

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS**



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

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE TRES  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE  
CHACHAPOYAS, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS -  
2017”**

**Autores:**

**Br. Enith Mercedes Cabañas Pinedo**

**Br. Maribel Díaz Sánchez**

**Asesor:**

**Msc. Segundo Manuel Oliva Cruz**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS**



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

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“DENSIDAD DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE TRES  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE  
CHACHAPOYAS, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS -  
2017”**

**Autores:**

**Br. Enith Mercedes Cabañas Pinedo**

**Br. Maribel Díaz Sánchez**

**Asesor:**

**Msc. Segundo Manuel Oliva Cruz**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2018**

## DEDICATORIA

Dios por ser supremo y creador nuestro, por haberme dado la inteligencia y la fortaleza para terminar este proyecto de investigación.

A mis padres, Socimo Cabañas Zuta y Rosa Velmira Pinedo Culqui, por brindarme su amor y el apoyo incondicional para hacer realidad mis metas trazadas.

A mis queridos hermanos, Egner Jani y Roberth Jamil quienes me motivaron y fortalecieron cada día

Enith M.

A Dios, por darme la oportunidad de vivir, acompañarme y guiarme en mi camino, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente para cumplir cada una de mis metas.

A mis padres José del Carmen y Dalila por darme el placer de estar infinitamente orgullosa de ser su hija, gracias por ser claros ejemplos de perseverancia y lucha en sus vidas, por brindarme ese inmenso amor, cariño y respeto; por ese gran esfuerzo para ayudarme a forjar mi camino, cumplir con mis metas y ser una mejor persona cada día.

A mis hermanos Olandi y Jeysson Sandro por ser parte importante en mi existencia y por haberme brindado su apoyo incondicional.

Maribel.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera profesional, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes y experiencias.

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas por habernos permitido ser parte de ella, así también a los docentes por brindarnos sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante cada día.

A nuestro asesor, Ing Segundo Manuel Oliva Cruz, investigador del Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja De Selva INDES-CES por su apoyo incondicional para realizar este trabajo de investigación.

A los señores miembros del jurado Lc. José Luis Quispe Osorio, Ing. Jorge Chávez Guivin y MSc. Wagner Guzmán Castillo quienes han contribuido en la formulación y ejecución de este proyecto.

A todas las personas que de una u otra forma nos apoyaron en el presente trabajo de investigación.

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI

*Rector*

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRERA GURBILLÓN

*Vicerrector académico*

Dr. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

*Vicerrector de Investigación*

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES

*Decano de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental*

## **VISTO BUENO DEL ASESOR**

En mi calidad de docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, yo M.Sc. Segundo Manuel Oliva Cruz, que suscribo, hago constar que he asesorado la ejecución y elaboración del informe de la tesis titulado “Densidad de los residuos sólidos de tres instituciones educativas de la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas - 2017.” de las tesis Enith Mercedes Cabañas Pinedo y Maribel Díaz Sánchez, bachiller de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza - Amazonas.

Chachapoyas, 21 de mayo del 2018.

---

M.Sc. Segundo Manuel Oliva Cruz  
Asesor

## **JURADO EVALUADOR**

---

Lic. José Luis Quispe Osorio

*Presidente*

---

Ing. Jorge Chávez Guivin

*Secretario*

---

MSc. Wagner Guzmán Castillo

*Vocal*

## **DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO**

Yo Enith Mercedes Cabañas Pinedo identificado con DNI N° 71900521 estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

### **DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:**

1. Soy autor de la Tesis titulada: **“Densidad de los residuos sólidos de tres instituciones educativas de la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas - 2017”**.

La misma que presento para optar: El título profesional de ingeniería ambiental.

2. la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que se encontraren causa con el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas 18 de diciembre del 2018

---

Firma del tesista

**DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO**



Yo Maribel Díaz Sánchez identificado con DNI N° 47541878 estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

**DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:**

1. Soy autor de la Tesis titulada: **“Densidad de los residuos sólidos de tres instituciones educativas de la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas - 2017”**.

La misma que presento para optar: El título profesional de ingeniería ambiental.

2. la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que se encontraren causa con el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas 18 de diciembre del 2018

---

Firma del tesista



**ANEXO 2-N**

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS**

En la ciudad de Chachapoyas, el día 22 de Noviembre del año 2018, siendo las 12:00M horas, el aspirante: Enith Mercedes Cobarrías Pinedo defiende públicamente la Tesis titulada: Densidad de los residuos de tres Instituciones Educativas de la ciudad de Chachapoyas, Departamento de Amazonas - 2017 para optar el Título Profesional en Ingeniero Ambiental otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado, constituido por:

Presidente : Lic. José Luis Quispe Osorio  
 Secretario : Mg. Jorge Chávez Guzmán  
 Vocal : Msc. Wagner Guzmán Castillo



Procedió el (los) aspirante (s) a hacer la exposición de los antecedentes, contenido de la tesis y conclusiones obtenidas de la misma, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la tesis presentada, los miembros del jurado pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones u objeciones consideraran oportunas, las cuales fueron contestadas por el los aspirante (s).

Tras la intervención de los miembros del jurado y las oportunas contestaciones del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los miembros del jurado presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el jurado determinará la calificación global concedida a la tesis, en términos de:

Notable o sobresaliente ( )      Aprobado (X)      No apto ( )

Otorgada la calificación el presidente del Jurado comunica, en sesión pública, la calificación concedida. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las horas 13:30hr del mismo día, el jurado concluye el acto de sustentación del Trabajo de Investigación.

\_\_\_\_\_  
PRESIDENTE

\_\_\_\_\_  
SECRETARIO

\_\_\_\_\_  
VOCAL

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_





**ANEXO 2-N**

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS**

En la ciudad de Chachapoyas, el día 22 de Noviembre del año 2018, siendo las 12:00 M horas, el aspirante: Maribel Díaz Sánchez defiende públicamente la Tesis titulada: Densidad de los residuos de tres Instituciones Educativas de la ciudad de Chachapoyas, Departamento de Amazonas - 2017 para optar el Título Profesional en Ingeniero Ambiental otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado, constituido por:  
 Presidente : Lic. José Luis Eusepe Osorio  
 Secretario : Mg. Jorge Chávez Guzmán  
 Vocal : M.sc. Wagner Guzman Castillo



Procedió el (los) aspirante (s) a hacer la exposición de los antecedentes, contenido de la tesis y conclusiones obtenidas de la misma, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la tesis presentada, los miembros del jurado pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones u objeciones consideran oportunas, las cuales fueron contestadas por el los aspirante (s).

Tras la intervención de los miembros del jurado y las oportunas contestaciones del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los miembros del jurado presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el jurado determinará la calificación global concedida a la tesis, en términos de:

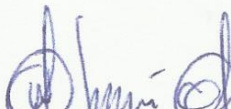
Notable o sobresaliente ( )      Aprobado (  )      No apto ( )

Otorgada la calificación el presidente del Jurado comunica, en sesión pública, la calificación concedida. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las horas 13:30 hrs del mismo día, el jurado concluye el acto de sustentación del Trabajo de Investigación.

  
PRESIDENTE

  
SECRETARIO

  
VOCAL

OBSERVACIONES:  
.....  
.....  
.....

## CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	ii
<b>AUTORIDADES UNIVERSITARIAS</b> .....	iii
<b>VISTO BUENO DEL ASESOR</b> .....	iv
<b>JURADO EVALUADOR</b> .....	v
<b>DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO</b> .....	vi
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	xi
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	xii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xii
<b>ÍNDICE GRÁFICOS</b> .....	xiii
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	xiv
<b>ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS</b> .....	xiv
<b>RESUMEN</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	3
<b>2.1. Área de estudio</b> .....	3
<b>2.2. Materiales</b> .....	3
<b>2.3. Metodología</b> .....	4
<b>2.3.1. Coordinaciones para la ejecución del estudio</b> .....	4
<b>2.3.2. Procedimiento para el estudio de los residuos sólidos</b> .....	4
<b>2.3.2.1. Población para el estudio de los residuos sólidos</b> .....	4
<b>2.3.2.2. Muestra</b> .....	4
<b>2.3.2.3. Recolección de residuos sólidos</b> .....	4
<b>2.3.2.4. Acondicionamiento del área</b> .....	5
<b>2.3.2.5. Pesado de Bolsas</b> .....	5
<b>2.3.2.6. Determinación de la densidad</b> .....	5
<b>2.3.2.7. Determinación de la generación per cápita</b> .....	6
<b>2.3.2.8. Determinación de la composición física</b> .....	6
<b>2.3.2.9. Determinación de la humedad</b> .....	6
<b>2.3.3. Procedimiento para la aplicación de la encuesta</b> .....	7
<b>2.3.3.1. Población para la encuesta hábitos de consumo y manejo de residuos sólidos</b> .....	7
<b>2.3.3.2. Determinación del número de muestra</b> .....	8

<b>III. RESULTADOS</b> .....	10
<b>3.1. Densidad de residuos sólidos</b> .....	10
<b>3.1.1. Análisis estadístico de la densidad de los residuos sólidos</b> .....	11
<b>3.2. Generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos</b> .....	13
<b>3.3. Composición física de los residuos sólidos</b> .....	14
<b>3.4. Humedad de los residuos Orgánicos</b> .....	25
<b>3.5. Hábitos de consumo y manejo de residuos sólidos</b> .....	26
<b>IV. DISCUSIÓN</b> .....	35
<b>VII. CONCLUSIONES</b> .....	38
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b> .....	39
<b>XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA</b> .....	40
<b>ANEXOS</b> .....	42

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Población de las tres I.E. que generaron los residuos sólidos por nivel educativo. .....	4
<b>Tabla 2.</b> Población de tres I.E. a nivel global .....	7
<b>Tabla 3.</b> Número de encuestas en cada I.E. ....	9
<b>Tabla 4.</b> Promedio de la densidad de los residuos sólidos por día Kg/m <sup>3</sup> por nivel educativo.....	10
<b>Tabla 5.</b> Promedio de densidad de los residuos sólidos.....	11
<b>Tabla 6.</b> Base de datos GPC por día de las tres I.E.....	13
<b>Tabla 7.</b> Promedio de la (Generación Per cápita) kg/pers./día por I.E. ....	14
<b>Tabla 8.</b> Composición física de los residuos sólidos de la I.E. San Juan de la Libertad nivel secundario. ....	15
<b>Tabla 9.</b> Composición física de los residuos sólidos de la I.E. San Juan de la Libertad nivel primario.....	16
<b>Tabla 10.</b> Composición física de los residuos sólidos de la I.E. Virgen Asunta nivel secundario .....	18
<b>Tabla 11.</b> Composición física de los residuos de la I.E. Virgen Asunta nivel primario.19	
<b>Tabla 12.</b> Composición física de los residuos sólidos de la I.E. Seminario Jesús María nivel secundario. ....	21
<b>Tabla 13.</b> Composición física de los residuos de la I.E. Seminario Jesús María nivel primario.....	22

<b>Tabla 14.</b> Composición física de los residuos sólidos de las tres I.E.....	23
<b>Tabla 15.</b> Humedad de los residuos sólidos de las tres I.E. por nivel educativo. ....	25
<b>Tabla 16.</b> Promedio de humedad de los residuos sólidos por I.E. ....	25
<b>Tabla 17.</b> Respecto a la edad.....	48
<b>Tabla 18.</b> Respecto al Sexo .....	48
<b>Tabla 19.</b> Respecto al nivel educativo .....	48
<b>Tabla 20.</b> Respecto a la ocupación.....	49
<b>Tabla 21.</b> Resultado ítem 1 de la encuesta: Residuos sólidos que más generan .....	49
<b>Tabla 22.</b> Resultado ítem 2 de la encuesta: Traen alimentos desde sus casas a la I.E...	50
<b>Tabla 23.</b> Resultado ítem 3 de la encuesta: Tipo de alimentos que traen .....	50
<b>Tabla 24.</b> Resultado ítem 4 de la encuesta: Lo que más compran .....	50
<b>Tabla 25.</b> Resultado ítem 5 de la encuesta: Percepción de la población sobre la venta de golosinas o frutas en los kioscos.....	51
<b>Tabla 26.</b> Resultado ítem 6 de la encuesta: Percepción de la población sobre la disposición inadecuada de los residuos sólidos. ....	51
<b>Tabla 27.</b> Resultado ítem 7 de la encuesta: Periodo en el que compran .....	52
<b>Tabla 28.</b> Resultado ítem 8 de la encuesta: Frecuencia consumen gaseosas .....	52
<b>Tabla 29.</b> Resultado ítem 9 de la encuesta: Tipo de formato que compran bebidas o refrescos. ....	53
<b>Tabla 30.</b> Resultado ítem 10 de la encuesta: Frecuencia de consumo de golosinas .....	53
<b>Tabla 31.</b> Resultado ítem 11 de la encuesta: Disposición a clasificar los residuos sólidos que generan .....	54
<b>Tabla 32.</b> Resultado ítem 12 de la encuesta: Utilidad de los cuadernos cuando culmina el año escolar .....	54

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Promedio de la densidad suelta de los residuos sólidos por día .....	11
<b>Cuadro 2.</b> Prueba de Shapiro Wilk .....	12
<b>Cuadro 3.</b> Prueba de Levene.....	12
<b>Cuadro 4.</b> Prueba T student .....	13

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación de las tres I.E.....	3
<b>Figura 2.</b> Balanza electrónica .....	5
<b>Figura 3.</b> Dimensionamiento de la caja de vidrio. ....	5

<b>Figura 4.</b> Método del cuarteo.....	7
--	---

## ÍNDICE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Promedio de densidad de los residuos sólidos por nivel educativo.....	10
<b>Gráfico 2.</b> Promedio de la densidad de los residuos sólidos en las tres I.E. ....	11
<b>Gráfico 3.</b> Promedio de la generación per cápita por nivel educativo. ....	14
<b>Gráfico 4.</b> Generación per cápita de los residuos sólidos de las tres I.E. ....	14
<b>Gráfico 5.</b> Composición física de los residuos sólidos I.E. San Juan de la Libertad.....	17
<b>Gráfico 6.</b> Composición física de los residuos sólidos I.E. Virgen Asunta.....	20
<b>Gráfico 7.</b> Composición física de los residuos sólidos I.E. Seminario Jesús María.....	23
<b>Gráfico 8.</b> Promedio de humedad de los residuos orgánicos por nivel educativo.....	25
<b>Gráfico 9.</b> Promedio de humedad de residuos orgánicos de las tres I.E.....	26
<b>Gráfico 10.</b> Edad.....	26
<b>Gráfico 11.</b> Sexo.....	27
<b>Gráfico 12.</b> Nivel educativo.....	27
<b>Gráfico 13.</b> Ocupación.....	28
<b>Gráfico 14.</b> ¿Qué tipo de residuos sólidos generas más dentro de tu I.E.?.....	28
<b>Gráfico 15.</b> ¿Traen alimentos desde tu casa a la I.E.?.....	29
<b>Gráfico 16.</b> ¿Tipo de alimentos que traes?.....	29
<b>Gráfico 17.</b> ¿Qué es lo que más compran dentro de la I.E.?.....	30
<b>Gráfico 18.</b> ¿Estarías de acuerdo que en los kioscos se prohíba la venta de golosinas y se promueva la venta de frutas?.....	30
<b>Gráfico 19.</b> ¿Crees que la disposición inadecuada afecta a la salud de las personas y del medio ambiente?.....	31
<b>Gráfico 20.</b> ¿Cada cuánto tiempo compras dentro de tu I.E.?.....	31
<b>Gráfico 21.</b> ¿Con que frecuencia consumes gaseosas?.....	32
<b>Gráfico 22.</b> ¿En qué tipo de formato compras refrescos y bebidas?.....	32
<b>Gráfico 23.</b> ¿Con qué frecuencia consumes golosinas dentro de tu I.E.?.....	33
<b>Gráfico 24.</b> ¿Estarías dispuesto a clasificar los residuos sólidos que generas todos los días para facilitar su reaprovechamiento?.....	33
<b>Gráfico 25.</b> ¿Qué haces con los cuadernos que usaste en clases cuando culmina el año?.....	34

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Encuesta y preencuesta .....	42
<b>Anexo 2.</b> Validación de la encuesta.....	44
<b>Anexo 3.</b> Validación del análisis de humedad.....	46
<b>Anexo 4.</b> Resultado estadístico de la encuesta sobre hábitos de consumo y residuos sólidos.....	48
<b>Anexo 5.</b> Fotografías de trabajos realizados en campo .....	55
<b>Anexo 6.</b> Fotografías sobre el tipo de residuos sólidos generados en las tres I.E. ....	56
<b>Anexo 7.</b> Humedad de los residuos orgánicos.....	60
<b>Anexo 8.</b> Análisis de humedad de los residuos orgánicos en el laboratorio .....	60

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> Encuesta a los estudiantes de las I.E.....	55
<b>Fotografía 2.</b> Colocación de la bolsa .....	55
<b>Fotografía 3.</b> Recolección de los residuos sólidos.....	55
<b>Fotografía 4.</b> Bolsas recolectadas codificadas .....	55
<b>Fotografía 5.</b> Vehículo recolector .....	55
<b>Fotografía 6.</b> Pesado de los residuos sólidos .....	56
<b>Fotografía 7.</b> Medición de altura .....	56
<b>Fotografía 8.</b> Clasificación de los residuos sólidos .....	56
<b>Fotografía 9.</b> Follaje .....	56
<b>Fotografía 10.</b> Vasos descartables .....	56
<b>Fotografía 11.</b> Residuos orgánicos .....	57
<b>Fotografía 12.</b> Papel de color.....	57
<b>Fotografía 13.</b> Envolturas .....	57
<b>Fotografía 14.</b> Tetrapak .....	57
<b>Fotografía 15.</b> Papel higiénico.....	57
<b>Fotografía 16.</b> Bolsas plásticas .....	57
<b>Fotografía 17.</b> Cucharitas plásticas.....	58
<b>Fotografía 18.</b> Tecnoport .....	58
<b>Fotografía 19.</b> Cartón mixto .....	58
<b>Fotografía 20.</b> Corrospun.....	58
<b>Fotografía 21.</b> Plástico duro .....	58



<b>Fotografía 22.</b> Metal y restos de medicina .....	58
<b>Fotografía 23.</b> Latas .....	59
<b>Fotografía 24.</b> Toners .....	59
<b>Fotografía 25.</b> Pila .....	59
<b>Fotografía 26.</b> Madera .....	59
<b>Fotografía 27.</b> Textiles.....	59
<b>Fotografía 28.</b> Papel Blanco .....	59
<b>Fotografía 29.</b> Residuos orgánicos .....	60
<b>Fotografía 30.</b> Método del cuarteo .....	60
<b>Fotografía 31.</b> Eliminando las dos partes opuestas. ....	60
<b>Fotografía 32.</b> Colocando en la bolsa hermética .....	60
<b>Fotografía 33.</b> Pesado de los residuos orgánicos húmedos .....	60
<b>Fotografía 34.</b> Secado de los residuos orgánicos en la estufa; <b>Error! Marcador no definido.</b>	
<b>Fotografía 35.</b> Residuos orgánicos secos..... <b>Error! Marcador no definido.</b>	

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la densidad de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas San Juan de la Libertad, Virgen Asunta y Seminario Jesús María de la ciudad de Chachapoyas. La metodología consistió en recolectar los residuos sólidos por espacio de cinco días consecutivos en los niveles educativos primario y secundario, el pesaje y segregación se realizó en el centro de acopio, a partir de ello se determinó los siguientes parámetros, densidad, generación per cápita, composición física y humedad de los residuos sólidos. Aplicándose una encuesta para identificar hábitos de consumo en los grupos humanos estudiados (docentes, estudiantes y personal administrativo), para determinar el número de muestras se utilizó la fórmula de muestreo estratificado por afijación proporcional ya que la densidad de los residuos sólidos está relacionada con los estilos de vida y costumbres de las personas. Como resultado del estudio de los residuos sólidos se obtuvo que en la I.E. San Juan de la Libertad la densidad es  $57.395 \text{ kg/m}^3$ , generación per cápita  $0.030 \text{ kg}$  y humedad  $82.2\%$  mientras que en la I.E. Virgen Asunta la densidad es  $52.141 \text{ kg/m}^3$ , generación per cápita  $0.037 \text{ kg/hab./día}$  y humedad  $78.72\%$  y en la I.E. Seminario Jesús María la densidad es  $54.243 \text{ kg/m}^3$ , la generación per cápita  $0.049 \text{ kg/hab./día}$  y humedad  $75.06\%$ . El tipo de residuos sólidos que más generan en las tres I.E. son residuos orgánicos. Los resultados de la encuesta nos dan a conocer que el  $63.1\%$  de la I.E. San Juan de la Libertad traen alimentos desde sus casas a la I.E., el tipo de alimentos que más traen son frutas con un  $50.2\%$  y lo que más compran dentro de su I.E. son galletas con un  $34.4\%$ , en la I.E. Virgen Asunta el  $78.4\%$  traen alimentos desde sus casas a la I.E., el tipo de alimentos que más traen son frutas con  $56.1\%$  y lo que más compran en su I.E. es comida con un  $49.6\%$ . Asimismo, en la I.E. Seminario Jesús María el  $39.5\%$  traen alimentos desde su casa a la I.E., el tipo de alimentos que traen son frutas con un  $39.5\%$  y lo que más compran en la I.E. son comida con un  $64\%$ .

