



### AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado, guiado y conducido durante toda mi carrera y especialmente en los momentos más difíciles, le agradezco por darme el valor y la templanza requerida para finalizar con éxito este Trabajo Especial de Grado, por permitirme crecer z

Le doy gracias a mis padres Rubén y Ana María, por los valores inculcados, por darme la oportunidad y la confianza para lograr cumplir esta meta, por apoyarme y guiarme en los momentos difíciles durante toda la carrera y durante este periodo en el Trabajo Especial de Grado, siempre fueron mi ejemplo a seguir y lo seguirán siendo. Agradecer a mi hermana por escucharme y por ayudarme a superar las dificultades académicas y personales.

A Jessica Duarte porque desde el principio de este Trabajo Especial de Grado tuvo las ganas y la osadía para ayudarme hasta pesando bolsas, por apoyarme y darme aliento en los momentos más difíciles.

Y por último, pero no menos importante, a nuestra profesora tutora, guía, amiga, Ing María C. Viana, gracias por todo el aprendizaje, la paciencia y las ganas siempre de enseñar tanto en la carrera como en el TEG, ha sido un honor y un placer compartir este logro.

Xavier Negrín



## AGRADECIMIENTOS

---

Agradezco principalmente a Dios por haberme dado las fuerzas durante todo este proceso, por levantarme cuando pensaba que todo estaba perdido y por darle fuerzas a mis padres para que me apoyaran en mi crecimiento académico y personal.

En segundo lugar a mis padres Reinaldo y Aura, muy especialmente a mi papá, quien a pesar de no estar hoy físicamente conmigo, siempre fue un gran apoyo emocional para continuar con la carrera que decidí emprender. Sin ellos no habría sido posible nada de lo que hasta hoy he logrado.

A mi prometido Héctor Castro, quien ha sido un soporte en parte de mi carrera y en este Trabajo Especial de Grado, ayudándome a fortalecer mis conocimientos cada día.

A mi hermana Gabriela que vivió llantos y frustraciones conmigo durante mi carrera, y siempre estuvo ahí para aguantar mis momentos de desesperación, así como también cada celebración por una materia aprobada.

Finalmente a mi querida tutora y amiga, la Ing. María Viana, sin ella no habría sido posible este Trabajo Especial de Grado, habríamos tenido uno un poco más glamoroso pero no más satisfactorio. Fue un enorme honor y placer haber compartido con ella durante este largo proceso. Estaré eternamente agradecida por su apoyo, paciencia y dedicación.

Andrea Narváez.



ÍNDICE GENERAL

**INTRODUCCIÓN ..... 1**

**CAPÍTULO I.....3**

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....3**

    1.1.- DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....3

    1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....4

    1.3.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....5

        1.3.1.- OBJETIVO GENERAL.....5

        1.3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....5

    1.4.- ALCANCE Y LIMITACIONES .....5

        1.4.1.- ALCANCE .....5

        1.4.2.- LIMITACIONES .....6

**CAPÍTULO II .....7**

**MARCO TEÓRICO .....7**

    2.1.- RESIDUOS SÓLIDOS .....7

    2.2 RESIDUOS SÓLIDOS .....8

    2.3. CARACTERIZACIÓN.....8

    2.4. SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL .....9

    2.5. PLAN ESTRATÉGICO UCAB 20-20.....9

    2.6. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ..... 10

    2.7. GESTIÓN Y MANEJO..... 12

    2.8. ANTECEDENTES..... 13

    2.9. BASES LEGALES ..... 14

**CAPÍTULO III.....20**

**MARCO METODOLÓGICO.....20**

    3.1.- TIPO DE INVESTIGACIÓN ..... 20

    3.2.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN ..... 20

    3.3.- SELECCIÓN DE MUESTRA ..... 20



## ÍNDICE GENERAL

---

3.4.- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	21
3.4.1.- BALANZA:.....	22
3.4.2.- CINTA MÉTRICA:.....	22
3.5.- DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN.....	22
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>24</b>
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>24</b>
4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN ACTUAL DENTRO DEL CAMPUS .	24
4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS .....	25
4.3 PROMEDIOS .....	25
4.3.1 PROMEDIO DE RESIDUOS PRODUCIDOS POR PERSONA EN LOS MESES DE MUESTREO.....	25
4.3.2 PROMEDIO DE DESECHOS PRODUCIDOS SEMESTRALMENTE POR PERSONA ..	32
4.3.3 PROMEDIO DE DESECHOS DIARIOS EN LOS MESES DE CARACTERIZACIÓN....	34
4.3.4 PROMEDIO DE DESECHOS ANUALES EN EL CAMPUS .....	37
4.3.5 PROMEDIO DE DESECHOS RECUPERABLES EN LOS MESES DE CARACTERIZACIÓN. ....	39
4.3.6 PROMEDIO DE DESECHOS RECUPERABLES GENERADOS ANUALMENTE EN EL CAMPUS.....	56
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>71</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>75</b>



### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Fechas en las que se realizó la caracterización.....	255
Tabla N° 2: Número de personas en el campus en Octubre 2014.....	266
Tabla N° 3: Variación en peso de la producción de residuos sólidos por persona.....	277
Tabla N° 4: Variación del volumen de la producción de residuos sólidos por persona.....	29
Tabla N° 5: Variación de la producción de residuos sólidos por persona durante los meses de diciembre y enero.....	32
Tabla N°6: Variación del peso promedio de desechos diarios y mensuales durante el muestreo.....	34
Tabla N°7: Variación del volumen promedio generado durante los meses de muestreo.....	35
Tabla N°8: Peso aproximado de desechos sólidos generados mensualmente durante un año dentro del campus. ....	37
Tabla N° 9: Variación del peso promedio de los desechos recuperables generados diariamente.....	39
Tabla N° 10: Variación del peso promedio de los desechos recuperables generados mensualmente.....	39
Tabla N° 11: Variación del volumen promedio de los desechos recuperables generados diariamente. ....	39
Tabla N° 12: Variación del volumen promedio de los desechos recuperables generados mensualmente. ....	40
Tabla N° 13: Variación del peso promedio mensual del plástico generado en el campus.....	56
Tabla N° 14: Variación del volumen promedio mensual del plástico generado en el campus. ....	57
Tabla N° 15: Variación del peso promedio mensual del papel generado en el campus.....	59
Tabla N° 16: Variación del volumen promedio mensual del papel generado en el campus.....	60
Tabla N° 17: Variación del peso promedio de cartón generado anualmente en el campus.....	62
Tabla N° 18: Variación del volumen promedio de cartón generado anualmente en el campus.....	63
Tabla N° 19: Variación del peso promedio de aluminio generado anualmente en el campus.....	65
Tabla N° 20: Variación del volumen promedio de aluminio generado anualmente en el campus. ....	66
Tabla N° 21: Variación del peso promedio de vidrio generado anualmente en el campus.....	68
Tabla N° 22: Variación del volumen promedio de vidrio generado anualmente en el campus.....	69



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

---

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Producción de residuos sólidos generado diariamente por persona.....	28
Gráfico N° 2: Producción de residuos sólidos generado mensualmente por persona. ....	28
Gráfico N° 3: Volumen de residuos sólidos generado diariamente por persona.....	30
Gráfico N° 4: Volumen de residuos sólidos generado mensualmente por persona.....	30
Gráfico N° 5: Producción de desechos sólidos generado diariamente por persona durante un semestre regular.....	32
Gráfico N° 6: Producción de desechos sólidos generados mensualmente por persona durante un semestre regular.....	33
Gráfico N°7: Peso promedio de desechos sólidos generados diariamente y mensualmente durante los meses de muestreo.....	34
Gráfico N°8: Volumen promedio de desechos sólidos generados diariamente y mensualmente durante el período de caracterización. ....	35
Gráfico N°9: Variación del peso promedio mensual que se genera durante un año dentro del campus. ...	38
Gráfico N° 10: Peso promedio de plástico generado diariamente durante la caracterización.....	41
Gráfico N° 11: Peso promedio de plástico generado mensualmente durante la caracterización.....	41
Gráfico N° 12: Volumen promedio de plástico generado diariamente durante la caracterización.....	42
Gráfico N° 13: Volumen promedio de plástico generado mensualmente durante la caracterización. ....	42
Gráfico N° 14: Peso promedio de papel generado diariamente durante la caracterización.....	44
Gráfico N° 15: Peso promedio de papel generado mensualmente durante la caracterización.....	44
Gráfico N° 16: Volumen promedio de papel generado diariamente durante la caracterización. ....	45
Gráfico N° 17: Volumen promedio de plástico generado mensualmente durante la caracterización. ....	45
Gráfico N° 18: Peso promedio de cartón generado diariamente durante la caracterización. ....	47
Gráfico N° 19: Peso promedio de cartón generado mensualmente durante la caracterización. ....	47
Gráfico N° 20: Volumen promedio de cartón generado diariamente durante la caracterización. ....	48
Gráfico N° 21: Volumen promedio de cartón generado mensualmente durante la caracterización.....	48
Gráfico N° 22: Peso promedio de aluminio generado diariamente durante la caracterización. ....	50
Gráfico N° 23: Peso promedio de aluminio generado mensualmente durante la caracterización.....	50
Gráfico N° 24: Volumen promedio de aluminio generado diariamente durante la caracterización.....	51
Gráfico N° 25: Volumen promedio de aluminio generado mensualmente durante la caracterización.....	51
Gráfico N° 26: Peso promedio de vidrio generado diariamente durante la caracterización.....	53
Gráfico N° 27: Peso promedio de vidrio generado mensualmente durante la caracterización.....	53



