si	casa	inorgánico	si	No
3	Masculino	15	Cuarto grado	Si	Si	casa	orgánico	si	Si
4	Femenino	13	Primer grado	Si	Si	casa	inorgánico	si	No
5	Femenino	14	Tercer grado	Si	Si	institución	inorgánico	si	Si
6	Femenino	15	Cuarto grado	Si	Si	institución	inorgánico	si	Si
7	Femenino	15	Cuarto grado	Si	Si	institución	inorgánico	si	Si
8	Femenino	14	Tercer grado	Si	Si	institución	inorgánico	si	Si
9	Femenino	12	Primer grado	Si	Si	institución	inorgánico	si	Si
10	Femenino	12	Primer grado	Si	Si	institución	orgánico	si	Si
11	Femenino	13	Segundo grado	Si	Si	casa	inorgánico	si	No
12	Masculino	13	Segundo grado	Si	Si	institución	inorgánico	si	Si
13	Masculino	13	Segundo grado	Si	Si	institución	inorgánico	no	Si
14	Femenino	14	Cuarto grado	Si	No	institución	inorgánico	no	Si
15	Femenino	12	Primer grado	Si	Si	institución	orgánico	si	si
16	Masculino	12	Primer grado	Si	Si	institución	orgánico	si	si
17	Masculino	15	Cuarto grado	Si	Si	casa	inorgánico	si	si
18	Femenino	12	Primer grado	Si	Si	casa	inorgánico	si	si
19	Femenino	13	Primer grado	Si	Si	casa	inorgánico	si	si
20	Femenino	12	Primer grado	Si	Si	casa	inorgánico	si	si
21	Femenino	15	Cuarto grado	Si	No	institución	inorgánico	no	si
22	Femenino	14	Tercer grado	Si	Si	institución	inorgánico	si	Si
23	Femenino	14	Tercer grado	Si	Si	institución	inorgánico	si	Si
24	Masculino	15	Cuarto grado	Si	Si	institución	inorgánico	si	No
25	Masculino	13	Segundo grado	Si	Si	institución	inorgánico	si	Si
26	Masculino	13	Segundo grado	Si	Si	institución	inorgánico	si	Si





**Tabla 45. Continuación...**

<b>Material</b>	<b>Cerrado o Tapado</b>	<b>Lugar</b>	<b>Almacenamiento</b>
contenedor de plástico	No	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	No	Escalera	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	No	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	Escalera	Si
Caja	No	patio y aula	Si
Caja	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
Caja	Si	Escalera	Si
Caja	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	Si	patio y aula	Si

**Tabla 46. Digitalización del cuestionario final para los conocimientos de estudiantes en la segregación de residuos sólidos.**

N°	Sexo	Edad	Nivel	Identifica	Diferencia	Origen	Diferencia	Generar	Segregar
1	FEMENINO	12	PRIMER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
2	FEMENINO	13	PRIMER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
3	FEMENINO	13	PRIMER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
4	FEMENINO	12	PRIMER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	no	si
5	FEMENINO	13	PRIMER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
6	FEMENINO	13	PRIMER GRADO	Si	Si	casa	inorgánico	si	si
7	MASCULINO	12	PRIMER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
8	FEMENINO	12	PRIMER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
9	MASCULINO	13	SEGUNDO GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
10	MASCULINO	13	SEGUNDO GRADO	Si	Si	casa	inorgánico	si	si
11	MASCULINO	13	SEGUNDO GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
12	FEMENINO	13	SEGUNDO GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
13	FEMENINO	14	SEGUNDO GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
14	MASCULINO	14	TERCER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
15	FEMENINO	14	TERCER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
16	FEMENINO	14	TERCER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
17	FEMENINO	14	TERCER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
18	FEMENINO	14	TERCER GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
19	FEMENINO	15	CUARTO GRADO	Si	Si	institución	orgánico	si	si
20	FEMENINO	16	CUARTO GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
21	FEMENINO	15	CUARTO GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
22	MASCULINO	15	CUARTO GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	no	si
23	MASCULINO	16	QUINTO GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
24	MASCULINO	16	QUINTO GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si
25	FEMENINO	16	QUINTO GRADO	Si	Si	casa	orgánico	si	si
26	MASCULINO	16	QUINTO GRADO	Si	Si	institución	inorgánico	si	si



**Tabla 45. Continuación...**

<b>Material</b>	<b>Cerrado o Tapado</b>	<b>Lugar</b>	<b>Almacenamiento</b>
contenedor de plástico	no	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	Escalera	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
caja	no	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	no	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si
contenedor de plástico	si	patio y aula	Si

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA CONOCIMIENTOS EN  
SEGREGACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CON ESTUDIANTES DE  
SECUNDARIA**

---

**Bach. Robert Henry Pereyra Rojas  
TESISTA**

---

**Dr. Víctor Vásquez Arce  
ASESOR**

---

**Dr. Juan Francisco Seminario Cunya  
DOCENTE DE INVESTIGACIÓN**

---

**Dr. Carlos Tirado Soto  
DOCENTE DE ESTADÍSTICA**

---

**COORDINADOR DE LA CEIA**

**Fecha de aprobación: \_\_\_\_\_**