**Palabras claves:** Residuos sólidos, instituciones educativas, generación per cápita, densidad, composición física, humedad y hábitos de consumo.

## ABSTRACT

The objective of the present investigation was to determine the density of the solid waste generated in the educational institutions of San Juan de la Libertad, Virgen Asunta and Seminario Jesús María in the city of Chachapoyas. The methodology consisted of collecting solid waste for five consecutive days at the primary and secondary educational levels, weighing and segregation was performed at the collection center, from which the following parameters were determined: density, generation per capita, physical composition and humidity of solid waste. Applying a survey to identify consumption habits in the human groups studied (teachers, students and administrative staff), to determine the number of samples the sampling formula was used, stratified by proportional allocation since the density of the solid waste is related to the lifestyles and customs of the people. As a result of the study of solid waste, it was obtained that in the I.E. San Juan de la Libertad density is 57,395 kg / m<sup>3</sup>, generation per capita 0.030 kg and humidity 82.2% while in the I.E. Asunta Virgen the density is 52,141 kg / m<sup>3</sup>, generation per capita 0.037 kg / hab./day and humidity 78.72% and in the I.E. Seminario Jesús María density is 54,243 kg / m<sup>3</sup>, generation per capita 0.049 kg / inhabitant / day and humidity 75.06%. The type of solid waste that generates the most in the three I.E. They are organic waste. The results of the survey tell us that 63.1% of the I.E. San Juan de la Libertad bring food from their homes to the I.E., the type of food they bring the most are fruits with 50.2% and what else they buy within their I.E. they are cookies with 34.4%, in the I.E. Virgen Asunta 78.4% bring food from their homes to the I.E., the type of food that they bring the most are fruits with 56.1% and what else they buy in their I.E. it's food with 49.6%. Also, in the I.E. Seminario Jesús María 39.5% bring food from their house to the I.E., the type of food they bring are fruits with 39.5% and what else they buy in the I.E. they are food with 64%.

**Keywords:** Solid waste, educational institutions, generation per capita, density, physical composition, humidity and consumption habits.

## I. INTRODUCCIÓN

La deficiente gestión de residuos sólidos impacta negativamente en el ambiente y en la salud de la población, generando la proliferación de insectos y roedores, así como también a malos olores derivados del proceso de descomposición el cual ejerce una influencia negativa directa en la salud. La eficiencia en la gestión de residuos sólidos no depende únicamente de las municipalidades e instituciones responsables de su administración, sino también de los hábitos y costumbres de la población, siendo una variable que necesariamente se tendrá que intervenir. Ningún sistema de limpieza pública podrá funcionar óptimamente si la población a la que sirve carece de educación ambiental adecuada, la misma que se evidencia a través de sus hábitos y costumbres (Municipalidad del Rimac, 2013).

El primer paso que deben dar las instituciones educativas es conocer el tipo de problema con el que lidian y para ello es necesario que conozcan la densidad, cantidad y el tipo de residuos que están generando, pues la caracterización de los residuos es el primer paso que se debe dar para plantear un sistema de gestión integral de residuos sólidos (Armijo et al., 2006).

Los estudios referentes a la caracterización de los residuos sólidos en centros de educación son escasos. El ECRS-Llata (2013), caracterizó los residuos sólidos en instituciones educativas en tres niveles y concluyó que la generación per cápita de los residuos sólidos en instituciones educativas nivel inicial es de 0.1 Kg/alumno/día; nivel Primaria de 0.02 Kg/alumno/día y secundaria de 0.04 Kg/alumno/día. Así mismo determinó que el componente físico que existe en mayor cantidad dentro de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de Llata es la materia orgánica alcanzando el 29.6%, así mismo un 13.4% residuos de madera y follaje, seguido de residuos inertes con un 9.5%, el 8.7% de residuos tipo vidrio, un 8.6% de residuos sanitarios, un 7.7% de residuos tipo metal, un 6.4% de residuos tipo bolsas.

Pacheco et al., (2009) En su trabajo de investigación “Caracterización del problema de la Gestión de Residuos Sólidos en la UNMSM” concluyó que la densidad de los residuos generados en la UNMSM es de 400 kg/m<sup>3</sup>, con una producción per cápita de 0.65 kg/hab./día, el residuo de mayor generación serían los restos de comida 30%, seguido de papel, cartones y similares 18.1%.

Durante el desarrollo de este trabajo se cumplió con el objetivo general determinar la densidad de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas, San Juan de la Libertad, Virgen de Asunta y Seminario Jesús María de la ciudad de Chachapoyas siendo un medio fundamental e importante para generar datos sobre la densidad y cantidad de residuos sólidos generados en cada institución educativa, datos que servirán para elaborar un plan de manejo de residuos sólidos en las instituciones educativas.

Asimismo, se tiene la hipótesis en que la densidad de residuos sólidos generados en la institución educativa San Juan de la Libertad es mayor que la densidad de los residuos sólidos generados en las instituciones educativas Virgen de Asunta y Seminario Jesús María.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Área de estudio

La presente investigación se desarrolló en tres I.E. de la ciudad de Chachapoyas, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas.

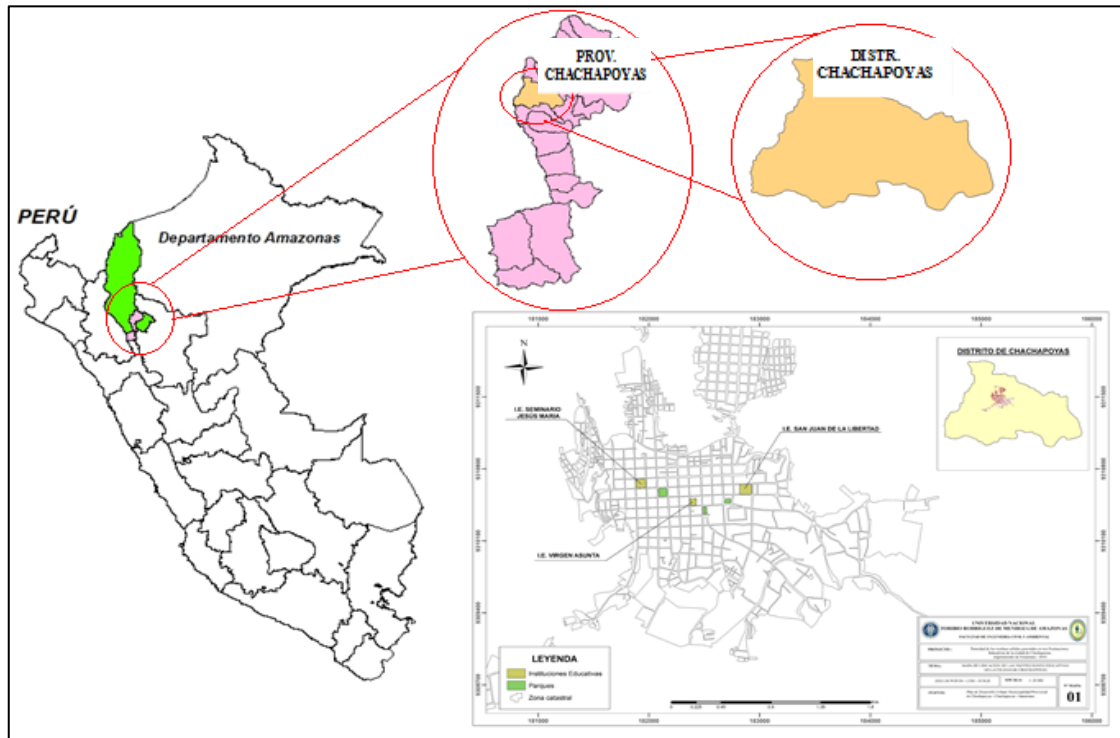


Figura 1. Mapa de ubicación de las tres I.E.

### 2.2. Materiales

- Tijera jardinera
- Cinta métrica plástica
- Cámara fotográfica
- Balanza electrónica
- Bolsas herméticas
- Espátula
- Plásticos
- Guantes
- Mascarilla
- Cajas de cartón
- Costales
- Gorro
- Botas de jebe.
- Bolsas plásticas.
- Marcador.
- Cinta masking
- Rotulador
- Mameluco.
- Toalla de mano
- Caja de vidrio
- Estufa

## 2.3. Metodología

En este rubro se implementaron las actividades siguientes:

### 2.3.1. Coordinaciones para la ejecución del estudio

Para el desarrollo de la investigación, se coordinó de manera estrecha con los directores, personal administrativo, docentes y con las personas de los establecimientos de los kioscos para la aplicación de la encuesta y el recojo de los residuos sólidos.

### 2.3.2. Procedimiento para el estudio de los residuos sólidos

#### 2.3.2.1. Población para el estudio de los residuos sólidos

La población fue todo el volumen de residuos sólidos generados por los estudiantes, docentes y personal administrativo de los niveles educativos primario y secundario.

**Tabla 1.** Población de las tres I.E. que generaron los residuos sólidos por nivel educativo.

Institución educativa	Número de personas				Total
	Nivel	Estudiantes	Docentes	Personal administrativo	
San Juan de la Libertad	Secundaria	964	53	20	1037
	Primaria	783	36	8	827
Virgen	Secundaria	659	33	14	706
Asunta	Primaria	358	16	12	386
Seminario	Secundaria	308	27	8	343
Jesús María	Primaria	427	21	8	456
Población total					3755

**Fuente:** Elaboración propia

#### 2.3.2.2. Muestra

La muestra para el estudio de los residuos sólidos fue universal debido a que se recolectaron todos los residuos sólidos generados en los niveles primario y secundario, esto se realizó durante cinco días consecutivos en cada I.E.

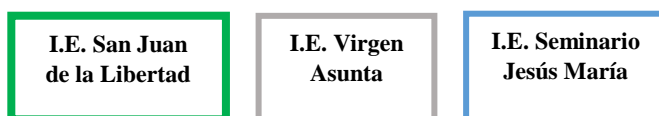
#### 2.3.2.3. Recolección de residuos sólidos

La recolección de los residuos sólidos se dio inicio el 26 de junio y culminó el 30 de junio del 2017.

A las 6:30 am se colocaron las bolsas debidamente codificadas en los tachos de basura en las diferentes áreas de las I.E., luego se recogió a las 12:30 pm nivel secundario, para inmediatamente colocar una bolsa nueva para ser recogida a las 6:30 pm del nivel primario.

Los residuos sólidos generados en el turno noche fueron recogidos antes de colocar la primera bolsa para no alterar la muestra.

La unidad móvil destinada para la recolección de los residuos sólidos fue un taxi de carga.



#### 2.3.2.4. Acondicionamiento del área

Las muestras de los residuos sólidos se llevaron al centro de acopio para ser estudiados.

#### 2.3.2.5. Pesado de Bolsas

Se procedió a realizar el pesado de los residuos sólidos, estos datos fueron registrados en fichas de registros, previa identificación de los códigos. Para esto se utiliza una balanza electrónica de 0 a 100 kg.



Figura 2. Balanza

#### 2.3.2.6. Determinación de la densidad

Para determinar la densidad de los residuos sólidos se utilizó una caja de vidrio cuyas dimensiones fueron:

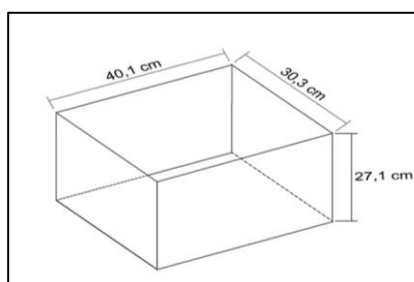


Figura 3. Dimensionamiento de la caja de vidrio.



Se colocó los residuos sólidos en la caja de vidrio de volumen conocido, uniformizando la muestra, este procedimiento se realizó durante 5 días consecutivos por niveles educativos.

El cálculo de la densidad de los residuos, empleando la siguiente fórmula (MINAM, 2008).

$$\text{Densidad suelta} \left( \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = \frac{W}{V}$$

Donde:  
W: Peso de los residuos sólidos  
V: Volumen del residuo sólido

### **2.3.2.7. Determinación de la generación per cápita**

Una vez obtenido el peso de los residuos sólidos se procedió a determinar la generación per cápita aplicando la siguiente fórmula (Jaramillo ,2002).

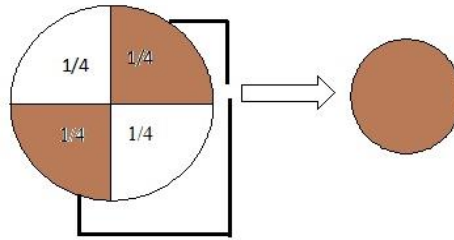
$$GPC = \frac{\text{Dia 1} + \text{dia 2} + \text{dia 3} + \text{dia 4} + \text{dia 5}}{\text{Numero de personas} \times 5 \text{ dias}}$$
$$GPC = \frac{\text{Kg}}{\text{persona} / \text{dia}}$$

### **2.3.2.8. Determinación de la composición física**

Se procedió a vaciar los residuos sólidos de la caja de vidrio para clasificarlos según el tipo, los componentes clasificados se depositaron en bolsas, para ser pesados.

### **2.3.2.9. Determinación de la humedad**

Se tomó la muestra de residuo orgánico y se realizó el método del cuarteo, hasta obtener una muestra de 250 gr. Este procedimiento se repitió durante 5 días consecutivos por cada nivel educativo. La muestra recolectada, previamente pesada, se picó en pequeños trozos hasta conseguir una muestra uniforme y luego se envasó en una bolsa hermética para ser llevada al laboratorio de suelos y aguas- INDECES de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, las muestras se vaciaron en cajas de cartón debidamente pesadas y rotuladas para ser secadas en la estufa a una temperatura de 80 °C. Una vez las muestras bien secas se pesaron para luego realizar el cálculo correspondiente.



**Figura 4.** Método del cuarteo

Para determinar la humedad se aplicó la siguiente fórmula (Kunitoshi Sakurai, 1983).

$$\% \text{ Humedad} = \frac{w^2 - w^3}{w^2 - w^1} \times 100$$

W2 = Peso húmedo

W3 = Peso seco

W1 = Peso de la caja

### 2.3.3. Procedimiento para la aplicación de la encuesta

La densidad de los residuos sólidos se relaciona con los estilos de vida y costumbres de cada persona es por ello se aplicó una encuesta de hábitos de consumo y manejo de residuos sólidos a los estudiantes, docentes y personal administrativo de las tres I.E.

#### 2.3.3.1. Población para la encuesta hábitos de consumo y manejo de residuos sólidos

La población fueron en total 3820 personas entre estudiantes, docentes y personal administrativos.

**Tabla 2.** Población de tres I.E. a nivel global.

I.E.	Secciones	Estudiantes	Docentes	Personal administrativo	Total
San Juan de la Libertad	61	1747	88	28	1863
Virgen Asunta	33	1017	49	10	1076
Seminario Jesús María	44	825	48	8	881
Población total	138	3589	185	46	3820

**Fuente:** Elaboración propia

### 2.3.3.2. Determinación del número de muestra

Para determinar el número de muestras de estudiantes, docentes y personal administrativo a ser encuestados, se aplicó la siguiente fórmula muestreo estratificado por afijación proporcional, (Cochran, 1998).

Muestreo estratificado por afijación  
proporcional

$$n = \frac{1}{N\left(\frac{e}{Z}\right)^2} * \sum Nh.Ph.qh$$

$$nh = n \frac{Nh}{N}$$

Donde:

n:	Número de muestras	?
N:	Población total	3820
E:	Error permisible	0.07
Z:	Valor de la distribución normal asociado al nivel de confianza	1.96
p:	Probabilidad que evidencia mayores hábitos de consumo	0.49
q:	Probabilidad que evidencia menores hábitos de consumo	0.51
h:	Estratos	3
(1-α):	Nivel de confianza	0.95

Los valores de p (probabilidad que evidencia mayores hábitos de consumo) se obtuvo a partir del análisis de las preencuestas aplicadas a los estudiantes, docentes y personal administrativos de las tres I.E., el total de preencuestas aplicadas fueron de 60 en cada I.E.

Los valores de q (probabilidad que evidencia menores hábitos de consumo) se obtuvo a partir de la diferencia de 1-p.

### 2.3.3.3. Aplicación de la encuesta

En la tabla 3 nos muestra la cantidad de docentes, estudiantes y administrativos que fueron encuestados en cada I.E. Estos datos se obtuvieron a partir de la fórmula de muestreo estratificado por afijación proporcional, (Cochran, 1998).