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

---

Gráfico N° 28: Volumen promedio de vidrio generado diariamente durante la caracterización. ....	54
Gráfico N° 29: Volumen promedio de aluminio generado mensualmente durante la caracterización. ....	54
Gráfico N° 30: Variación del peso promedio mensual del plástico generado en el campus. ....	56
Gráfico N° 31: Variación del volumen promedio mensual del plástico generado en el campus. ....	57
Gráfico N° 32: Variación del peso promedio mensual del papel generado en el campus. ....	59
Gráfico N° 33: Variación del volumen promedio mensual del papel generado en el campus. ....	60
Gráfico N° 34: Variación del peso promedio de cartón generado anualmente en el campus. ....	62
Gráfico N° 35: Variación del volumen promedio de cartón generado anualmente en el campus. ....	63
Gráfico N° 36: Variación del peso promedio de aluminio generado anualmente en el campus. ....	65
Gráfico N° 37: Variación del volumen promedio de aluminio generado anualmente en el campus. ....	66
Gráfico N° 38: Variación del peso promedio de vidrio generado anualmente en el campus. ....	68
Gráfico N° 39: Variación del volumen promedio de vidrio generado anualmente en el campus. ....	69







### INTRODUCCIÓN

Los desechos sólidos son cualquier material sobrante de la actividad humana y que dependiente de sus características físicas o químicas puede ser reutilizado. Los desechos sólidos, en la actualidad, ocasionan una serie de problemas y en consecuencia generar un impacto ambiental producido por el incorrecto manejo de los mismos. Un plan de manejo de desechos sólidos debe tener como base, el conocimiento de las fracciones de material que se genera (orgánico, papel, cartón, vidrio, aluminio, plástico) para poder manejar y gestionar los mismos de la manera más eficiente y sin causar daños a la salud de las personas que conviven en el área.

La caracterización de los desechos tiene mucha importancia y además es necesaria para la planificación y gestión de los mismos. Ese conocimiento de las fracciones de residuos sólidos generados es fundamental para seleccionar los equipos y maquinarias, el diseño de los itinerarios de recogida, las instalaciones de recuperación de materiales, las instalaciones de almacenamiento temporal y las de disposición final, así como para la determinación de las fracciones recuperables. Además, la misma refuerza a instaurar el cumplimiento de los programas nacionales y estatales de gestión y la implementación de mejoras en los diseños de sistemas de gestión y tratamiento de los residuos de una localidad a partir la determinación de la generación, composición y la densidad de los mismos.

En la Universidad Católica Andrés Bello se han realizado dos trabajos de grado sobre el tema de los desechos sólidos, sin embargo, la contabilización de las fracciones se hizo de manera indirecta, ya que se obtuvieron las mismas asumiendo que las adquisiciones hechas por la Universidad, y los materiales recibidos por los respectivos concesionarios, fueron los mismos que los desechos generados a partir de su uso, sin tomar las muestras en las bolsas de basura.



## INTRODUCCIÓN

---

Este Trabajo Especial de Grado tuvo como finalidad contribuir y aportar datos útiles para que la Universidad continúe gestionando el eje de Sustentabilidad del Programa UCAB 20-20.

En el Capítulo I de este Trabajo Especial de Grado contiene el planteamiento del problema, su justificación, delimitación, objetivos, alcance y limitaciones; el Capítulo II corresponde al Marco Teórico incluyendo los conceptos básicos relacionados con el tema, las bases de la investigación dentro del Programa Estratégico UCAB 20-20, los trabajos antecedentes realizados en la Universidad, hasta el marco legal regulatorio vigente en la materia; el Capítulo III contiene el Marco Metodológico que abarca desde la determinación del número de bolsas que fue muestreado por medio de una metodología generada a tal fin, hasta la descripción del proceso de separación y clasificación de desechos; en el Capítulo IV se presentan y analizan los resultados obtenidos; y, por último, en el Capítulo V se exponen las conclusiones y recomendaciones que se derivaron del mismo.



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1.- DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Desde que el hombre dejó de ser nómada el manejo y la disposición de los residuos sólidos que generaba comenzaron a representar un problema. Para el momento estos desechos no presentaban consecuencias de importante magnitud debido a que eran residuos inertes biodegradables. Sin embargo, llegada la edad media, cuando la población se empezó a agrupar en ciudades, los residuos comenzaron a generar problemas de salud en la población y en los animales, debido a una mayor concentración de la generación y a que se depositaban en las calles o en los ríos.

En nuestros días los residuos sólidos son causa de problemas ambientales en las áreas urbanas, rurales, y especialmente zonas industrializadas de los municipios, debido al impacto ambiental producido por el incorrecto manejo de los mismos, generando una inestabilidad de la sustentabilidad ambiental, por lo que es de vital importancia el buen manejo de los mismos.

Durante el siglo XX se inicia la concientización sobre la disposición de los residuos sólidos, buscando como principales objetivos la reducción, la reutilización y el reciclaje de los mismos. En nuestro país es largo el camino por recorrer en este proceso y la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB) como parte del país está obligada a recorrerlo.



### 1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Como parte de los diez ejes del Programa UCAB 20-20, el cual es una iniciativa para desarrollar en la Universidad Católica Andrés Bello un sistema de gestión estratégica mediante el desarrollo de un plan de trabajo hasta el 2020, se encuentra el eje de Sustentabilidad.<sup>1</sup> La misión de este eje es desarrollar una universidad sustentable, que contribuya con el proceso de transformación hacia una sociedad responsable ambientalmente, constituyéndose como un referente nacional e internacional en lo que se refiere a la incorporación de contenidos verdes. Una de las áreas a desarrollar dentro de este eje es el plan de manejo de residuos sólidos de la universidad.

Todo plan de manejo de residuos sólidos parte del conocimiento de las fracciones que se generan (plástico, metales, papel, orgánicos, etc.), y sus correspondientes proporciones dentro de la producción total de desechos. En tal sentido, se han realizado dos trabajos de grado sobre el tema de los residuos sólidos en la universidad, sin embargo, la cuantificación de las fracciones se hizo de manera indirecta en ambos, obteniendo información sobre las adquisiciones hechas por la universidad (sobres, resmas de papel, etc.), o los concesionarios que operan en ella (botellas plásticas o de vidrio, latas, etc.), sin efectuar la toma de muestras en las bolsas de residuos sólidos que contiene dichos desechos.

La finalidad de este Trabajo Especial de Grado consiste en la caracterización de los residuos sólidos no peligrosos generados en el campus de Montalbán, mediante la toma de muestras en las bolsas de residuos sólidos en las cuales se manejan.

---

<sup>1</sup> <http://w2.ucab.edu.ve/acerca-del-plan-estrategico.html>



### **1.3.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1.- OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar residuos sólidos no peligrosos dentro del campus de la Universidad Católica Andrés Bello, Sede Montalbán.

#### **1.3.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar mediante un método estadístico probabilístico el número de bolsas que se consideren representativas para evaluar su contenido de residuos sólidos no peligrosos.
- Determinar el peso y volumen totales aproximados de los residuos sólidos que se producen en las instalaciones de la Universidad, separándolos por reciclables, reusables y orgánicos.

### **1.4.- ALCANCE Y LIMITACIONES**

#### **1.4.1.- ALCANCE**

El trabajo de grado se concentró en la toma de muestras de las bolsas de residuos sólidos que se generan para realizar una caracterización de los residuos sólidos no peligrosos mediante la cual se podrá establecer el peso, volumen, densidad y porcentaje de las fracciones que se generan en las instalaciones de la Universidad Católica Andrés Bello.

Aun cuando dichos datos son la base para la determinación de los espacios requeridos para el almacenamiento temporal de las fracciones, el trabajo de grado no realizará dicho cálculo pues el mismo requiere de una decisión administrativa sobre el tiempo que los desechos de cada una de esas fracciones permanecerán en la universidad.



### 1.4.2.- LIMITACIONES

Una de las limitaciones más importantes en este Trabajo Especial de Grado fue el no poder delimitar cuál es la fuente con mayor generación de desechos, debido a que todos los residuos generados en el campus son depositados en un mismo lugar.

Otra de las limitaciones fue el no poder separar los desechos generados en Centro de Salud Santa Inés UCAB con los de la Universidad, debido a que ambos llegaban al mismo lugar y las bolsas utilizadas son iguales.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1.- RESIDUOS SÓLIDOS

Según la Ley de Gestión Integral de la Residuos sólidos publicada el 30 de diciembre de 2010 en Gaceta Oficial nº 6.017, residuo sólido es el *material remanente o sobrante de actividades humanas, que por sus características físicas, químicas y biológicas puede ser utilizado en otros procesos.*

Los residuos sólidos causan tres problemas fundamentales: acumulación de residuos en el sitio de generación, que afecta tanto por el espacio ocupado como la salud pública al incrementarse agentes transmisores de enfermedades como: moscas, mosquitos, roedores y cucarachas” (Roa, J 2002)

El segundo problema que él comenta se debe a los cambios producidos en las condiciones naturales del ambiente local por la descarga de residuos sólidos en áreas libres urbanas, razón que causa contaminación del agua, suelo y aire, en una sobrecarga ecológica de carácter continuo, que en algunos casos puede ser irreversible.