**Tabla 3.** Número de encuestas en cada I.E.

	San Juan de la Libertad	Virgen Asunta	Seminario Jesús María
Docentes	11	6	6
Estudiantes	226	132	107
Administrativos	4	1	1
Total	241	139	114

**Fuente:** Elaboración propia.

### III. RESULTADOS

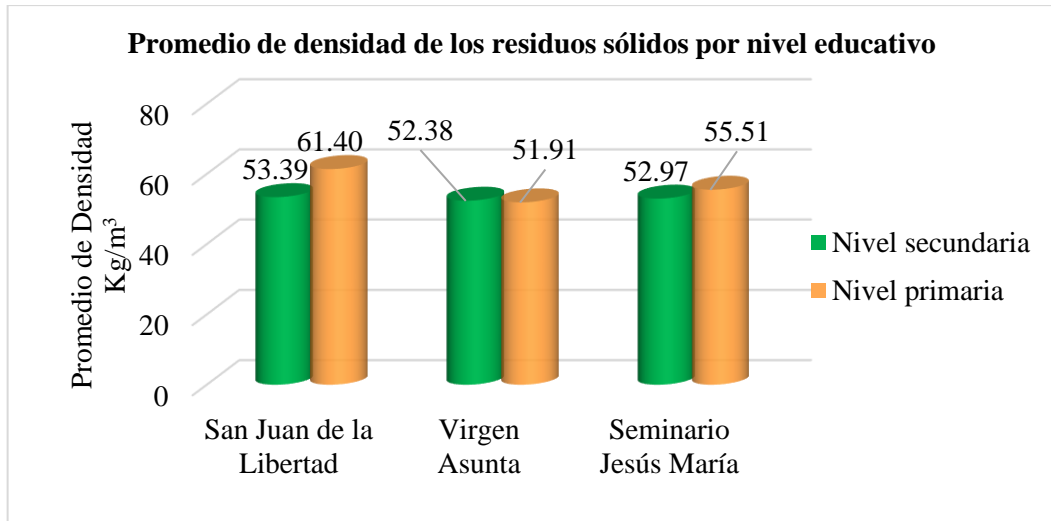
#### 3.1. Densidad de residuos sólidos

En la tabla, se observa el promedio de la densidad de los residuos sólidos de las tres I.E. por nivel educativo.

**Tabla 4.** Promedio de la densidad de los residuos sólidos por día Kg/m<sup>3</sup> por nivel educativo.

Densidad diaria de los residuos sólidos							
N°	I.E	Día 1 Lunes Kg/m <sup>3</sup>	Día 2 Martes Kg/m <sup>3</sup>	Día 3 Miércoles Kg/m <sup>3</sup>	Día 4 Jueves Kg/m <sup>3</sup>	Día 5 Viernes Kg/m <sup>3</sup>	Promedio Kg/m <sup>3</sup>
Nivel secundario							
1	SJL	51.804	46.756	53.094	55.255	58.469	53.394
2	VA	65.417	43.225	56.850	61.976	47.458	52.377
3	SJM	57.351	62.347	47.992	41.771	55.411	52.974
Nivel primario							
1	SJL	52.227	94.095	64.723	45.817	43.113	61.397
2	VA	64.338	61.244	41.020	48.655	56.702	51.905
3	SJM	57.281	69.559	57.500	44.498	48.725	55.512

**Fuente:** Elaboración propia.



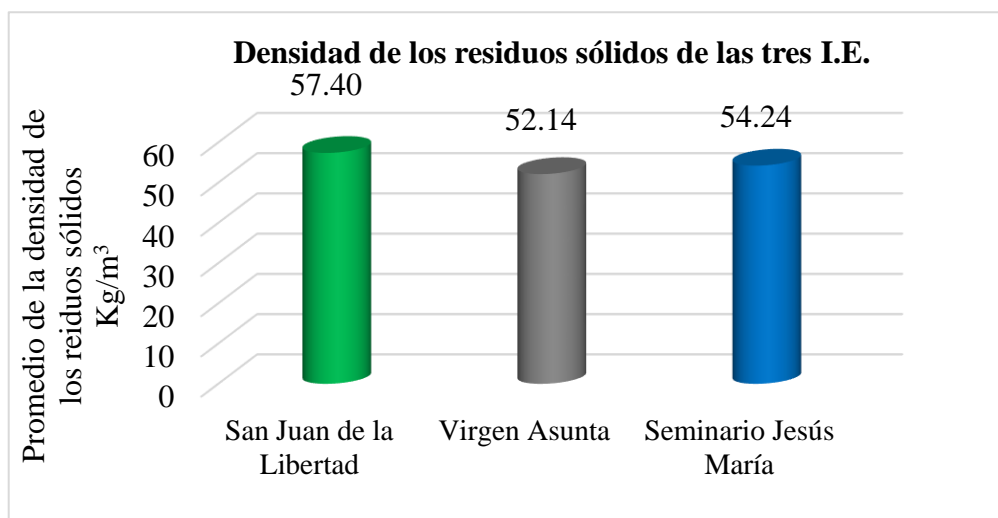
**Gráfico 1.** Promedio de densidad de los residuos sólidos por nivel educativo

En la tabla 5 nos da a conocer el promedio de la densidad de los residuos sólidos por I.E.

**Tabla 5.** Promedio de densidad de los residuos sólidos

Institución Educativa	Densidad promedio Kg/m <sup>3</sup>
San Juan de la Libertad	57.396
Virgen Asunta	52.141
Seminario Jesús María	54.243

**Fuente:** Elaboración propia



**Gráfico 2.** Promedio de la densidad de los residuos sólidos en las tres I.E.

### 3.1.1. Análisis estadístico de la densidad de los residuos sólidos

**Hipótesis de investigación:**

Hi = Existe diferencia significativa entre la media de la densidad de los residuos sólidos de la I.E. San Juan de la Libertad y la media de la densidad de los residuos sólidos de la Virgen Asunta y Seminario Jesús María.

Ho = No existe diferencia significativa entre la media de la densidad de los residuos sólidos de la I.E. San Juan de la Libertad y la media de la densidad de los residuos sólidos de la Virgen Asunta y Seminario Jesús María.

**Cuadro 1.** Promedio de la densidad suelta de los residuos sólidos por día.

I.E. San Juan de la Libertad Kg/m <sup>3</sup>	I.E. Virgen Asunta Kg/m <sup>3</sup>	I.E. Seminario Jesús María Kg/m <sup>3</sup>
57.396	52.141	54.243

**Fuente:** Elaboración propia.

## Normalidad

Para determinar la normalidad se utilizó la prueba de Shapiro wilk debido a que la muestra es pequeña menor o igual a 30 individuos como se muestra en el cuadro 2.

Criterio para determinar la normalidad:

P- Valor  $\geq \alpha$  Aceptar  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución normal.

P- Valor  $< \alpha$  Aceptar  $H_1$  = Los datos NO provienen de una distribución normal.

**Cuadro 2.** Prueba de Shapiro Wilk.

Normalidad			
<b>P- valor</b> (San Juan de la Libertad)	0.081	>	$\alpha= 0.01$
<b>P- Valor</b> (Virgen Asunta)	0.236	>	$\alpha= 0.01$
<b>P- Valor</b> (Seminario Jesús María)	0.907	>	$\alpha= 0.01$
<b>CONCLUSIÓN:</b> Se observa que el P-valor es mayor que $\alpha = 0.01$ en las tres I.E. por lo tanto se acepta la hipótesis nula es decir la variable densidad de los residuos sólidos en las tres I.E. se comportan normalmente.			

**Fuente:** Elaboración propia.

## Igualdad de Varianzas

Para determinar la igualdad de varianzas se utilizó la prueba de Levene como se muestra en el cuadro 3.

Criterio para determinar la igualdad de varianzas:

P- Valor  $\geq \alpha$  Aceptar  $H_0$ = Las varianzas son iguales

P- Valor  $< \alpha$  Aceptar  $H_1$ = Existe diferencia significativa entre las varianzas.

**Cuadro 3.** Prueba de Levene

Igualdad de Varianza			
<b>P- Valor</b> (San Juan de la Libertad -Virgen Asunta)	0.423	>	$\alpha= 0.01$
<b>P- Valor</b> (San Juan de la Libertad - Seminario Jesús María)	0.847	>	$\alpha= 0.01$
<b>P- Valor</b> (Virgen Asunta- Seminario Jesús María)	0.589	>	$\alpha= 0.01$
<b>CONCLUSIÓN:</b> Se observa que el P- valor es mayor que $\alpha = 0.01$ en las tres I.E. por lo tanto se acepta la hipótesis nula es decir las varianzas son iguales.			

**Fuente:** Elaboración propia.

## Prueba T student

Criterio para determinar la prueba T student:

Si la probabilidad obtenida P-valor  $\leq \alpha$ , rechace  $H_0$  (se acepta  $H_1$ )

Si la probabilidad obtenida P-valor  $> \alpha$ , no rechace  $H_0$  (se acepta  $H_0$ )

### Cuadro 4. Prueba T student

Igualdad de Varianza			
P- Valor (San Juan de la Libertad -Virgen Asunta)	0.704	>	$\alpha= 0.01$
P- Valor (San Juan de la Libertad - Seminario Jesús María)	0.678	>	$\alpha= 0.01$
P- Valor (Virgen Asunta- Seminario Jesús María)	0.926	>	$\alpha= 0.01$
<b>CONCLUSIÓN:</b>			
El P-valor de la prueba T student es mayor a $\alpha= 0.01$ por lo tanto se acepta la hipótesis nula es decir no existe diferencia significativa entre la media de la densidad de los residuos sólidos de la I.E. San Juan de la Libertad y la media de la densidad de los residuos sólidos de la I.E. Virgen Asunta y Seminario Jesús María.			

Fuente: Elaboración propia

### 3.2. Generación per cápita (GPC) de los residuos sólidos

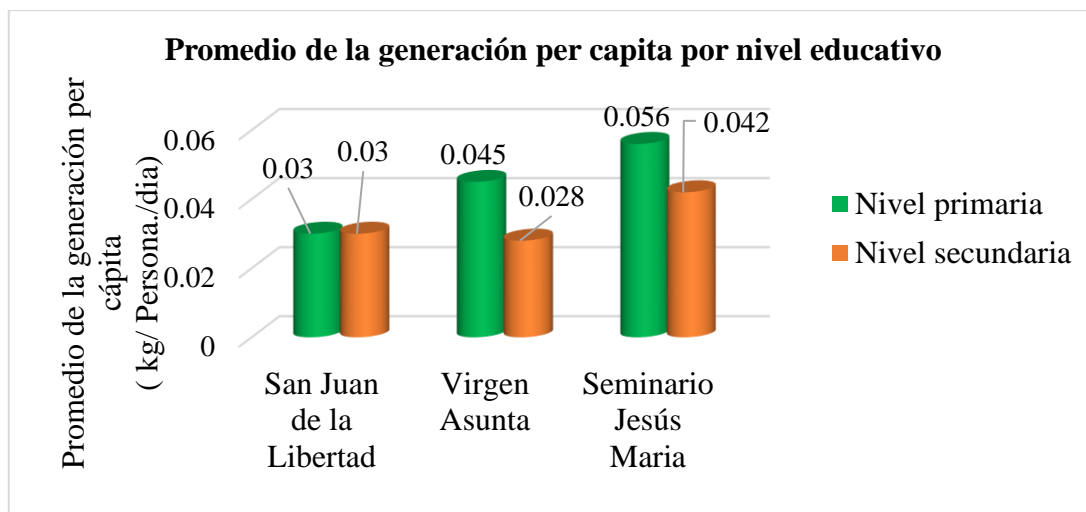
A continuación, se presentan los cálculos de GPC de los residuos sólidos de las tres I.E., obteniendo el siguiente resultado.

**Tabla 6.** Base de datos GPC por día de las tres I.E.

Generación per cápita de residuos sólidos (GPC)								
Nº I.E.	Población	Lunes Día 1 (Kg)	Martes Día 2 (kg)	Miércoles Día 3 (kg)	Jueves Día 4 (kg)	Viernes Día 5 (kg)	GPC PROMEDIO kg/pers./día	
Nivel secundario								
1	SJL	1037	27.970	29.420	34.505	31.590	32.710	0.030
2	VA	706	20.500	20.650	16.100	18.700	21.575	0.028
3	SJM	343	17.300	12.390	13.550	11.040	17.400	0.042
Nivel primario								
1	SJL	827	30.900	29.950	15.700	24.950	24.150	0.030
2	VA	386	16.850	20.650	14.300	16.600	18.675	0.045
3	SJM	456	13.948	21.170	18.940	25.300	48.725	0.056

Fuente: Elaboración propia



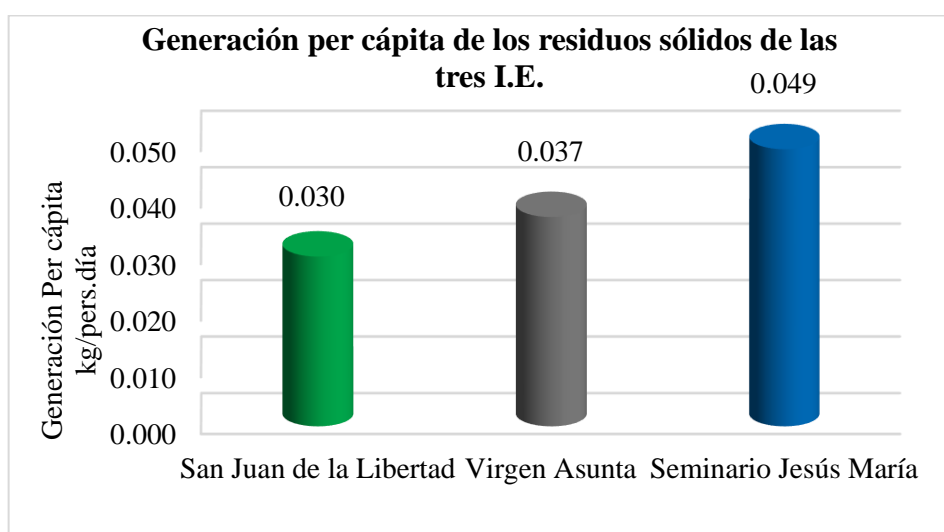


**Gráfico 3.** Promedio de la generación per cápita por nivel educativo.

**Tabla 7.** Promedio de la (Generación Per cápita) kg/pers./día por I.E.

I.E.	GPC (Generación Per cápita) kg/pers./día
San Juan de la Libertad	0.030
Virgen Asunta	0.037
Seminario Jesús María	0.049

**Fuente:** Elaboración propia



**Gráfico 4.** Generación per cápita de los residuos sólidos de las tres I.E.

### 3.3. Composición física de los residuos sólidos

La tabla 8 nos muestra la composición física de los residuos sólidos que se generan en la I.E. San Juan de la Libertad en el nivel secundario: Residuos orgánicos representa el 43.41%, papel blanco 11.87%, PET (Botellas de agua, gaseosa, etc) 8.79%, cartón mixto 4.35%, envolturas de golosinas 3.73%, etc.

**Tabla 8.** Composición física de los residuos sólidos de la I.E. San Juan de la Libertad nivel secundario.

<b>Composición física de los residuos sólidos de la I.E. San Juan de la Libertad</b>							
Tipo de residuos sólidos	Lunes Día 1 (kg)	Martes Día 2 (kg)	Miércoles Día 3 (kg)	Jueves Día 4 (kg)	Viernes Día 5 (kg)	Total (kg)	Porcentaje total %
Residuos Orgánicos	11.270	17.830	14.050	13.025	11.750	67.925	43.41%
Papel blanco	2.370	2.450	4.750	5.700	3.300	18.570	11.87%
PET (botellas de agua, gaseosas, etc)	1.750	4.400	2.400	2.535	2.670	13.755	8.79%
Cartón mixto	0.800	1.680	0.550	1.775	2.000	6.805	4.35%
Envolturas de golosinas	0.901	1.631	0.951	1.251	1.100	5.835	3.73%
Bolsas plásticas	1.450	0.800	1.390	1.145	0.980	5.765	3.68%
Plástico duro (Restos de lapiceros, reglas, vasos de yogurt)	0.650	0.650	1.200	1.100	1.000	4.600	2.94%
Tetra pack	0.901	0.800	1.050	1.045	0.690	4.486	2.87%
Papel higiénico	0.750	1.150	0.730	0.827	0.923	4.380	2.80%
Cartón marrón	0.200	1.650	0.900	1.550	0.000	4.300	2.75%
Vidrio blanco	1.450	0.550	0.005	0.278	0.550	2.833	1.81%
Vasos descartables	0.650	0.450	0.280	0.505	0.450	2.335	1.49%
Papel Mixto	0.250	0.850	0.400	0.400	0.350	2.250	1.44%
Latas	0.651	0.200	0.630	0.680	0.100	2.261	1.44%
Residuos inertes (Tierra)	0.230	0.100	0.100	0.100	1.500	2.030	1.30%
Toallas higiénicas	0.100	0.500	0.700	0.375	0.050	1.725	1.10%
Madera, aserrín	0.011	0.050	1.520	0.045	0.050	1.676	1.07%
Cucharas descartables	0.150	0.900	0.250	0.153	0.055	1.508	0.96%
PEAD (botellas de yogurt)	0.100	0.100	0.150	0.375	0.350	1.075	0.69%
Tecnoport	0.201	0.500	0.200	0.075	0.050	1.026	0.66%
Papel Periódico	0.005	0.200	0.150	0.150	0.000	0.505	0.32%
Quirúrgicos	0.150	0.150	0.000	0.050	0.050	0.400	0.26%
Textiles (telas)	0.001	0.050	0.050	0.050	0.000	0.151	0.10%
Restos de medicina	0.000	0.005	0.050	0.050	0.050	0.155	0.10%
Metal (Aluminio)	0.000	0.000	0.050	0.000	0.000	0.050	0.03%
Cuero	0.000	0.000	0.050	0.000	0.000	0.050	0.03%
Follaje (Restos de jardín)	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.020	0.01%
Pilas	0.000	0.000	0.010	0.010	0.000	0.020	0.01%
						156.49	100%

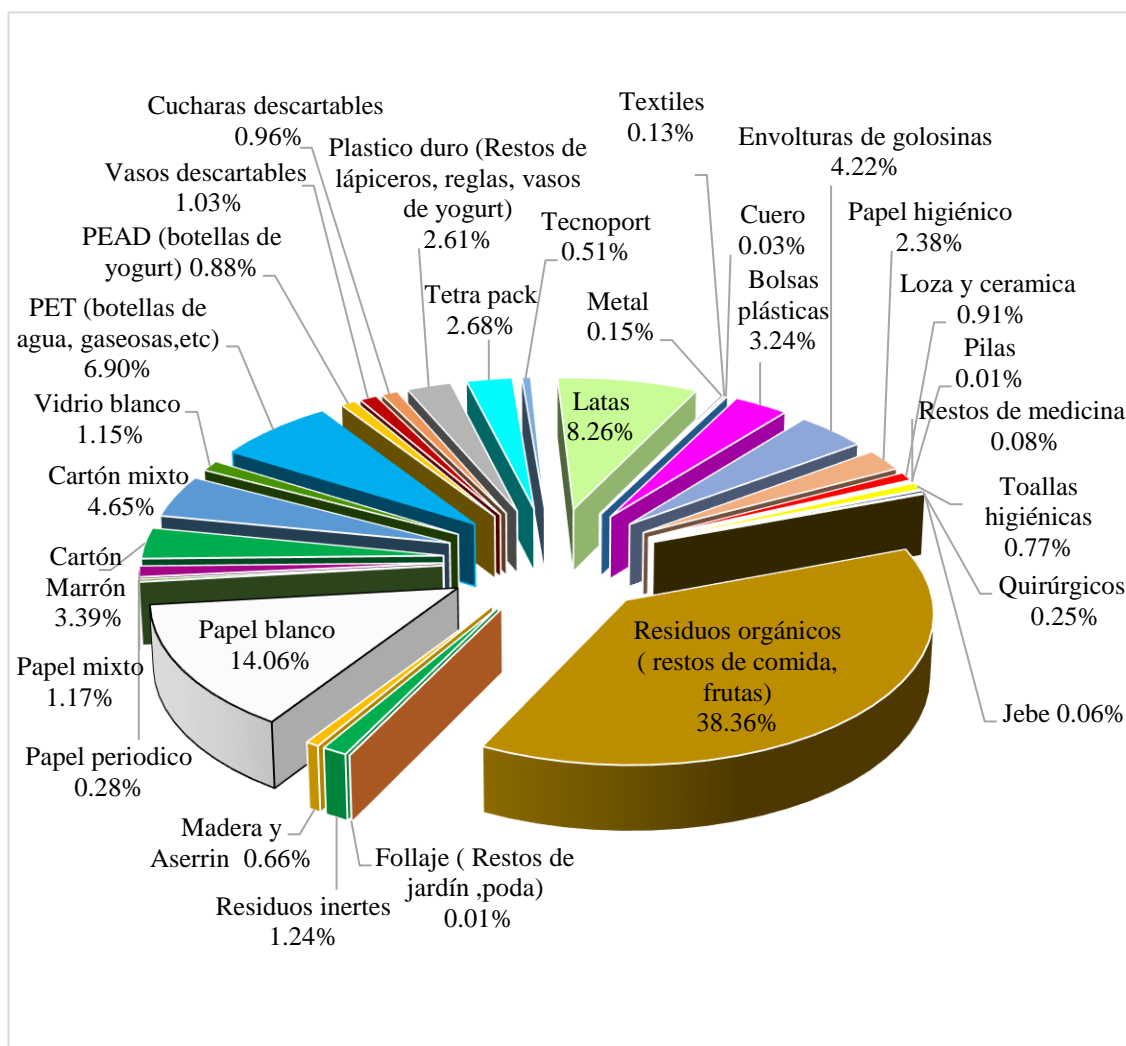
**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 9 nos muestra la composición física de los residuos sólidos que se generan en la I.E. San Juan de la Libertad en el nivel primario: Residuos orgánicos el 33.31%, papel blanco 16.25%, latas 15.08%, PET 5%, Cartón mixto 4.94%, envolturas de golosinas 4.71%, Cartón marrón 4.03%, etc.