El tercer problema, de origen más reciente, se refiere al agotamiento de algunos recursos naturales, de carácter mineral y energético.

Según lo citado anteriormente, los residuos sólidos son causa de problemas ambientales debido al impacto ambiental producido por el incorrecto manejo de los mismos, generando una inestabilidad de la sustentabilidad ambiental, por lo que es de vital importancia el buen manejo de los mismos.



### 2.2 DESECHOS SÓLIDOS

Según la Ley de Gestión Integral de la Residuos sólidos publicada el 30 de diciembre de 2010 en Gaceta Oficial n° 6.017, desecho sólido es “todo material o conjunto de materiales remanentes de cualquier actividad, proceso u operación, para los cuales no se prevé otro uso o destino inmediato o posible, y debe ser eliminado, aislado o dispuesto en forma permanente”.

### 2.3. CARACTERIZACIÓN

La caracterización de los desechos es tan importante como necesaria para la planificación y gestión de los mismos. Conocer las cantidades de residuos sólidos generados es fundamental para seleccionar los equipos y maquinarias, el diseño de los itinerarios de recogida, las instalaciones de recuperación de materiales, las instalaciones de almacenamiento temporal y las de disposición final, así como conocer la cantidad y conformación de las fracciones recuperables. Otro objetivo de la caracterización y para qué se realiza es, determinar el cumplimiento de los programas nacionales y estatales de gestión y la implementación de mejoras en los diseños de sistemas de gestión y tratamiento de los residuos de una localidad a partir la determinación de la generación, composición y la densidad.

La caracterización también puede ser vista como un conglomerado de acciones en base a una metodología, se realiza para recolectar los datos que nos permitan determinar las cantidades de residuos, su composición y sus propiedades y el volumen generado en una determinada localidad y en un tiempo determinado. La caracterización debe realizarse exclusivamente con la recolección, selección y apertura de bolsas, para así determinar el peso de cada material para poder planificar acciones para el manejo de las mismas y generar soluciones en la operación de la residuos sólidos como: almacenamiento, recolección, transporte y disposición final.





## 2.4. SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

Para la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo en su informe Nuestro Futuro Común publicado en 1987 y encabezado por la ex Primera Ministra de Noruega Gro Harlem Brundtland, el Desarrollo Sustentable es aquel que *satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.*<sup>2</sup>

La sustentabilidad implica pasar de un desarrollo pensado en términos cuantitativos a uno de tipo cualitativo, donde se establecen vínculos entre aspectos económicos, sociales y ambientales, capaz de aprovechar las oportunidades que supone avanzar simultáneamente en estos tres ámbitos, sin que el avance de uno signifique ir en deterioro de otro.

“La sustentabilidad, asociada al desarrollo sustentable, incluye lograr para las generaciones futuras un mundo material igual o mejor que el actual, además de una equidad en las relaciones intrageneracionales actuales” (Foladori, G, 1999)

La sustentabilidad se basa en manejar recursos naturales, sociales, económicos y tecnológicos para lograr una mejor calidad de vida en la población, siempre teniendo en cuenta que no se afecte el bienestar de las futuras generaciones.

## 2.5. PLAN ESTRATÉGICO UCAB 20-20

Según lo expresado en la página web de la Universidad Católica Andrés Bello<sup>3</sup> el plan consiste en una “iniciativa para desarrollar en la UCAB un sistema de gestión estratégica. Esto es, desarrollar un plan de trabajo hasta el 2020 y definir los mecanismos para llegar allí: que todos sepamos a dónde vamos y cómo vamos. Significa una oportunidad para alinearnos y

---

<sup>2</sup> <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>

<sup>3</sup> <http://w2.ucab.edu.ve/acerca-del-plan-estrategico.html>



organizarnos, en función del momento estratégico en el que nos encontramos” (Universidad Católica Andrés Bello).

Este plan está estructurado por diez ejes estratégicos, cada uno toma en cuenta las prioridades en la universidad los próximos años. El eje 8 trata sobre la sustentabilidad, su objetivo es: “desarrollar una universidad sustentable, que contribuye con el proceso de transformación hacia una sociedad responsable ambientalmente, constituyéndose como un referente a nivel nacional e internacional en lo que se refiere a la incorporación de contenidos verdes en sus labores de docencia, investigación, extensión y gestión, mediante la definición de un sistema de gestión ambiental y contando con la participación de toda la comunidad universitaria y de otros actores de la sociedad con quienes deben construirse profundas alianzas para la cooperación”.

Los datos registrados, calculados, además del volumen generado en el campus, estudiados en este Trabajo Especial de Grado pueden contribuir al desarrollo, ampliación y continuidad del plan 2020 desarrollado por la Universidad Católica Andrés Bello, ya que además de proporcionar información valiosa a la Universidad, podrían aportar claves para organizar y mantener de manera conveniente todos los espacios disponibles para la recolección y distribución de los desechos generados y propiciando un ambiente agradable para los encargados de este mantenimiento. Esto se logra con unos depósitos apropiados para la residuos sólidos, y que se adecuen al horario de recolección de los mismos.

### **2.6. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

La generación de residuos comienza cuando un consumidor decide que un producto no le resulta deseable o es inservible. Esta depende de la localidad, la densidad de la población y el ingreso económico.



Según la CICEANA (Centro de Información y Comunicación Ambiental de Norte América) existen diversas clases de desechos, entre las cuales tenemos:

- Residuos de alimentos. *Son residuos de comida de tipo vegetal o animal que resultan de la preparación, manejo y cocinado de alimentos. Según la Ley de Gestión Integral de la Residuos sólidos publicada el 30 de diciembre de 2010 en Gaceta Oficial n° 6.017, biodegradable es todo material de cualquier origen que se descompone por la acción de microorganismos.*
- Residuos Municipales. *Consiste en sólidos variados que provienen de zonas comerciales e industriales. Están conformados por dos tipos de materiales: combustibles (papel, cartón, textiles, madera, etc.) y no combustibles (vidrio, latas y metales, entre otros).*
- Cascajo. *Su origen proviene de la demolición o remodelación de casas o edificios. Entre los materiales se encuentran: piedras, concreto, varillas y restos de plomería, entre otros.*
- Residuos no específicos. *Son desechos que provienen de la limpieza de calles, carreteras y zonas abiertas al público. Son muy variados y por lo mismo difíciles de controlar, no se conoce su naturaleza ni localización.*
- Residuos Peligrosos. *Son los desechos que pueden causar daño al medio ambiente mediante reacciones químicas o biológicas. También son una amenaza para la salud humana y de cualquier ser vivo. Se originan generalmente en procesos industriales.*
- Residuos no domiciliarios. *Son aquellos que no se generan dentro de las casas habitación diariamente pero se consideran como municipales, entre ellos se encuentran: desechos de jardinería, envases de locales comerciales, residuos de bares y restaurantes, residuos de hoteles, clínicas y escuelas y animales muertos, entre otros.*



Cabe destacar que, según datos disponibles en la página web<sup>4</sup> de la Universidad Católica Andrés Bello se generaba, para el año 2012 unos 70.000 kg/año de residuos sólidos y con una meta de generación para el año 2015 de 56.000 kg/año, lo que representa una reducción del 20%. Datos adquiridos en la página web de la Universidad

**Figura N° 1:** Clasificación por colores para la segregación de residuos



Fuente: Clasificación de residuos NTP 900.058 INDECOP

### 2.7. GESTIÓN Y MANEJO

Según la Ley de Gestión Integral de la Residuos sólidos en su Artículo N° 2, constituye los principios de la gestión integral de los residuos y residuos sólidos en el que se establece que *“se regirá conforme a los principios de prevención, integridad, precaución, participación ciudadana, corresponsabilidad, responsabilidad civil, tutela efectiva, prelación del interés colectivo, información y educación para una cultura ecológica, de igualdad y no discriminación, debiendo ser eficiente y sustentable, a fin de garantizar un adecuado manejo de los mismos”*. También en esta misma Ley, se establecen las definiciones de Gestión y Manejo, según el Artículo N°5 se puede citar: *La gestión integral de los residuos y residuos sólidos comprende las políticas, recursos, acciones, procesos y operaciones que se aplican en*

<sup>4</sup> <http://w2.ucab.edu.ve/sustentabilidad.html>



*todas las fases del manejo. Mientras que el manejo integral de residuos y residuos sólidos comprende desde la generación de los residuos hasta la disposición final de los desechos”*

Según la Norma para el Manejo de Residuos sólidos de Origen Doméstico, Comercial, Industrial, o de Cualquier Otra Naturaleza que No Sean Peligrosos, se entiende como *“conjunto de operaciones dirigidas a darle a los desechos el destino más adecuado, de acuerdo con sus características, con la finalidad de prevenir daños a la salud y al ambiente. Comprende la recolección, almacenamiento, transporte, caracterización, tratamiento, disposición final y cualquier otra operación que los involucre”*.