**Tabla 9.** Composición física de los residuos sólidos de la I.E. San Juan de la Libertad nivel primario.

<b>Composición física de los residuos sólidos de la I.E. San Juan de la Libertad</b>							
Tipo de residuo sólido	Lunes Día 1 (kg)	Martes Día 2 (kg)	Miércoles Día 3 (kg)	Jueves Día 4 (kg)	Viernes Día 5 (kg)	Total (kg)	Composición porcentual %
Residuos Orgánicos	9.700	13.550	4.700	6.850	9.000	43.800	33.31%
Papel blanco	5.900	7.350	2.850	2.707	2.564	21.371	16.25%
Lata	6.700	4.500	2.450	2.875	3.300	19.825	15.08%
PET (Botellas de agua, gaseosa, etc)	1.200	1.550	0.850	1.275	1.700	6.575	5.00%
Cartón mixto	1.750	2.350	0.850	0.800	0.750	6.500	4.94%
Envolturas de golosinas	2.071	1.150	0.630	0.990	1.350	6.191	4.71%
Cartón marrón	0.450	0.100	2.100	1.585	1.070	5.305	4.03%
Bolsas plásticas	0.975	0.400	0.630	0.765	0.900	3.670	2.79%
Tetra pack	2.222	0.300	0.250	0.250	0.250	3.272	2.49%
Plástico duro (restos de lapiceros, reglas y vasos de yogurt)	0.650	0.700	0.500	0.551	0.602	3.003	2.28%
Papel higiénico	0.247	0.970	0.650	0.454	0.259	2.581	1.96%
Residuos inertes (Tierra)	0.000	0.500	0.700	0.350	0.000	1.550	1.18%
PEAD (Botellas de yogurt)	0.200	0.150	0.700	0.351	0.002	1.403	1.07%
Lozas y cerámica	0.000	0.000	0.800	0.400	0.000	1.200	0.91%
Papel mixto	0.350	0.150	0.250	0.226	0.202	1.178	0.90%
Vasos descartables	0.100	0.250	0.250	0.130	0.010	0.740	0.56%
Vidrio blanco	0.200	0.450	0.000	0.000	0.000	0.650	0.49%
Toallas higiénicas	0.400	0.080	0.050	0.028	0.005	0.563	0.43%
Ternopor	0.050	0.100	0.200	0.104	0.008	0.462	0.35%
Metal	0.000	0.050	0.000	0.100	0.200	0.350	0.27%
Madera, aserrín	0.070	0.070	0.070	0.070	0.051	0.331	0.25%
Papel periódico	0.100	0.050	0.000	0.051	0.102	0.303	0.23%
Quirúrgicos	0.000	0.000	0.100	0.100	0.100	0.300	0.23%
Textiles (telas)	0.000	0.050	0.100	0.054	0.008	0.212	0.16%
Restos de medicina	0.000	0.000	0.050	0.025	0.000	0.075	0.06%
Jebe	0.000	0.000	0.050	0.025	0.000	0.075	0.06%
						131.484	100.00%

**Fuente:** Elaboración propia



**Gráfico 5.** Composición física de los residuos sólidos I.E. San Juan de la Libertad

La tabla 10 nos muestra la composición física de los residuos sólidos que se generan en la I.E. Virgen Asunta en el nivel secundario: Residuos orgánicos el 57.50%, papel blanco 16.06%, vidrio blanco 8.01%, papel higiénico 7.73%, vasos descartables 7.49%, cartón mixto 6.33%, PET 4.73%, bolsas plásticas 4.30% etc.

**Tabla 10.** Composición física de los residuos sólidos de la I.E. Virgen Asunta nivel secundario.

<b>Composición física de los residuos sólidos de la I.E. Virgen Asunta nivel secundario</b>							
Tipo de residuo sólido	Lunes Día 1 (kg)	Martes Día 2 (kg)	Miércoles Día 3 (kg)	Jueves Día 4 (kg)	Viernes Día 5 (kg)	Total (kg)	Composición porcentual %
Residuos Orgánicos	7.300	7.700	8.150	7.725	7.713	38.588	57.50%
Papel blanco	1.400	3.650	1.000	1.200	3.525	10.775	16.06%
Vidrio blanco	0.400	0.450	0.450	4.075	0.000	5.375	8.01%
Papel higiénico	0.800	1.300	1.050	0.925	1.113	5.188	7.73%
Vasos descartables	0.650	1.500	0.850	0.850	1.175	5.025	7.49%
Cartón mixto	0.900	0.000	0.400	0.650	2.300	4.250	6.33%
Vidrio peligroso	0.000	1.300	0.000	0.000	2.688	3.988	5.94%
Cartón marrón	0.900	0.900	0.000	0.900	0.900	3.600	5.36%
PET (botellas de agua, gaseosas, etc)	0.900	0.600	0.400	0.650	0.625	3.175	4.73%
Bolsas plásticas	0.500	0.750	0.500	0.525	0.613	2.888	4.30%
Follaje (Restos de jardín)	0.000	0.100	0.750	0.750	0.425	2.025	3.02%
Papel Mixto	0.200	0.350	0.400	0.300	0.325	1.575	2.35%
Envolturas de golosinas	0.350	0.300	0.150	0.250	0.300	1.350	2.01%
Plástico duro (Restos de lapiceros, reglas, vasos)	0.350	0.300	0.150	0.150	0.225	1.175	1.75%
Tecnoport	0.250	0.150	0.250	0.250	0.200	1.100	1.64%
Toallas higiénicas	0.150	0.200	0.250	0.200	0.200	1.000	1.49%
Cucharas descartables	0.188	0.250	0.200	0.125	0.188	0.950	1.42%
Latas	0.200	0.150	0.200	0.200	0.175	0.925	1.38%
PEAD (botellas de yogurt)	0.050	0.150	0.250	0.150	0.150	0.750	1.12%
Tetra pack	0.100	0.250	0.050	0.075	0.163	0.638	0.95%
Residuos inertes (Tierra)	0.450	0.100	0.000	0.000	0.050	0.600	0.89%
Textiles (telas)	0.050	0.100	0.030	0.040	0.070	0.290	0.43%
Madera	0.020	0.050	0.030	0.025	0.038	0.163	0.24%
Pilas	0.050	0.050	0.000	0.000	0.025	0.125	0.19%
Restos de CDs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.050	0.050	0.07%
Papel Periódico	0.000	0.010	0.000	0.000	0.010	0.020	0.03%
Restos de medicina	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.010	0.01%
						67.105	100%

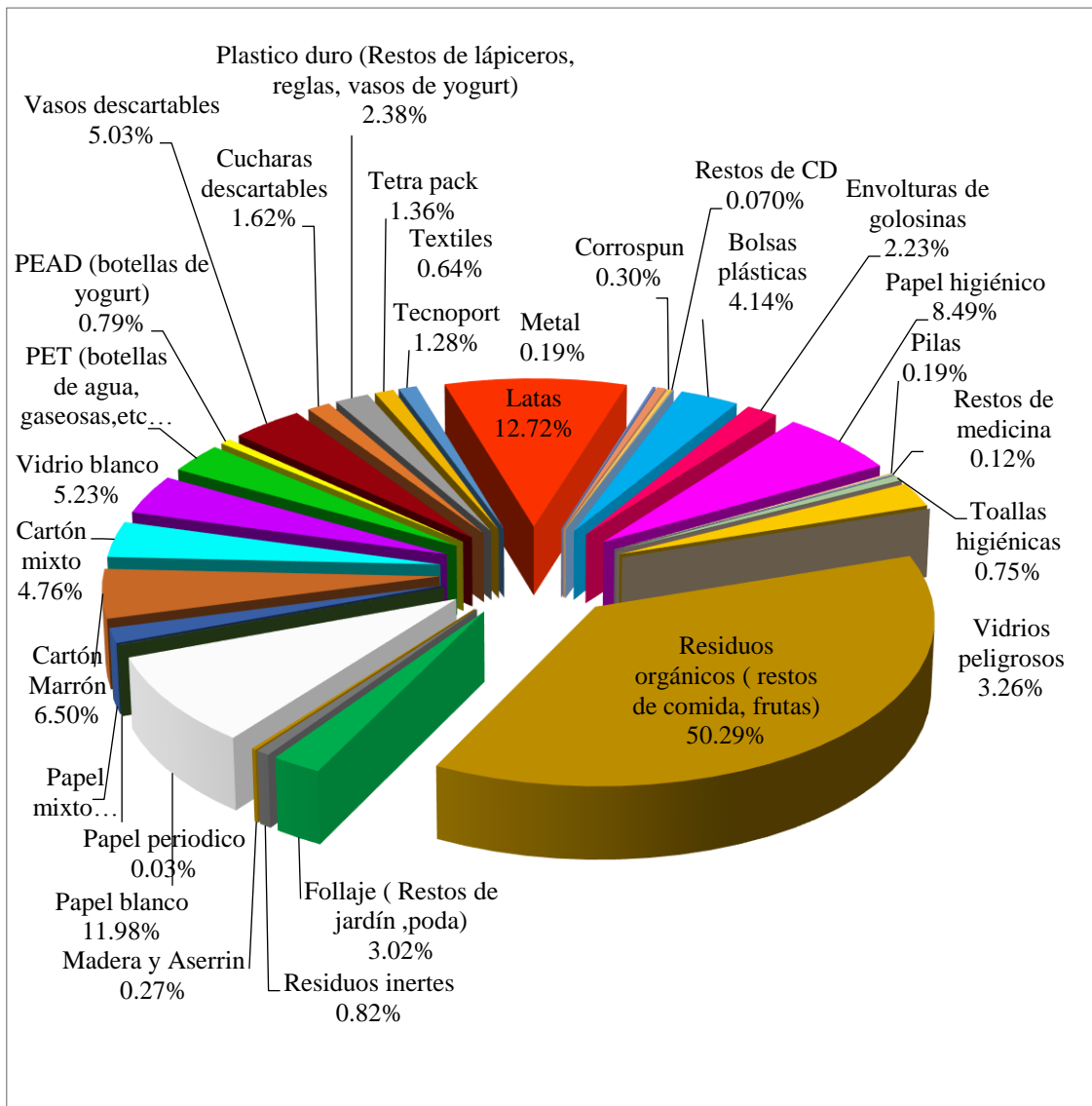
**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 11 nos muestra la composición física de los residuos sólidos que se generan en la I.E. Virgen Asunta en el nivel primario: Residuos orgánicos representa el 43.08%, latas 24.06%, papel higiénico 9.25%, papel blanco 7.90%, cartón marrón el 7.64%, bolsas plásticas 3.97%, cartón mixto 3.18%, PET 3.16%, vasos descartables 2.57%, etc.

**Tabla 11.** Composición física de los residuos de la I.E. Virgen Asunta nivel primario.

<b>Composición física de los residuos sólidos de la I.E. Virgen Asunta nivel primario</b>							
Tipo de residuo sólido	Lunes Día 1 (kg)	Martes Día 2 (kg)	Miércoles Día 3 (kg)	Jueves Día 4 (kg)	Viernes Día 5 (kg)	Total (kg)	Composición porcentual %
Residuos Orgánicos	7.100	8.600	3.800	3.575	6.088	29.163	43.08%
Latas	2.500	4.000	1.750	4.025	4.013	16.288	24.06%
Papel higiénico	1.450	1.550	0.800	1.125	1.338	6.263	9.25%
Papel blanco	1.000	0.550	1.450	1.225	1.125	5.350	7.90%
Cartón marrón	0.200	0.650	2.200	1.200	0.925	5.175	7.64%
Bolsas plásticas	0.650	0.450	0.500	0.575	0.513	2.688	3.97%
Cartón mixto	0.450	0.500	0.350	0.400	0.450	2.150	3.18%
PET (botellas de agua, gaseosas, etc)	0.200	0.550	0.550	0.375	0.463	2.138	3.16%
Plástico duro (Restos de lapiceros, reglas, vasos)	0.750	0.350	0.300	0.425	0.213	2.038	3.01%
Vasos descartables	0.250	0.400	0.400	0.325	0.363	1.738	2.57%
Vidrio blanco	0.550	0.000	0.000	0.550	0.550	1.650	2.44%
Envolturas de golosinas	0.400	0.400	0.200	0.300	0.350	1.650	2.44%
Cucharas descartables	0.400	0.100	0.150	0.350	0.225	1.225	1.81%
Tetra pack	0.300	0.100	0.300	0.300	0.200	1.200	1.77%
Papel Mixto	0.100	0.250	0.300	0.200	0.225	1.075	1.59%
Tecnoport	0.050	0.250	0.050	0.100	0.175	0.625	0.92%
Residuos inertes (Tierra)	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.500	0.74%
Vidrio peligroso	0.100	0.050	0.100	0.075	0.063	0.388	0.57%
PEAD (botellas de yogurt)	0.050	0.030	0.100	0.075	0.053	0.308	0.45%
Corrospun	0.000	0.150	0.050	0.000	0.000	0.200	0.30%
Madera	0.020	0.050	0.050	0.035	0.043	0.198	0.29%
Restos de medicina	0.010	0.030	0.000	0.100	0.010	0.150	0.22%
Textiles (telas)	0.020	0.050	0.020	0.020	0.035	0.145	0.21%
Metal	0.000	0.100	0.030	0.000	0.000	0.130	0.19%
Toallas higiénicas	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.010	0.01%
						67.693	100%

**Fuente:** Elaboración propia



**Gráfico 6.** Composición física de los residuos sólidos I.E. Virgen Asunta

La tabla 12 nos muestra la composición física de los residuos sólidos que se generan en la I.E. Seminario Jesús María en el nivel secundario: Orgánicos con 33.28%, latas 17.66%, papel blanco 10.41%, residuos inertes, 10.28%, bolsas plásticas 5.20%, vasos descartables 4.85%, papel higiénico 3.66%, plástico duro 3.65%, etc.

**Tabla 12.** Composición física de los residuos sólidos de la I.E. Seminario Jesús María nivel secundario.

<b>Composición física de los residuos sólidos de la I.e. Seminario Jesús María nivel secundario</b>							
Tipo de residuo sólido	Lunes Día 1 (kg)	Martes Día 2 (kg)	Miércoles Día 3 (kg)	Jueves Día 4 (kg)	Viernes Día 5 (kg)	Total (kg)	Composición porcentual %
Residuos Orgánicos	5.980	6.640	4.300	2.951	1.650	21.521	33.28%
Latas	4.900	0.070	2.600	0.200	3.650	11.420	17.66%
Papel blanco	1.490	1.370	1.120	1.500	1.250	6.730	10.41%
Residuos inertes (Tierra)	0.000	0.000	0.200	1.450	5.000	6.650	10.28%
Bolsas plásticas	0.455	0.540	0.855	0.905	0.610	3.365	5.20%
Vasos descartables	0.535	0.633	0.560	0.810	0.600	3.138	4.85%
Papel higiénico	0.272	0.311	0.330	0.652	0.800	2.365	3.66%
Plástico duro (Restos de lapiceros, reglas, vasos)	0.430	0.158	0.355	0.520	0.900	2.363	3.65%
Cucharas y platos descartables	0.210	0.420	0.830	0.250	0.280	1.990	3.08%
Cartón mixto	0.210	0.550	0.200	0.450	0.310	1.720	2.66%
Cartón marrón	0.000	0.500	0.525	0.000	0.500	1.525	2.36%
Envolturas de golosinas	0.093	0.335	0.240	0.680	0.160	1.508	2.33%
PET (botellas de agua, gaseosas, etc.)	0.292	0.155	0.300	0.450	0.250	1.447	2.24%
Papel Mixto	0.075	0.090	0.090	0.350	0.050	0.655	1.01%
Tecnoport	0.010	0.011	0.040	0.310	0.090	0.461	0.71%
Papel Periódico	0.180	0.220	0.000	0.050	0.000	0.450	0.70%
Aluminio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.450	0.450	0.70%
Restos de cerámica	0.000	0.000	0.450	0.000	0.000	0.450	0.70%
Florescetes	0.000	0.000	0.000	0.000	0.400	0.400	0.62%
Textiles (telas)	0.050	0.005	0.002	0.070	0.110	0.237	0.37%
Vidrio blanco	0.000	0.000	0.200	0.000	0.000	0.200	0.31%
PEAD (botellas de yogurt)	0.050	0.132	0.000	0.000	0.010	0.192	0.30%
Tetra pack	0.005	0.005	0.010	0.060	0.030	0.110	0.17%
Madera	0.010	0.005	0.002	0.030	0.040	0.087	0.13%
Restos de medicina	0.005	0.002	0.002	0.010	0.005	0.024	0.04%
Follaje (Restos de jardín, poda)	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.002	0.00%
						64.657	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

La tabla 13 nos muestra la composición física de los residuos sólidos que se generan en la I.E. Seminario Jesús María en el nivel primario: Residuos orgánicos con 27.68%, papel blanco 11.65%, latas 10.54%, cartón marrón 9.25%, cartón mixto 5.01%, bolsas plásticas 3.98%, vasos descartables 3.93%, etc.