### **2.8. ANTECEDENTES**

#### **Locales**

- **“Diseño de las bases de un plan para el manejo integrado de residuos y residuos sólidos dentro de la Universidad Católica Andrés Bello, Campus - Caracas”**. Hernández, Mairim; Uzcátegui, Juan. Tutor: José Ochoa. Año 2010. Tesis de Grado de Ingeniería Industrial- Universidad Católica Andrés Bello. Facultad de Ing. 2010.
- **“Diseño de un sistema de gestión de residuos sólidos para la Universidad Católica Andrés Bello”**. Rodríguez, Silvana; Rubino, Luis. Tutor: Alfredo Gorrochotegui. Año 2004. Tesis de Grado de Ingeniería Civil- Universidad Católica Andrés Bello. Facultad de Ing. 2004



### 2.9. BASES LEGALES

#### **Según la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela:**

En cuanto a los derechos establecidos en la Constitución se puede leer que “La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida” y además en su Art. 83: *“Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y de cumplir con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República”*. En su Art. 87: *“Todo patrón o patrona garantizará a sus trabajadores y trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones”*.

En cuanto a los derechos en educación y cultura se puede observar en su Art. 107 que, “La educación ambiental es obligatoria en los niveles y modalidades del sistema educativo, así como también en la educación ciudadana no formal”.

Con respecto a los derechos ambientales se contempla que: “Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de si misma y del mundo futuro. Toda persona tiene derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro sano y ecológicamente equilibrado... (...) Es una obligación fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, las costas, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley” (Art. 127)

Art. 129: “Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural (...) Una ley especial regulará el uso, manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias tóxicas y peligrosas.



### **Ley Orgánica del Ambiente**

Art. 1: “Esta Ley tiene por objeto establecer las disposiciones y los principios rectores para la gestión del ambiente, en el marco del desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del Estado y de la sociedad, para contribuir a la seguridad y al logro del máximo bienestar de la población y al sostenimiento del planeta, en interés de la humanidad. De igual forma, establece las normas que desarrollan las garantías y derechos constitucionales a un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado”

Art. 3 Manejo: “Prácticas destinadas a garantizar el aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales, así como aquéllas orientadas a prevenir y minimizar efectos adversos por actividades capaces de degradarlos”

Art. 22: “La planificación del ambiente constituye un proceso que tiene por finalidad conciliar el desarrollo económico y social con la gestión del ambiente, en el marco del desarrollo sustentable”

Art. 33: “Los planes ambientales serán de obligatorio cumplimiento y estarán sujetos a revisión y actualización periódica. Los planes y sus modificaciones entrarán en vigencia una vez sean publicados en la Gaceta Oficial que corresponda al nivel político territorial respectivo.”

### **Ley de Gestión Integral de la Basura**

Art. 1: “La presente Ley establece las disposiciones regulatorias para la gestión integral de la residuos sólidos, con el fin de reducir su generación y garantizar que su recolección, aprovechamiento y disposición final sea realizada en forma sanitaria y ambientalmente segura.”



Art. 2: “La gestión integral de los residuos y residuos sólidos se regirá conforme a los principios de prevención, integridad, precaución, participación ciudadana, corresponsabilidad, responsabilidad civil, tutela efectiva, prelación del interés colectivo, información y educación para una cultura ecológica, de igualdad y no discriminación, debiendo ser eficiente y sustentable, a fin de garantizar un adecuado manejo de los mismos”

Art. 5: “La gestión integral de los residuos y residuos sólidos comprende las políticas, recursos, acciones, procesos y operaciones que se aplican en todas las fases del manejo. El manejo integral de residuos y residuos sólidos comprende desde la generación de los residuos hasta la disposición final de los desechos”

Art. 27: “El manejo integral tiene por objeto minimizar o prevenir la generación de residuos y residuos sólidos y maximizar su recuperación, con el propósito de alargar la vida útil de los materiales reutilizables, estimular las actividades económicas que empleen estos procesos o se surtan de estos materiales y la disposición final de desechos en forma ambiental y sanitariamente segura, incluyendo la clausura y post-clausura de rellenos sanitarios.”

Art. 29: “Las personas naturales y jurídicas concurrirán, dentro de los límites de su responsabilidad, en el manejo adecuado de residuos y residuos sólidos, a los fines de:

1. Realizar el manejo en forma adecuada, efectiva y eficaz, conforme a la normativa técnica y planes de gestión aplicables.

...

4. Valorizar los residuos sólidos generados, mediante programas que garanticen su recuperación, reutilización, reciclaje, transformación o cualquier otra acción dirigida a obtener materiales aprovechables o energía.