**Tabla 13.** Composición física de los residuos de la I.E. Seminario Jesús María nivel primario.

<b>Composición física de los residuos sólidos de la I.E. Jesús María (nivel primario)</b>							
Tipo de residuo sólido	Lunes Día 1 (kg)	Martes Día 2 (kg)	Miércoles Día 3 (kg)	Jueves Día 4 (kg)	Viernes Día 5 (kg)	Total (kg)	Composición porcentual %
Residuos de alimentos (restos de comida, frutas)	5.240	6.710	4.600	5.000	5.120	26.670	27.68%
Papel blanco	2.035	2.695	2.430	1.900	2.165	11.225	11.65%
Lata	0.100	3.340	2.500	2.250	1.970	10.160	10.54%
Cartón marrón	0.560	0.845	0.600	3.950	2.955	8.910	9.25%
Papel higiénico	1.075	1.460	1.100	1.900	1.380	6.915	7.18%
Cartón mixto	0.190	1.000	0.900	1.600	1.140	4.830	5.01%
PET (Botellas de agua, gaseosa, etc.)	0.310	0.915	0.950	1.100	0.705	3.980	4.13%
Bolsas plásticas	1.082	0.490	0.450	0.850	0.966	3.838	3.98%
Vasos descartables	0.500	0.370	0.880	1.000	0.750	3.500	3.63%
Cucharas y platos descartables	0.215	0.420	0.830	0.570	0.280	2.315	2.40%
Plástico duro (restos de lapiceros, reglas y vasos de yogurt)	0.430	0.158	0.300	0.520	0.900	2.308	2.40%
Envolturas de golosinas	0.361	0.540	0.400	0.300	0.486	2.087	2.17%
Metal	0.000	0.000	0.000	1.700	0.000	1.700	1.76%
Papel mixto	0.220	0.361	0.220	0.500	0.360	1.661	1.72%
Residuos inertes (Tierra)	0.200	0.150	0.950	0.100	0.180	1.580	1.64%
Madera, aserrín	0.020	0.100	0.100	0.700	0.335	1.255	1.30%
Ternopor	0.185	0.200	0.115	0.150	0.193	0.843	0.87%
Textiles (telas)	0.020	0.550	0.020	0.000	0.010	0.600	0.62%
Tetrapack	0.075	0.120	0.150	0.130	0.103	0.578	0.60%
PEAD (Botellas de yogurt)	0.005	0.175	0.080	0.150	0.078	0.488	0.51%
Papel periódico	0.050	0.040	0.360	0.000	0.000	0.450	0.47%
Pañal	0.000	0.000	0.000	0.200	0.000	0.200	0.21%
Quirúrgicos	0.010	0.000	0.050	0.050	0.030	0.140	0.15%
Vidrio blanco	0.000	0.120	0.000	0.000	0.000	0.120	0.12%
Restos de medicina	0.000	0.000	0.000	0.010	0.003	0.013	0.01%
						96.366	100%

**Fuente:** Elaboración propia



Tetra pack	2.68%	Bolsas plásticas	4.14%	PET	3.19%
Plástico duro (Restos de lapiceros, reglas, vasos de yogurt)	2.61%	PET (botellas de agua, gaseosas, etc.)	3.95%	Cartón mixto	3.84%
Papel higiénico	2.38%	Plástico duro (Restos de lapiceros, reglas, vasos de yogurt)	2.38%	Plástico duro (Restos de lapiceros, reglas, vasos de yogurt)	3.03%
Residuos inertes	1.24%	Vidrios peligrosos	3.26%	Cucharas descartables	2.74%
Vidrio blanco	1.15%	Envolturas de golosinas	2.23%	Envolturas de golosinas	2.25%
Vasos descartables	1.03%	Papel mixto	1.97%	Papel mixto	1.37%
Cucharas descartables	0.96%	Tetra pack	1.36%	Metal	1.23%
Loza y cerámica	0.91%	Cucharas descartables	1.62%	Tecnoport	0.79%
PEAD (botellas de yogurt)	0.88%	Tecnoport	1.28%	Madera y aserrín	0.72%
Toallas higiénicas	0.77%	Residuos inertes	0.82%	Loza y cerámica	0.70%
Madera y Aserrín	0.66%	PEAD (botellas de yogurt)	0.79%	Florescentes	0.62%
Tecnoport	0.51%	Toallas higiénicas	0.75%	Papel periódico	0.59%
Papel periódico	0.28%	Textiles	0.64%	Textiles	0.50%
Quirúrgicos	0.25%	Corrospun	0.30%	PEAD (botellas de yogurt)	0.41%
Metal	0.15%	Madera y Aserrín	0.27%	Tetra pack	0.39%
Textiles	0.13%	Pilas	0.19%	Vidrio blanco	0.22%
Restos de medicina	0.08%	Metal	0.19%	Quirúrgicos	0.15%
Jebe	0.06%	Restos de medicina	0.12%	Restos de medicina	0.03%
Cuero	0.03%	Restos de CD	0.07%	-	-
Pilas	0.01%	Papel periódico	0.03%	-	-

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.4. Humedad de los residuos Orgánicos

Los pesos de la caja de cartón registraron en la I.E. San Juan de la Libertad 11.9 gr, I.E. Virgen Asunta 9.3 gr y I.E. Seminario Jesús María 11.8 gr.

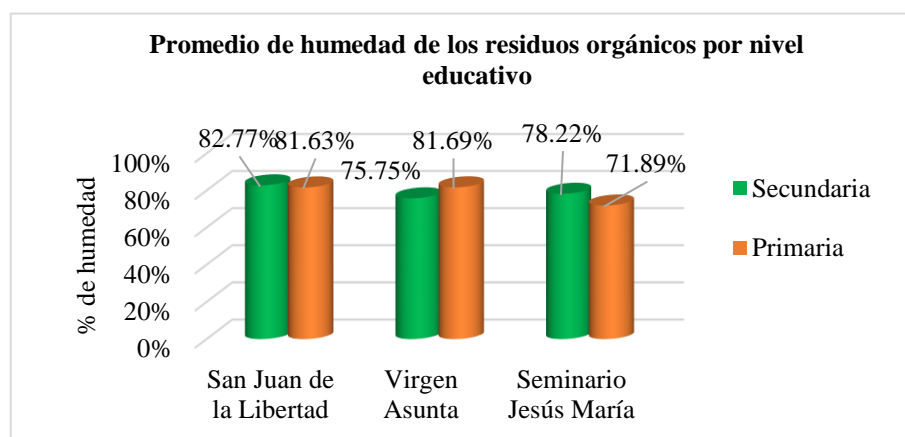
Dentro de los residuos orgánicos encontrados en las tres I.E. tenemos:

- Restos de comida y frutas. (huevo, naranja, manzana, plátano, granadilla, mandarina, mango, pan, piña, galletas, limón, maní, maíz, pera etc.)

**Tabla 15.** Humedad de los residuos sólidos de las tres I.E. por nivel educativo.

Humedad de los residuos orgánicos por nivel educativo						
Instituciones educativas	Peso seco de los residuos orgánicos (Kg)					Promedio humedad %
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	
Nivel secundario						
San Juan de la Libertad	58.6	38.9	44.3	55.7	67.1	82.77
Virgen Asunta	63.9	74.6	65.5	64.7	69.65	75.75
Seminario Jesús María	53.6	55	39.7	89.9	80.2	78.22
Nivel Primario						
San Juan de la Libertad	63.8	41.6	68.9	57.6	46.3	81.63
Virgen Asunta	41	43.9	73.9	57.45	50.68	81.69
Seminario Jesús María	81	91.2	75.5	67.4	78.4	71.89

**Fuente:** Elaboración propia

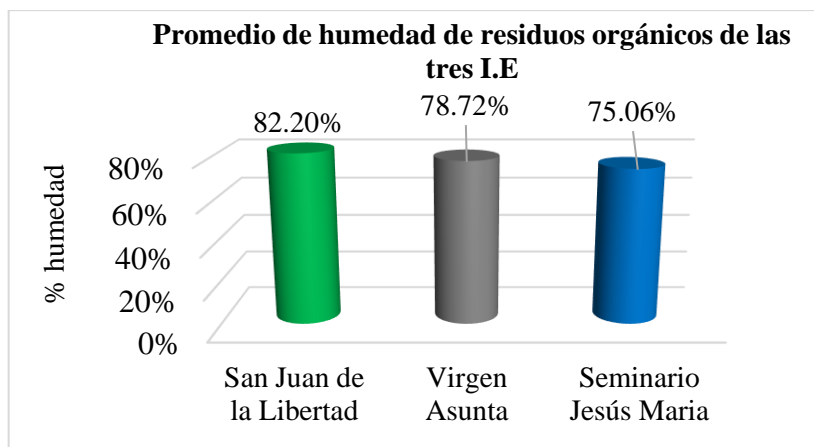


**Gráfico 8.** Promedio de humedad de los residuos orgánicos por nivel educativo

**Tabla 16.** Promedio de humedad de los residuos sólidos por I.E.

Instituciones educativas	Promedio de porcentaje de la humedad (%)
San Juan de la Libertad	82.2
Virgen Asunta	78.72
Seminario Jesús María	75.06

**Fuente:** Elaboración propia



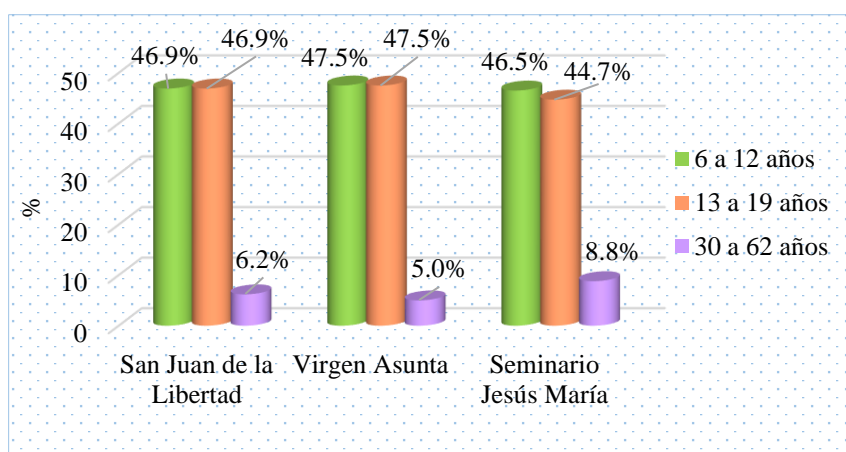
**Gráfico 9.** Promedio de humedad de residuos orgánicos de las tres I.E.

### 3.5. Hábitos de consumo y manejo de residuos sólidos

Los hábitos de consumo además de ser importantes para la generación de conductas concretas permiten visualizar el tipo de productos que el consumidor compra, es una de las variables que influyen en el comportamiento del consumidor en el desarrollo de conductas protectoras del medio ambiente, ayuda a establecer estrategias que permitan la disminución de residuos sólidos desde la fuente de origen, obteniendo los siguientes resultados.

#### 1. Respetto a la edad

El gráfico 10 (Anexo 4 – Tabla 17), nos muestra las edades de los integrantes del nivel primario 6 a 12 años, secundario 13 a 19 años, docentes y personal administrativo 30 a 62 años.



**Gráfico 10.** Edad

## 2. Respecto al sexo

El gráfico 11 (Anexo 4 – Tabla 18), nos muestra el porcentaje del sexo de los encuestados de las tres I.E., donde en la I.E. San Juan de la Libertad el 53.1% son del sexo masculino y el 46.9 % femenino. Asimismo, en la I.E. Virgen Asunta el mayor porcentaje de encuestados son del sexo femenino con un 97.8 % y un 2,2 masculino. Del mismo modo en la institución educativa Seminario Jesús María el mayor porcentaje de encuestados fue del sexo masculino con un 96.5 %, y el 3,5 % femenino.

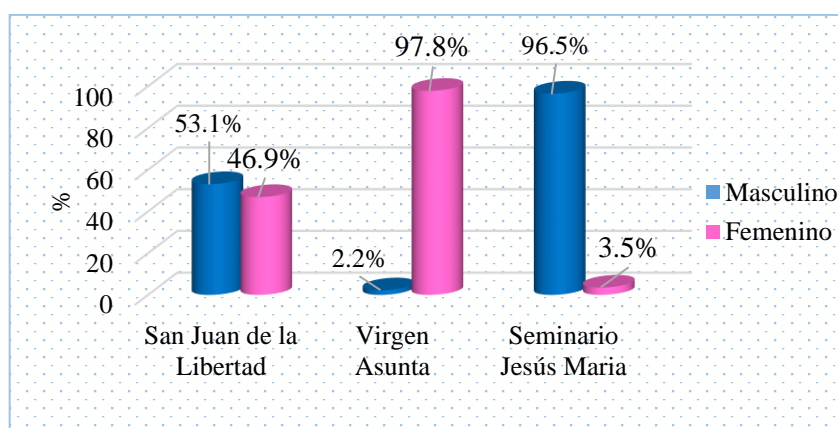


Gráfico 11. Sexo

## 3. Respecto al nivel educativo

El gráfico 12 (Anexo 4 – Tabla 19), nos muestra el nivel educativo de los encuestados de las tres I.E., en la I.E. San Juan de la Libertad el 49% son del nivel primario, el 49.4% secundario y 1.7% de ambos niveles educativos. Así mismo en la I.E. Virgen Asunta el 51.1% son del nivel primario, el 48.2% secundario y 0.7% de ambos niveles educativos y en la I.E. Seminario Jesús María el 49.1% son del nivel primario, el 50% secundario y 0.9% de ambos niveles educativos.

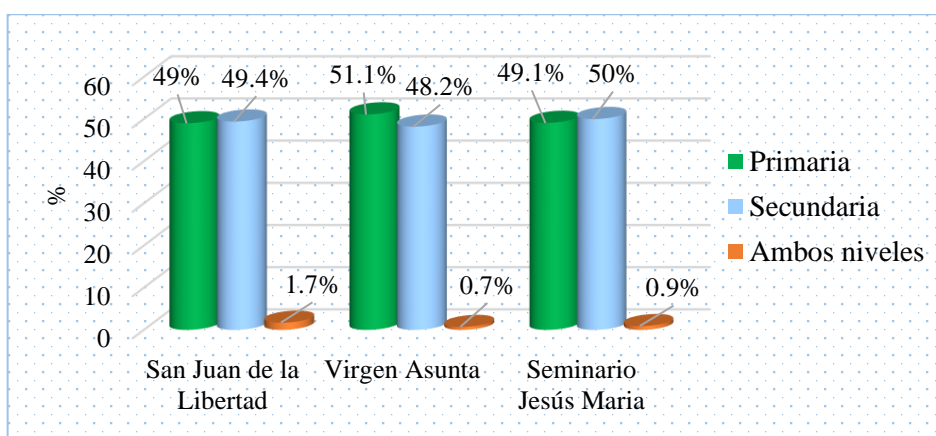
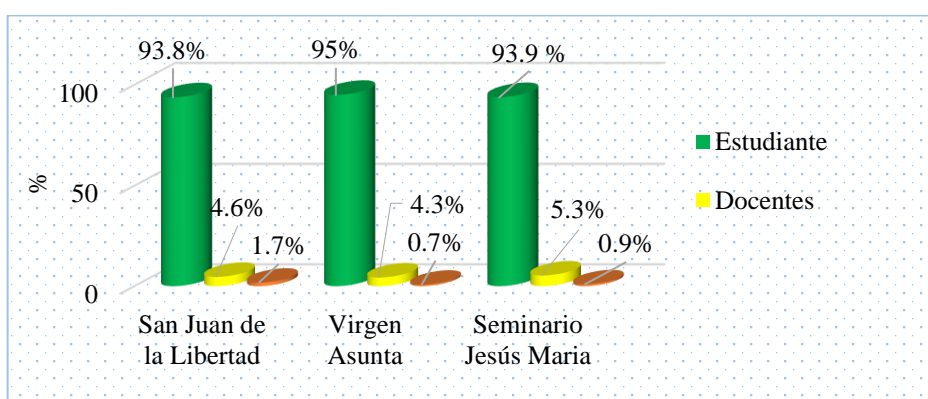


Gráfico 12. Nivel educativo

#### 4. Respecto a la ocupación

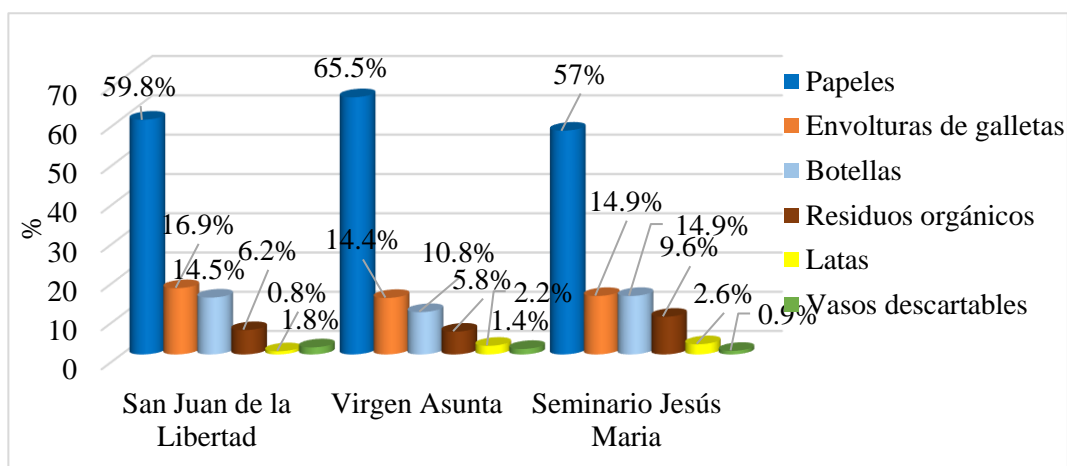
El gráfico 13 (Anexo 4 – Tabla 20), nos muestra la ocupación de los encuestados de las tres I.E., donde el mayor porcentaje de encuestados en la I.E. San Juan de la Libertad son estudiantes con un 93.8 %, 4.6 % docentes y 1.7 % personal administrativo. Así mismo en la I.E. Virgen Asunta el mayor porcentaje de encuestados son estudiantes con un 95.0 %, el 4.3 % docentes y el 0.7 % personal administrativo y en la I.E. Seminario Jesús María el mayor porcentaje de encuestados son estudiantes con un 93.9 %, el 5.3 % docentes y el 0.9 % personal administrativo.



**Gráfico 13.** Ocupación

#### 5. Respecto al ítem 1: ¿Qué tipo de residuos sólidos generas más dentro de tu I.E.?

El gráfico 14 (Anexo 4 - Tabla 21), nos muestra el tipo de residuos sólidos que más generan en las tres I.E. según los encuestados son papeles, en la I.E. Virgen Asunta con un 65.5%, San Juan de la Libertad 59.8% y Seminario Jesús María 57%.



**Gráfico 14.** ¿Qué tipo de residuos sólidos generas más dentro de tu I.E.?

## 6. Respecto al ítem 2: ¿Traen alimentos desde tu casa a la I.E.?

El gráfico 15 (Anexo 4 - Tabla 22) nos muestra el porcentaje de encuestados que traen o no traen alimentos desde su casa a la I.E., donde en la I.E. San Juan de la Libertad respondieron que si traen alimentos con un 63.1% y 36.9% de encuestados respondieron que no traen alimentos. Así mismo en la I.E. Virgen Asunta el 78.4% respondieron que si traen alimentos y el 21.6% no traen alimentos y en la I.E. Seminario Jesús María el 68.4% respondieron que si traen alimentos y 31.6% no traen alimentos.

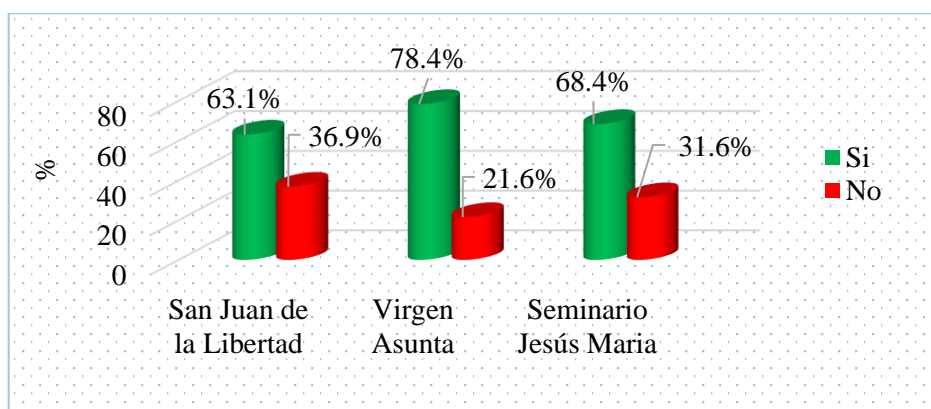


Gráfico 15. ¿Traen alimentos desde tu casa a la I.E.?

## 7. Respecto al ítem 3: ¿Tipo de alimentos que traes?

El gráfico 16 (Anexo 4 - Tabla 23) nos muestra el tipo de alimentos que traen los encuestados a su I.E. el 50.2% de la I.E. San Juan de la Libertad traen frutas y 3.3% traen jugos. Así mismo en la I.E. Virgen de Asunta el 56.1% traen frutas y 2.2% traen jugos y en la I.E. Seminario Jesús María el 39.5% traen frutas y 3.5% traen jugos.

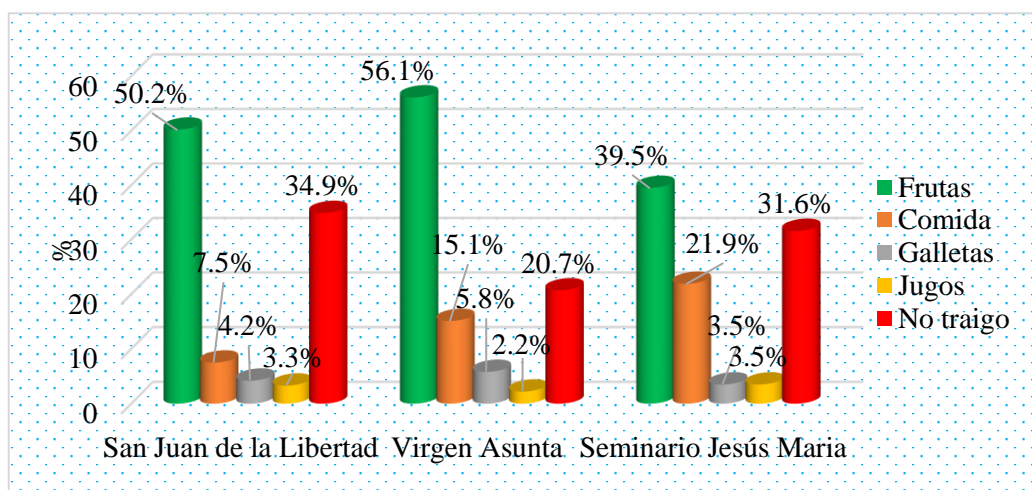
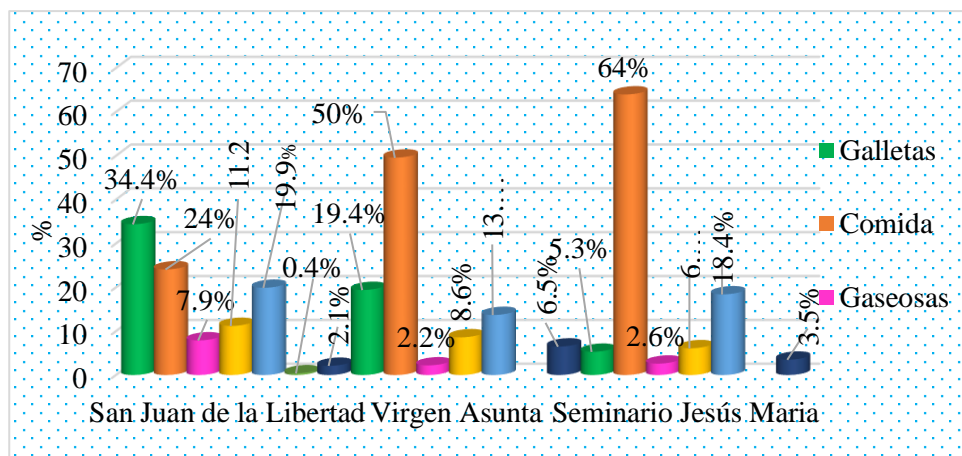


Gráfico 16. ¿Tipo de alimentos que traes?



## 8. Respecto al ítem 4: ¿Qué es lo que más compran dentro de la I.E.?

El gráfico 17 (Anexo 4 - Tabla 24) nos muestra que en la I.E. San Juan de la Libertad los encuestados respondieron que compran más galletas con un 34.4% y lo que menos compran golosinas con un 0.4%. Así mismo en la I.E. Virgen Asunta compran más comida con un 49.6%, y lo que menos compran gaseosas con un 2.2% y en la I.E. Seminario Jesús María lo que más compran es comida con un 64%, el 18.4% compran frutas y lo que menos compran gaseosas con un 2.6%.

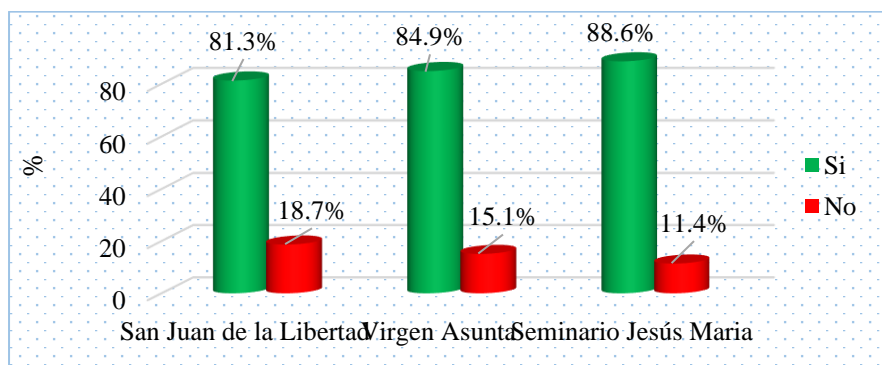


**Gráfico 17.** ¿Qué es lo que más compran dentro de la I.E.?

## 9. Respecto al ítem 5: ¿Estarías de acuerdo que en los kioscos se prohíba la venta de golosinas y se promueva la venta de frutas?

El gráfico 18 (Anexo 4 - Tabla 25) nos muestra que en las tres I.E. el mayor porcentaje de encuestados respondieron que si están de acuerdo que en los kioscos se prohíba la venta de golosinas y se promueva la venta de frutas, así como se describe a continuación:

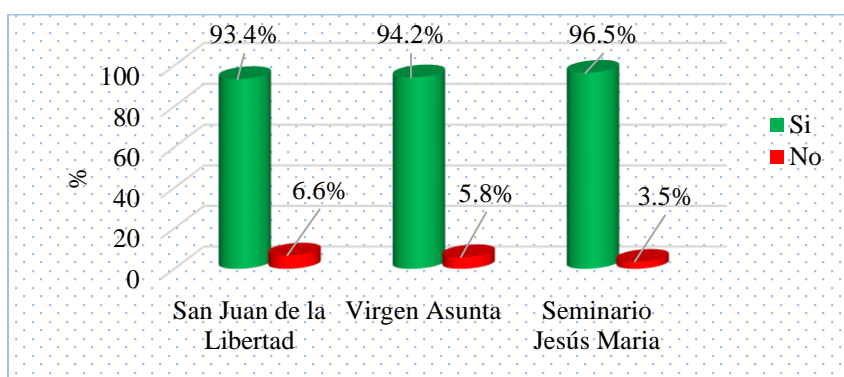
En la I.E. San Juan de la Libertad el 81.3%, Virgen de Asunta 84.9% y Seminario Jesús María 88.6%.



**Gráfico 18.** ¿Estarías de acuerdo que en los kioscos se prohíba la venta de golosinas y se promueva la venta de frutas?

**10. Respecto al ítem 6: ¿Crees que la disposición inadecuada afecta a la salud de las personas y del medio ambiente??**

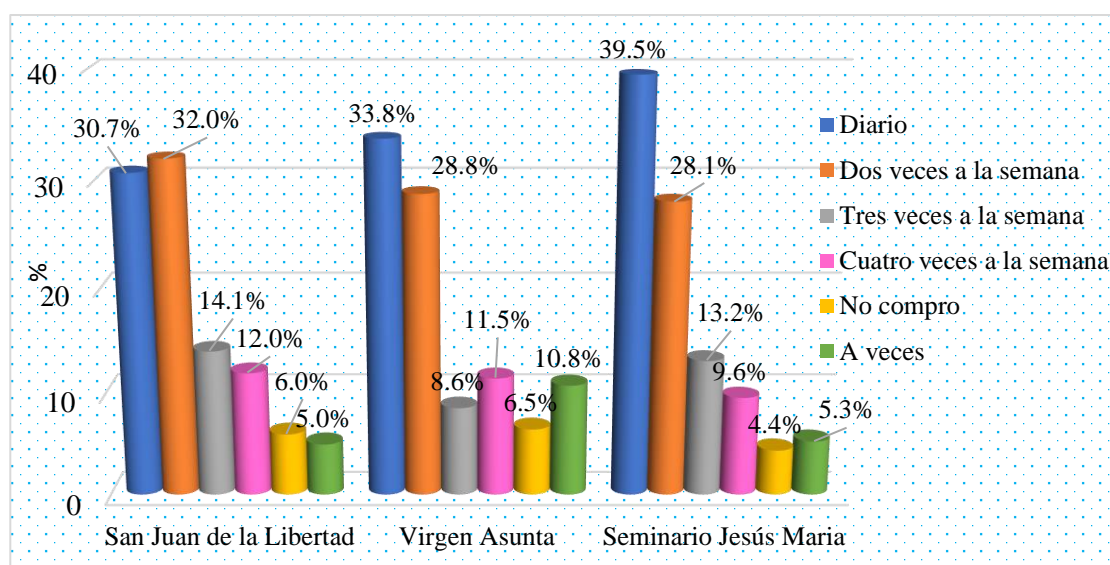
El gráfico 19 (Anexo 4 - Tabla 26) nos muestra que en las tres I.E. el mayor porcentaje respondieron que la disposición inadecuada de los residuos sólidos afecta la salud de las personas y al medio ambiente, en la I.E. San Juan de la Libertad el 93.4%, 94.2% Virgen Asunta y 96.5% Seminario Jesús María.



**Gráfico 19.** ¿Crees que la disposición inadecuada afecta a la salud de las personas y del medio ambiente?

**11. Respecto al ítem 7: ¿Cada cuánto tiempo compras dentro de tu I.E.?**

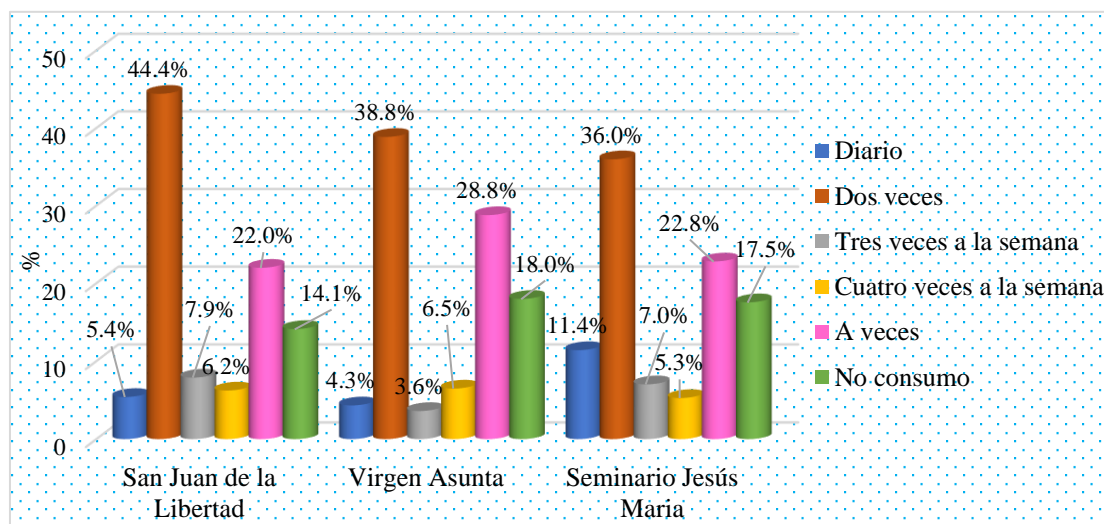
El gráfico 20 (Anexo 4 - Tabla 27) nos muestra que en la I.E. San Juan de la Libertad el 32% compran dos veces a la semana, el 30.7% compran a diario, en la I.E. Virgen Asunta el 33.8% compran a diario, el 28.8% dos veces a la semana y en la I.E. Seminario Jesús María el 39.5% compran a diario, el 28.1% compran dos veces a la semana y 4.4% no compran.



**Gráfico 20.** ¿Cada cuánto tiempo compras dentro de tu I.E.?

## 12. Respecto al ítem 8: ¿Con que frecuencia consumes gaseosas?

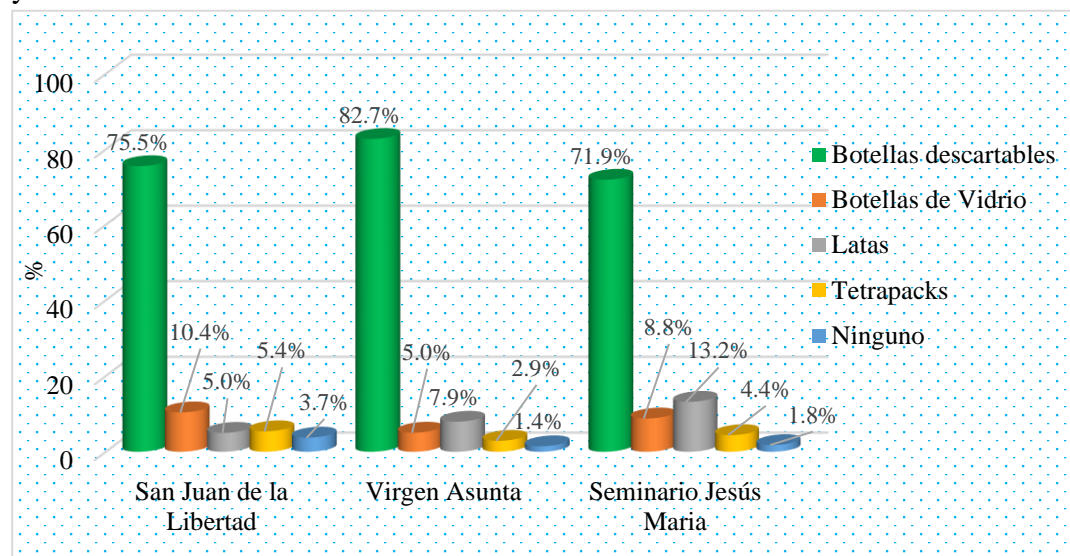
El gráfico 21 (Anexo 4 - Tabla 28) nos muestra la frecuencia del consumo de gaseosas de los encuestados, donde en la I.E. San Juan de la Libertad el 44.4% consumen gaseosas dos veces a la semana y el 5.4% consumen tres veces a la semana, en la I.E. Virgen Asunta el 38.8% consumen gaseosas dos veces a la semana y 3.6% consumen a diario y en la I.E. Seminario Jesús María el 36.0% consumen gaseosas dos veces a la semana y 5.3% consumen cuatro veces a la semana.



**Gráfico 21.** ¿Con que frecuencia consumes gaseosas?

## 13. Respecto al ítem 9: ¿En qué tipo de formato compras refrescos y bebidas?

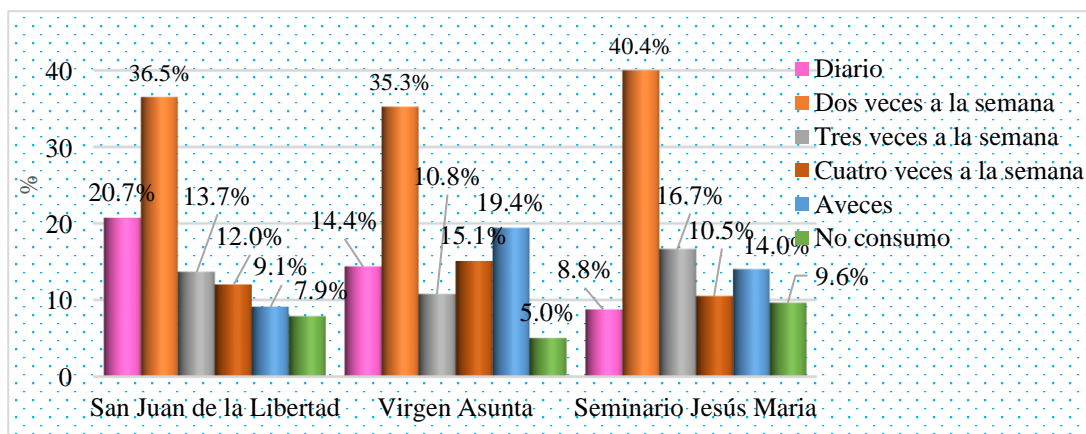
El gráfico 22 (Anexo 4 - Tabla 29) nos muestra el tipo de formato en la que compran las bebidas y refrescos en las tres I.E., siendo en mayor porcentaje las botellas descartables, en la I.E. Juan de la Libertad el 75.5%, en la I.E. Virgen Asunta 82.7% y Seminario Jesús María 71.9%.



**Gráfico 22.** ¿En qué tipo de formato compras refrescos y bebidas?

**14. Respecto al ítem 10: ¿Con qué frecuencia consumes golosinas dentro de tu I.E.?**

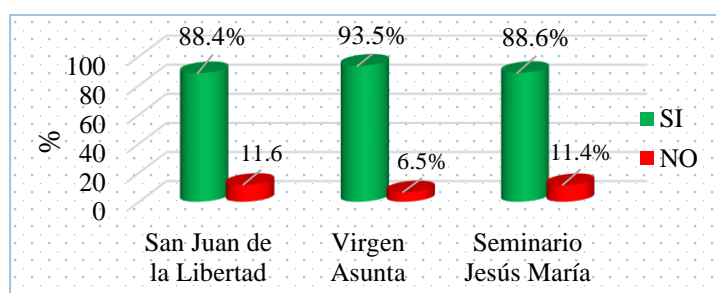
El gráfico 23 (Anexo 4 - Tabla 30) nos muestra que en la I.E. San Juan de la Libertad, el 36.5% de los encuestados consumen golosinas dos veces a la semana, el 20.7% consumen a diario y el 7.9% no consumen, en la I.E. Virgen Asunta el 35.3% consumen golosinas dos veces a la semana, el 19.4% consumen a veces y el 5.0% no consumen y en la I.E. Seminario Jesús María, el 40.4% encuestados consumen golosinas dos veces a la semana, el 14.0% consumen a veces y 9.6% no consumen.



**Gráfico 23.** ¿Con qué frecuencia consumes golosinas dentro de tu I.E.?

**15. Respecto al ítem 11: ¿Estarías dispuesto a clasificar los residuos sólidos que generas todos los días para facilitar su reaprovechamiento?**

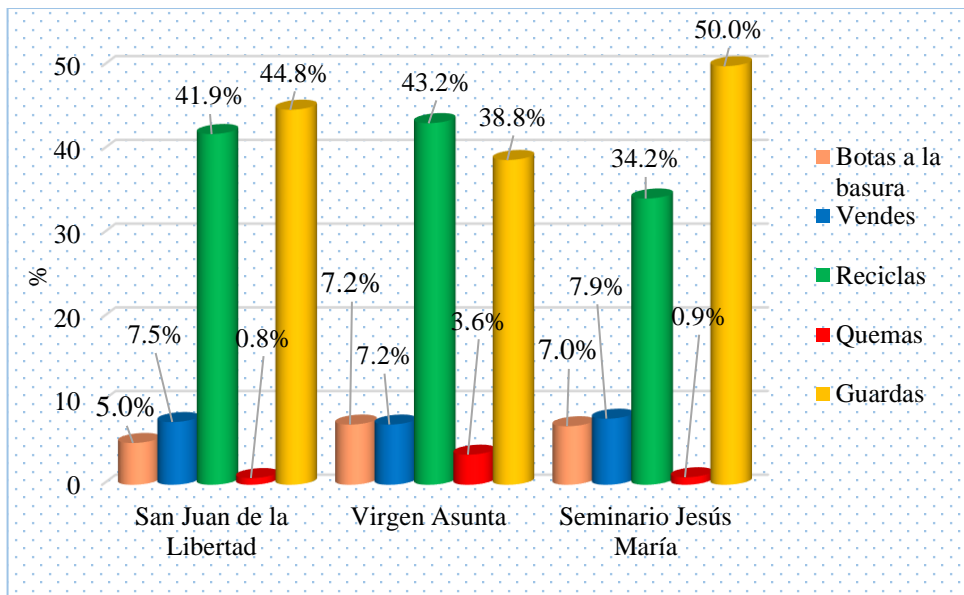
El gráfico 24 (Anexo 4 - Tabla 31) nos muestra que en las tres I.E. respondieron que están dispuestos a clasificar los residuos sólidos que generan todos los días para facilitar su reaprovechamiento, en la I.E. San Juan de la Libertad el 88.4% y el 11.6% no están dispuestos, en la I.E. Virgen de Asunta el 93.5% están dispuestos a clasificar los residuos sólidos que generan todos los días para facilitar su reaprovechamiento y el 6.5% no están dispuestos y en la I.E. Seminario Jesús María el 88.6% están dispuestos a clasificar los residuos sólidos que generan todos los días para facilitar su reaprovechamiento y el 11.4% no estas dispuestos.



**Gráfico 24.** ¿Estarías dispuesto a clasificar los residuos sólidos que generas todos los días para facilitar su reaprovechamiento?

**16. Respecto al ítem 12: ¿Qué haces con los cuadernos que usaste en clases cuando culmina el año?**

El grafico 25 (Anexo 4 - Tabla 32) nos muestra sobre la utilidad de los cuadernos cuando culmina el año, para lo cual respondieron que en la I.E. San Juan de la Libertad el 44.8% lo guarda y el 41.9% lo recicla, en la I.E. Virgen Asunta el 43.2% lo recicla y el 38.8% guarda y en el Seminario Jesús María el 50% lo guardan y el 34.2% lo reciclan.



**Gráfico 25.** ¿Qué haces con los cuadernos que usaste en clases cuando culmina el año?

## IV. DISCUSIÓN

Las densidades de residuos sólidos generados en la I.E. San Juan de la Libertad es de  $57.396 \text{ kg/m}^3$ , I.E. Virgen Asunta  $52.141 \text{ kg/m}^3$  y la I.E. Seminario Jesús María  $54.243 \text{ kg/m}^3$ . Estos valores son menores a los reportados por Gonzales et al. (2010), en la caracterización de los residuos sólidos en la ciudad universitaria de Paturpampa de la Universidad Nacional de Huancavelica encontrando una densidad de  $391,24 \text{ kg/m}^3$ . Esto es corroborado por (CEPIS, 1997) donde nos dice que la densidad sin compactar puede variar hasta en un 50% respecto a los valores representativos, de acuerdo con la naturaleza de los componentes y su contenido de humedad.

Además, los datos reportados por la Municipalidad distrital de Breña (2016) en el estudio de caracterización de residuos sólidos municipales se encontró que la densidad promedio (sin compactar) de los residuos sólidos no domiciliarios es  $215.66 \text{ Kg/m}^3$ , siendo también valores mayores a los que se obtuvo en esta investigación. Similar a lo reportado en la presente investigación la Municipalidad provincial de Chumbivilcas (2015), encontró que la densidad de residuos sólidos no domiciliarias sin compactar del Distrito de Santo Tomas es de  $72.62 \text{ Kg/m}^3$ .

La municipalidad provincial de Trujillo (2016) en su investigación estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del área urbana del distrito Trujillo la menciona que la densidad no compactada de los residuos sólidos no domiciliarios del distrito de Trujillo es de  $292.11 \text{ kg/m}^3$ .

La producción per cápita de residuos sólidos en las tres instituciones educativas es  $0.49 \text{ kg/pers./día}$  en la I.E. Seminario Jesús María,  $0.37 \text{ kg/pers./día}$  en la I.E. Virgen Asunta y  $0.30 \text{ kg/pers./día}$  en la I.E. San Juan de la Libertad. Estos valores son mayores a los reportados por la municipalidad provincial de Puno (2013), en su investigación estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Puno, encontrando una producción per cápita de  $0.11 \text{ kg/alumno/día}$  en el nivel primaria y secundaria.

Carrillo (2007), en su investigación caracterización de los residuos sólidos de la Universidad de Michoacán (México) encontró una producción per cápita de  $0,01 \text{ kg/día}$  y Gonzales et al. (2010), en su investigación estudio de caracterización de los residuos sólidos en la ciudad universitaria de Paturpampa de la Universidad Nacional

de Huancavelica” encontró una producción per cápita es de 0,16 kg/persona/día, siendo estos valores menores a la generación per cápita encontrada en esta investigación.

Sin embargo, la producción per cápita encontrada en este estudio son menores a los encontrados por Pacheco et al., (2009) en la caracterización del problema de la gestión de residuos sólidos en la UNMSM”, obteniendo como resultado una producción per cápita de 0.65 kg/hab./día y la Municipalidad distrital de Ate (2011), en su investigación estudio de Caracterización de residuos sólidos no domiciliarios del distrito de Ate obtuvo una generación de residuos sólidos por alumno de 0.087 kg/alumno/día.

Eco consultorías e ingeniería SAC. (2013), realizó una investigación estudio de caracterización física de residuos sólidos municipales en la ciudad de Piura, encontrando que en el nivel primaria la generación per cápita es de 0.015 kg/alumno/día. Y en el nivel secundario 0.013 kg/alumno/día, siendo estos valores menores a los datos encontrados en esta investigación.

En las tres instituciones educativas hay un mayor porcentaje de residuos orgánicos. El porcentaje de residuos sólidos orgánicos en la I.E. Virgen de Asunta es de 50.29%, San Juan de la Libertad 38.36% y Seminario Jesús María 30.48%, los valores obtenidos por esta investigación son corroborados por Jaramillo (2002), quien indica que los residuos orgánicos putrescibles se encuentran entre un 30 a un 60 % del total de residuos generados en domicilios en zonas urbanas, mientras que en zonas semi rurales y rurales este porcentaje se incrementa a un 50 a 80% debido a los hábitos de consumo de las familias. Los residuos orgánicos sirven como materia prima para elaborar compost, que se puede emplear para incrementar la producción de los cultivos propios o comercializarlos, generando ingresos para la sostenibilidad de esta actividad de reciclaje.

Así mismo según los encuestados se generan mayor cantidad de papel blanco en la I.E. San Juan de la Libertad con un 14.06%, I.E. Virgen Asunta 11.98% y en la I.E. Seminario Jesús María 11.03%. este valor es corroborado por el trabajo de Barrena et al (2013), donde menciona que el tipo de residuo solidos que mayor generan en el Campus de la UNTRM son papeles con un 12,61 % del total de residuos sólidos producidos.

El porcentaje de la humedad de los residuos orgánicos de la I.E. San Juan de la Libertad es 82.2%, I.E. Virgen Asunta 78.72% y la I.E. seminario Jesús María 75.06%, siendo estos valores mayores a la humedad de residuos sólidos encontrados por Eco consultorías e ingeniería SAC. (2013), en su investigación estudio de caracterización física de residuos sólidos municipales en la ciudad de Piura, donde la humedad es 50.11%.



## VII. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se concluye en lo siguiente:

- ✓ La densidad promedio de los residuos sólidos en la I.E. San Juan de la Libertad es 57.396 kg/m<sup>3</sup>, en la I.E. Seminario Jesús María es 54.243 kg/m<sup>3</sup> y de la I.E. Virgen Asunta es 52.141 kg/m<sup>3</sup>.
- ✓ La generación per cápita de residuos sólidos en la I.E. San Juan de la Libertad es 0.030 Kg/hab. día, en la I.E., Virgen Asunta 0.037 Kg/hab./día y en la I.E. Seminario Jesús María 0.049 Kg/hab./día.
- ✓ En la composición de residuos sólidos el componente con mayor porcentaje en las tres I.E. son residuos orgánicos con un 50.29%, en la I.E. Virgen Asunta, 38.36% I.E. San Juan de la Libertad y 30.48% I.E. Seminario Jesús María.
- ✓ El porcentaje promedio de la humedad de los residuos orgánicos de la I.E. San Juan de la Libertad es 82.2%, I.E. Virgen Asunta 78.72% y la I.E. seminario Jesús María 75.06%
- ✓ Según los encuestados el tipo de residuos sólidos que más generan en las tres I.E. son papeles con un 65.5% en la I.E. Virgen Asunta, 59.8% I.E. San Juan de la Libertad y 57% I.E. Seminario Jesús María. Además, el tipo de alimento que más traen son frutas con un porcentaje de 56.1% en la I.E. Virgen Asunta, 50.2% I.E. San Juan de la Libertad y 39.5% I.E. Seminario Jesús María.
- ✓ De los entrevistados en la institución educativa San Juan de la Libertad el 34.4%, lo que más compran dentro de su I.E. son galletas, en la I.E. Virgen Asunta el 49.6% compran comida y en la I.E. Seminario Jesús María el 64% compran comida, con respecto a la frecuencia con la que consumen gaseosas, en las tres I.E. consumen dos veces a la semana, I.E. San Juan de la Libertad el 44.4% , I.E. Virgen Asunta 38.8% y I.E. Seminario Jesús María 36.%. Así mismo el tipo de alimento que más traen son frutas con un 56.1% en la I.E. Virgen Asunta, 50.2% I.E. San Juan de la Libertad y 39.5% I.E. Seminario Jesús María.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar talleres de educación ambiental permanentes a los estudiantes, docentes, personal administrativos y padres de familia sobre el reaprovechamiento y manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Realizar talleres educativos a los padres de familia sobre loncheras saludables, logrando que se interesen por la nutrición de sus hijos y así mejorar hábitos alimenticios, ya que la alimentación saludable y adecuada es imprescindible en el desarrollo de un estudiante.
- Implementar contenedores de colores según la norma técnica para segregación en la fuente de los residuos sólidos.
- Sistematización del estudio de los residuos sólidos cada dos años para evaluar el comportamiento del manejo de los residuos sólidos.
- Realizar compostaje con los residuos orgánicos generados y poder aprovecharlos en las áreas verdes.
- Reciclar los residuos sólidos para comercializarlos y así obtener ingresos económicos para implementar contenedores de almacenamiento de residuos sólidos.
- Realizar manualidades de los diferentes tipos de residuos sólidos que se generan en las instituciones educativas.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Armijo, C., S. Ojeda-Benítez, E. Ramírez-Barreto y A. Quintanilla-Montoya. 2006. Potencial de reciclaje de los residuos de una institución de educación superior: el caso de la Universidad Autónoma de Baja California. Ingeniería, Revista Académica 10(3): 13-21. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/467/46710302.pdf>.
- Barrena, et al (2013): “Caracterización Y Segregación de residuos sólidos del campus de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas” Pág. 2-37.
- Carrillo, N. 2007. Análisis de los residuos sólidos generados en áreas administrativas, académicas, bibliotecas y cómputos de ciudad universitaria en la UMSNH, Michoacán, México. Proyecto Final de Carrera de Ciencias Ambientales 2006 - 2007, Universidad Autónoma de Barcelona. <http://www.recercat.net/bitstream/handle/2072/5324/PFCCarrillo.pdf?sequence=5>
- Cochran, W. (1998). Técnicas de Muestreo, Caz.Chabacano n° 65, Col. Asturias C.P. 06850, México, D.F p. 126
- ECO consultorías e ingeniería (2013), estudio de caracterización física de residuos sólidos municipales de la ciudad de Piura. Pág. 104.
- ECRS-Llata. (2013). Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales del distrito de Llata, provincia de Huamaliés, departamento de Huánuco, 2013. Llata, Perú. 54p.
- Gonzales T. y Sánchez V. (2010). Caracterización de los Residuos Sólidos en la Ciudad Universitaria de Paturpampa de la Universidad Nacional de Huancavelica. Huancavelica, Perú. 5pp
- Jaramillo, J. (2002). Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones. Antioquia, Colombia: CEPIS/OPS/OMS.
- MINAM. 2008. Guía metodológica para la elaboración del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales (EC-RSM). Perú. 83 pág.
- Municipalidad distrital de Ate (2011). Estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios del distrito de Ate. 1-84 pp.

- Municipalidad distrital de Breña (2016). Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales /Gerencia de servicios comunales y gestión ambiental. Lima, Perú, 67pp.
- Municipalidad provincial de Chumbivilcas (2015). Estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Santo Tomás de la provincia de Chumbivilcas. Cusco, Perú, 54 pp.
- Municipalidad provincial de Puno (2013). Estudio de caracterización de residuos sólidos del distrito de Puno. 1- 69pp.
- Municipalidad distrital de Rimac (2013). Plan de manejo de residuos sólidos. Sub gerencia de limpieza pública y control ambiental. 1- 34 pp.
- Municipalidad provincial de Trujillo (2016). Estudio de caracterización de residuos sólidos municipales del area urbana del distrito de Trujillo.
- Pacheco A., Espinoza J., Arévalo W., Iglesias S. (2009). Caracterización del problema de la Gestión de Residuos Sólidos en la UNMSM. Lima, Perú, 13pp.
- Sakurai, Kunitoshi. (1983). "Método sencillo para el análisis de residuos sólidos". (CEPIS).

## ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta y preencuesta

#### Encuesta sobre hábitos de consumo y manejo de residuos sólidos en las I.E.

Institución educativa \_\_\_\_\_ N° de encuesta \_\_\_\_\_

Nivel \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Distrito \_\_\_\_\_

Género M  F

1. ¿Qué tipo de residuo generas más dentro de tu institución educativa?
  - a. Papeles
  - b. Envolturas de galletas
  - c. Residuos orgánicos
  - d. Botellas
  - e. Otros (especificuelas) .....
2. ¿Traes alimentos desde tu casa a la institución educativa?
  - a. Si
  - b. No

*Si la respuesta es sí, pasar a la pregunta 3.*

*Si la respuesta es no, no pasar a la pregunta 3.*
3. ¿Qué tipo de alimentos traes?
  - a. Frutas
  - b. Comida
  - c. Galletas
  - d. Jugos
  - e. otros (especificuelas).....
4. ¿Qué es lo que más compras dentro de tu institución educativa?
  - a. Galletas
  - b. Comida
  - c. Gaseosas
  - d. Frugos
  - e. Frutas
  - d. Otros (especificuelas).....
5. ¿Estarías de acuerdo que en los kioscos se prohíba la venta de golosinas y promover la venta de frutas?
  - a. Si
  - b. No
11. ¿Crees que la disposición inadecuada de los residuos sólidos afecta a la salud de las personas y el medio ambiente?
  - a. Si
  - b. No
6. ¿Cada cuánto tiempo compras dentro de tu institución educativa?
  - a. Diario
  - b. Dos veces a la semana
  - c. Tres veces a la semana
  - d. Cuatro veces a la semana
  - e. Otros (especificuelas) .....
7. ¿Con que frecuencia consumes gaseosas?
  - a. Diario
  - b. Dos veces a la semana
  - c. Tres veces a la semana
  - d. Cuatro veces a la semana
  - e. Otros (especificuelas) .....
8. ¿En qué tipo de formato compras refrescos y bebidas?
  - a. Botellas descartables
  - b. Botellas de vidrio
  - c. Latas
  - d. Tetrapacks
  - e. Otros (especificuelas) .....
9. Con que frecuencia consumes golosinas.
  - a. Diario
  - b. Dos veces a la semana
  - c. Tres veces a la semana
  - d. Cuatro veces a la semana
  - e. Otros (especificuelas) .....
10. ¿Estaría dispuesto a clasificar los residuos sólidos que generas todos los días para facilitar su reaprovechamiento?
  - a. Si
  - b. No
12. ¿Qué haces con los cuadernos que usaste en clases cuando culmina el año?
  - a. Botas
  - b. Vendes
  - c. Reciclas
  - d. Quemas
  - e. Guardas
  - e. Otros (especificuelas).....

**Preencuesta sobre hábitos de consumo y manejo de residuos sólidos en las I.E.**

Institución educativa.....N° de encuesta.....

Nivel.....Edad.....Fecha.....

Género M  F

1. ¿Qué tipo de residuo generas más dentro de tu institución educativa?
  - a. Papeles
  - b. Envolturas de galletas
  - c. Residuos orgánicos
  - d. Botellas
  - e. Otros (especificuelas) .....
2. ¿Qué es lo que más compras dentro de tu institución educativa?
  - a. Galletas
  - b. Comida
  - c. Gaseosas
  - d. Frugos
  - e. Frutas
  - d. Otros (especificuelas).....
3. ¿Cada cuánto tiempo compras dentro de tu institución educativa?
  - a. Diario
  - b. Dos veces a la semana.
  - c. Tres veces a la semana
  - d. Cuatro veces a la semana
  - e. Otros (especificuelas).....
4. ¿Con que frecuencia consumes gaseosas?
  - a. Diario
  - b. Dos veces a la semana.
  - c. Tres veces a la semana
  - d. Cuatro veces a la semana
  - e. Otros (especificuelas).....
5. ¿En qué tipo de formato compras refrescos y bebidas?
  - a. Botellas descartables
  - b. Botellas de vidrio
  - c. Latas
  - d. Tetrapacks
  - e. Otros (especificuelas) .....
6. Con que frecuencia consumes golosinas.
  - a. Diario
  - b. Dos veces a la semana.
  - c. Tres veces a la semana
  - d. Cuatro veces a la semana
  - e. Otros (especificuelas).....
7. ¿Qué haces con los cuadernos cuando llega fin de año?
  - a. Botas
  - b. Vendes
  - c. Reciclas
  - d. Quemamos
  - e. Otros (especificuelas).....

## Anexo 2. Validación de la encuesta

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe Pedro Baras Valle con documento de identidad N° 09906997, de profesión Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales con grado de Ingeniero ejerciendo actualmente como Coordinador en elaboración de estudios de impacto ambiental para los sectores de Transportes, Turismo, agricultura, en la institución Consultora Ambiental IALPA SAC.

Por medio de la presente hago constar que he revisado la encuesta hábitos de consumo y residuos sólidos elaborado por las tesisistas Enith Mercedes Cabañas Pinedo y Maribel Díaz Sánchez de la tesis titulado "Densidad de los residuos sólidos de tres instituciones educativas de la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas – 2017"

Una vez realizado las correcciones pertinentes considero que dicha encuesta es válida en su aplicación.

Chachapoyas 15 de mayo del 2017



Pedro Baras Valle  
Ing. Ambiental y de RRNN  
CIP 104058

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe Ing. Eloy Manayay Calderon con documento de identidad N° 42248064, de profesión Ing. Agrícola con grado de Ingeniero ejerciendo actualmente como Asistente del área de Infraestructura Rural en la institución Agro Rural-Amazonas.

Por medio de la presente hago constar que he revisado la encuesta hábitos de consumo y residuos sólidos elaborado por las tesisistas Enith Mercedes Cabañas Pinedo y Maribel Díaz Sánchez de la tesis titulado "Densidad de los residuos sólidos de tres instituciones educativas de la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas - 2017"

Una vez realizado las correcciones pertinentes considero que dicha encuesta es válida en su aplicación.

Chachapoyas 15 de mayo del 2017

  
Ing. Eloy Manayay Calderon  
CONSULTOR DE OBRA  
Ing. Agrícola  
Reg. C 62030 CIP. 144073

Eloy Manayay Calderon  
42248064

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe Luis Alex Zumaeta Bardales con documento de identidad N° 41212722, de profesión Ingeniero Químico con grado de Ingeniero, con 4 años de experiencia como Coordinador Ambiental en el Sector Minero ejerciendo actualmente como Jefe de Seguridad y Medio Ambiente en la institución de la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional Amazonas, implementando Planes Ambientales, Planes de Residuos Sólidos, Planes de Emergencia Ambientales y Planes de Seguridad bajo el régimen de Sistema Integrado de Gestión ISO 14001, OHSAS 18001.

Por medio de la presente hago constar que he revisado la encuesta hábitos de consumo y residuos sólidos elaborado por las tesisistas Enith Mercedes Cabañas Pinedo y Maribel Díaz Sánchez de la tesis titulado "Densidad de los residuos sólidos de tres instituciones educativas de la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas - 2017"

Una vez realizado las correcciones pertinentes considero que dicha encuesta es válida en su aplicación.

Chachapoyas 22 de abril del 2017

  
Ing. Luis Alex Zumaeta Bardales  
SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE  
CIP. 163707



### Anexo 3. Validación del análisis de humedad



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

Instituto de Investigación para el Desarrollo  
Sustentable de Ceja de Selva, INDES-CES  
Laboratorio de Investigación de Sanidad Vegetal

"Año del buen servicio al ciudadano"

## CONSTANCIA

Conste por el presente documento acreditar que la Br. ENITH MERCEDES CABAÑAS PINEDO identificada con DNI N° 71900521 domiciliada en el Pasaje Santo Toribio N° 123, de la Facultad de Ingeniería Civil y ambiental de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, haber realizado actividades de laboratorio correspondientes a secado de muestras orgánicas para **ANÁLISIS DE HUMEDAD DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS**, pertenecientes a las Instituciones Educativas San Juan de La Libertad, Virgen Asunta y Seminario Jesús María, como ejecución del proyecto de tesis titulado: "Densidad de los residuos sólidos de tres instituciones educativas de la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas- 2017", dichos análisis se realizaron el 26 de Junio al 03 de julio del 2017.

En señal de conocimiento y conformidad de todas las actividades realizadas en el laboratorio de Investigación de Sanidad Vegetal LABISANV de la UNTRM por la Br. ENITH MERCEDES CABAÑAS PINEDO, firmo en señal de conformidad:

Dr. Pedro Javier Mansilla Córdova  
Responsable de LABISANV



## CONSTANCIA

Conste por el presente documento acreditar que la Br. MARIBEL DÍAZ SÁNCHEZ identificada con DNI N° 47541878 domiciliada en el Pasaje Santo Toribio N° 123, de la Facultad de Ingeniería Civil y ambiental de la escuela profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, haber realizado actividades de laboratorio correspondientes a secado de muestras orgánicas para **ANÁLISIS DE HUMEDAD DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS**, pertenecientes a las Instituciones Educativas San Juan de La Libertad, Virgen Asunta y Seminario Jesús María, como ejecución del proyecto de tesis titulado: "Densidad de los residuos sólidos de tres instituciones educativas de la ciudad de Chachapoyas, departamento de Amazonas- 2017", dichos análisis se realizaron el 26 de Junio al 03 de julio del 2017.

En señal de conocimiento y conformidad de todas las actividades realizadas en el laboratorio de Investigación de Sanidad Vegetal LABISANV de la UNTRM por la Br. MARIBEL DÍAZ SÁNCHEZ, firmo en señal de conformidad:

**Dr. Pedro Javier Mansilla Córdova**  
Responsable de LABISANV

**Anexo 4.** Resultado estadístico de la encuesta sobre hábitos de consumo y residuos sólidos.

**Tabla 17.** Respecto a la edad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	6 a 12 años	113	46.9	46.9	46.9
	12 a 19 años	113	46.9	46.9	93.8
	30 a 62 años	15	6.2	6.2	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	6 a 12 años	66	47.5	47.5	47.5
	12 a 19 años	66	47.5	47.5	95.0
	30 a 62 años	7	5.0	5.0	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	6 a 12 años	53	46.5	46.5	46.5
	12 a 19 años	54	47.4	47.4	93.9
	30 a 62 años	7	6.1	6.1	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 18.** Respecto al Sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Femenino	113	46.9	46.9	46.9
	Masculino	128	53.1	53.1	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Femenino	136	97.8	97.8	97.8
	Masculino	3	2.2	2.2	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	Femenino	4	3.5	3.5	3.5
	Masculino	110	96.5	96.5	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 19.** Respecto al nivel educativo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Primaria	118	49.0	49.0	49.0
	Secundaria	119	49.4	49.4	98.3
	Ambos niveles	4	1.7	1.7	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Primaria	71	51.1	51.1	51.1
	Secundaria	67	48.2	48.2	99.3
	Ambos niveles	1	0.7	0.7	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	Primaria	56	49.1	49.1	49.1
	Secundaria	57	50.0	50.0	99.1
	Ambos niveles	1	0.9	0.9	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 20.** Respecto a la ocupación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Administrativos	4	1.7	1.7	1.7
	Docentes	11	4.6	4.6	6.2
	Estudiantes	226	93.8	93.8	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Administrativos	1	0.7	0.7	0.7
	Docentes	6	4.3	4.3	5.0
	Estudiantes	132	95.0	95.0	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	Administrativos	1	0.9	0.9	0.9
	Docentes	6	5.3	5.3	6.1
	Estudiantes	107	93.9	93.9	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 21.** Resultado ítem 1 de la encuesta: Residuos sólidos que más generan

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Papeles	144	59.8	59.8	59.8
	Envolturas de galletas	45	18.7	18.7	78.4
	Residuos orgánicos	15	6.2	6.2	84.6
	Botellas	35	14.5	14.5	99.2
	Latas	2	0.8	0.8	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Papeles	91	65.5	65.5	65.5
	Envolturas de galletas	20	14.4	14.4	79.9
	Residuos orgánicos	8	5.8	5.8	85.6
	Botellas	15	10.8	10.8	96.4
	Latas	3	2.2	2.2	98.6
	Vasos descartables	2	1.4	1.4	100.0
<b>Seminario Jesús María</b>	Total	139	100.0	100.0	
	Papeles	66	57.9	57.9	57.9
	Envolturas de galletas	16	14.0	14.0	71.9
	Residuos orgánicos	11	9.6	9.6	81.6
	Botellas	17	14.9	14.9	96.5
	Latas	3	2.6	2.6	99.1
<b>Seminario Jesús María</b>	Vasos descartables	1	0.9	0.9	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 22.** Resultado ítem 2 de la encuesta: Traen alimentos desde sus casas a la I.E.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Si	152	63.1	63.1	63.1
	No	89	36.9	36.9	100
	Total	241	100	100	
<b>Virgen Asunta</b>	Si	152	63.1	63.1	63.1
	No	89	36.9	36.9	100
	Total	241	100	100	
<b>Seminario Jesús María</b>	Si	78	68.4	68.4	68.4
	No	36	31.6	31.6	100
	Total	114	100	100	

**Tabla 23.** Resultado ítem 3 de la encuesta: Tipo de alimentos que traen

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Si	152	63.1	63.1	63.1
	No	89	36.9	36.9	100
	Total	241	100	100	
<b>Virgen Asunta</b>	Si	152	63.1	63.1	63.1
	No	89	36.9	36.9	100
	Total	241	100	100	
<b>Seminario Jesús María</b>	Si	78	68.4	68.4	68.4
	No	36	31.6	31.6	100
	Total	114	100	100	

**Tabla 24.** Resultado ítem 4 de la encuesta: Lo que más compran

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Galletas	83	34.4	34.4	34.4
	Comida	58	24.1	24.1	58.5
	Gaseosas	19	7.9	7.9	66.4
	Frugos	27	11.2	11.2	77.6
	Frutas	48	19.9	19.9	97.5
	No compro	5	2.1	2.1	99.6
	Golosinas	1	.4	.4	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Galletas	27	19.4	19.4	19.4
	Comida	69	49.6	49.6	69.1
	Gaseosas	3	2.2	2.2	71.2
	Frugos	12	8.6	8.6	79.9
	Frutas	19	13.7	13.7	93.5
	No compro	9	6.5	6.5	100.0
	Total	139	100.0	100.0	

<b>Seminario Jesús María</b>	Galletas	6	5.3	5.3	5.3
	Comida	73	64.0	64.0	69.3
	Gaseosas	3	2.6	2.6	71.9
	Frugos	7	6.1	6.1	78.1
	Frutas	21	18.4	18.4	96.5
	No compro	4	3.5	3.5	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 25.** Resultado ítem 5 de la encuesta: Percepción de la población sobre la venta de golosinas o frutas en los kioscos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Si	196	81.3	81.3	81.3
	No	45	18.7	18.7	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Si	118	84.9	84.9	84.9
	No	21	15.1	15.1	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	Si	101	88.6	88.6	88.6
	No	13	11.4	11.4	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 26.** Resultado ítem 6 de la encuesta: Percepción de la población sobre la disposición inadecuada de los residuos sólidos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Si	225	93.4	93.4	93.4
	No	16	6.6	6.6	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Si	131	94.2	94.2	94.2
	No	8	5.8	5.8	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	Si	110	96.5	96.5	96.5
	No	4	3.5	3.5	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 27.** Resultado ítem 7 de la encuesta: Periodo en el que compran

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Diario	74	30.7	30.7	30.7
	Dos veces a la semana	77	32.0	32.0	62.7
	Tres veces a la semana	34	14.1	14.1	76.8
	Cuatro veces a la semana	29	12.0	12.0	88.8
	No compro	15	6.2	6.2	95.0
	A veces	12	5.0	5.0	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Diario	47	33.8	33.8	33.8
	Dos veces a la semana	40	28.8	28.8	62.6
	Tres veces a la semana	12	8.6	8.6	71.2
	Cuatro veces a la semana	16	11.5	11.5	82.7
	No compro	9	6.5	6.5	89.2
	A veces	15	10.8	10.8	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	Diario	45	39.5	39.5	39.5
	Dos veces a la semana	32	28.1	28.1	67.5
	Tres veces a la semana	15	13.2	13.2	80.7
	Cuatro veces a la semana	11	9.6	9.6	90.4
	No compro	5	4.4	4.4	94.7
	A veces	6	5.3	5.3	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 28.** Resultado ítem 8 de la encuesta: Frecuencia consumen gaseosas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Diario	13	5.4	5.4	5.4
	Dos veces	107	44.4	44.4	49.8
	Tres veces a la semana	19	7.9	7.9	57.7
	Cuatro veces a la semana	15	6.2	6.2	63.9
	A veces	53	22.0	22.0	85.9
	No consumo	34	14.1	14.1	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Diario	6	4.3	4.3	4.3
	Dos veces	54	38.8	38.8	43.2
	Tres veces a la semana	5	3.6	3.6	46.8
	Cuatro veces a la semana	9	6.5	6.5	53.2
	A veces	40	28.8	28.8	82.0
	No consumo	25	18.0	18.0	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	Diario	13	11.4	11.4	11.4
	Dos veces	41	36.0	36.0	47.4
	Tres veces a la semana	8	7.0	7.0	54.4
	Cuatro veces a la semana	6	5.3	5.3	59.6
	A veces	26	22.8	22.8	82.5
	No consumo	20	17.5	17.5	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 29.** Resultado ítem 9 de la encuesta: Tipo de formato que compran bebidas o refrescos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Botellas descartables	182	75.5	75.5	75.5
	Botellas de Vidrio	25	10.4	10.4	85.9
	Latas	12	5.0	5.0	90.9
	Tetrapacks	13	5.4	5.4	96.3
	Ninguno	9	3.7	3.7	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Botellas descartables	115	82.7	82.7	82.7
	Botellas de Vidrio	7	5.0	5.0	87.8
	Latas	11	7.9	7.9	95.7
	Tetrapacks	4	2.9	2.9	98.6
	Ninguno	2	1.4	1.4	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	Botellas descartables	82	71.9	71.9	71.9
	Botellas de Vidrio	10	8.8	8.8	80.7
	Latas	15	13.2	13.2	93.9
	Tetrapacks	5	4.4	4.4	98.2
	Ninguno	2	1.8	1.8	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 30.** Resultado ítem 10 de la encuesta: Frecuencia de consumo de golosinas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Diario	50	20.7	20.7	20.7
	Dos veces a la semana	88	36.5	36.5	57.3
	Tres veces a la semana	33	13.7	13.7	71.0
	Cuatro veces a la semana	29	12.0	12.0	83.0
	Aveces	22	9.1	9.1	92.1
	No consumo	19	7.9	7.9	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Diario	20	14.4	14.4	14.4
	Dos veces a la semana	49	35.3	35.3	49.6
	Tres veces a la semana	15	10.8	10.8	60.4
	Cuatro veces a la semana	21	15.1	15.1	75.5
	Aveces	27	19.4	19.4	95.0
	No consumo	7	5.0	5.0	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	Diario	10	8.8	8.8	8.8
	Dos veces a la semana	46	40.4	40.4	49.1
	Tres veces a la semana	19	16.7	16.7	65.8
	Cuatro veces a la semana	12	10.5	10.5	76.3
	Aveces	16	14.0	14.0	90.4
	No consumo	11	9.6	9.6	100.0
	Total	114	100.0	100.0	



**Tabla 31.** Resultado ítem 11 de la encuesta: Disposición a clasificar los residuos sólidos que generan

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la libertad</b>	Si	213	88.4	88.4	88.4
	No	28	11.6	11.6	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Si	130	93.5	93.5	93.5
	No	9	6.5	6.5	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	Si	101	88.6	88.6	88.6
	No	13	11.4	11.4	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Tabla 32.** Resultado ítem 12 de la encuesta: Utilidad de los cuadernos cuando culmina el año escolar

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>San Juan de la Libertad</b>	Botas a la basura	12	5.0	5.0	5.0
	Vendes	18	7.5	7.5	12.4
	Reciclas	101	41.9	41.9	54.4
	Quemas	2	.8	0.8	55.2
	Guardas	108	44.8	44.8	100.0
	Total	241	100.0	100.0	
<b>Virgen Asunta</b>	Botas a la basura	10	7.2	7.2	7.2
	Vendes	10	7.2	7.2	14.4
	Reciclas	60	43.2	43.2	57.6
	Quemas	5	3.6	3.6	61.2
	Guardas	54	38.8	38.8	100.0
	Total	139	100.0	100.0	
<b>Seminario Jesús María</b>	Botas a la basura	8	7.0	7.0	7.0
	Vendes	9	7.9	7.9	14.9
	Reciclas	39	34.2	34.2	49.1
	Quemas	1	0.9	0.9	50.0
	Guardas	57	50.0	50.0	100.0
	Total	114	100.0	100.0	

**Anexo 5. Fotografías de trabajos realizados en campo**



**Fotografía 1.** Encuesta a los estudiantes de las I.E



**Fotografía 2.** Colocación de la bolsa



**Fotografía 3.** Recolección de los residuos sólidos



**Fotografía 4.** Bolsas recolectadas codificadas



**Fotografía 5.** Vehículo recolector



**Fotografía 6.** Pesado de los residuos sólidos



**Fotografía 7.** Medición de altura



**Fotografía 8.** Clasificación de los residuos sólidos

**Anexo 6.** Fotografías sobre el tipo de residuos sólidos generados en las tres I.E.



**Fotografía 9.** Follaje



**Fotografía 10.** Vasos descartables





**Fotografía 11.** Residuos orgánicos



**Fotografía 12.** Papel de color



**Fotografía 13.** Envolturas



**Fotografía 14.** Tetrapak



**Fotografía 15.** Papel higiénico



**Fotografía 16.** Bolsas plásticas



**Fotografía 17.** Cucharitas plásticas



**Fotografía 18.** Tecnoport



**Fotografía 19.** Cartón mixto



**Fotografía 20.** Corrospun



**Fotografía 21.** Plástico duro



**Fotografía 22.** Metal y restos de medicina





**Fotografía 23. Latas**



**Fotografía 24. Toners**



**Fotografía 25. Pila**



**Fotografía 26. Madera**



**Fotografía 27. Textiles**



**Fotografía 28. Papel Blanco**

**Anexo 7. Humedad de los residuos orgánicos**



**Fotografía 29.** Residuos orgánicos



**Fotografía 30.** Método del cuarteo



**Fotografía 31.** Eliminando las dos partes opuestas.



**Fotografía 32.** Colocando en la bolsa hermética

**Anexo 8. Análisis de humedad de los residuos orgánicos en el laboratorio**



**Fotografía 33.** Pesado de los residuos orgánicos húmedos



**Fotografía 34.** Secado de los residuos sólidos en la estufa



**Fotografía 35.** Residuos orgánicos secos