5. Desarrollar y aplicar tecnologías ambientalmente sustentadas que eviten o minimicen la generación de residuos y residuos sólidos.”

Art. 34: “La persona natural y jurídica, que genere o posea residuos y residuos sólidos, debe:





1. Realizar el manejo de residuos y residuos sólidos de manera segura, con el fin de evitar daños a la salud y al ambiente.
2. Realizar la segregación inicial de los mismos conforme se indique en el Plan Municipal de Gestión y Manejo Integral de Residuos y Residuos sólidos y la normativa técnica.
- ...
4. Facilitar la recuperación de materiales aprovechables acopiados en la forma, sitio, días y horarios definidos comunalmente y permitir su libre recolección.”

Art. 41: “La autoridad municipal debe implantar mecanismos para que los generadores participen en los programas de separación de residuos y residuos sólidos desde su origen, de conformidad con los lineamientos existentes en materia sanitaria y ambiental y lo que prevea el reglamento de la presente Ley.”

Art. 42: “Los generadores de grandes volúmenes de residuos y residuos sólidos deberán contar con programas de minimización y segregación en el origen convenidos con la autoridad municipal competente, para insertarlos en los programas y proyectos de retorno y reciclaje.”

Art. 46: “A los efectos de promover la segregación en el origen, los recipientes o contenedores destinados al acopio de residuos y residuos sólidos deben estar debidamente identificados para el tipo de residuo o desecho que corresponda y deben ser frecuentemente vaciados y aseados, a fin de mantenerlos en óptimas condiciones sanitarias, evitar el derrame de su contenido o su acumulación prolongada.”

Art. 63: “La disposición final de los residuos sólidos no peligrosos sólo podrá realizarse en rellenos sanitarios”

Art. 119: “Serán sancionados o sancionadas con multa entre diez Unidades Tributarias (10 U.T.) y cien Unidades Tributarias (100 U.T.) quienes: 1. Arrojen, abandonen, mantengan o acopien residuos y residuos sólidos en contravención a la normativa técnica. 2. Retarden la



remisión de información o el aporte de información errónea a las autoridades competentes sobre el registro unificado de manejadores y prestadores del servicio”

### **Ley Penal del Ambiente**

Art. 1: “La presente Ley tiene por objeto tipificar como delito los hechos atentatorios contra los recursos naturales y el ambiente e imponer las sanciones penales. Asimismo, determinar las medidas precautelativas, de restitución y de reparación a que haya lugar y las disposiciones de carácter procesal derivadas de la especificidad de los asuntos ambientales”

Art. 99: “La persona natural o jurídica que infiltre o entierre en los suelos o subsuelos, sustancias, productos o materiales no biodegradables, agentes biológicos o bioquímicos, agroquímicos, residuos o residuos sólidos o de cualquier naturaleza que no sean peligrosos, en contravención a las normas técnicas que rigen la materia, que sean capaces de degradarlos, esterilizarlos, envenenarlos o alterarlos nocivamente, será sancionada con arresto de uno a tres años o multa de trescientas unidades tributarias (300 U.T.) a un mil unidades tributarias (1000 U.T.). El juez o jueza ordenará el retiro de los residuos o desechos y, de no ser suficiente para lograr que los suelos o subsuelos recuperen las características que tenían antes de la agresión, ordenará las medidas de recuperación necesarias”

### **Normas para el manejo de los desechos sólidos de origen doméstico, comercial, industrial o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos**

Art. 2 Los desechos sólidos objeto de este decreto deberán ser depositados, almacenados, recolectados, transportados, recuperados, reutilizados, procesados, reciclados, aprovechados y dispuestos finalmente de manera tal que se prevengan y controlen deterioros a la salud y al ambiente.

### **Normas internacionales**



- Norma ASTM D 5231-92 (American Society for Testing and Materials). Las normas ASTM D 5231-92 “Método de Ensayo Estándar para la Determinación de la Composición de Residuos Sólidos Municipales sin Procesar”, establece una serie de procedimientos para la medición de los residuos sólidos mediante una selección y caracterización manual. Se aplica para la determinación de la composición media de los residuos sólidos urbanos, en base a la recolección y clasificación de un determinado número de muestras durante un período de tiempo mínimo de una semana. El método de ensayo incluye los procedimientos para recoger una muestra representativa, la caracterización manual de los diferentes componentes de los residuos, el registro de datos y presentación de resultados



---

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1.- TIPO DE INVESTIGACIÓN

La caracterización de los desechos no peligrosos de la Universidad Católica Andrés Bello como proyecto de investigación tiene las siguientes características:

Este tipo de investigación implica contacto directo del investigador con las fuentes de información no documentales. Por lo tanto los datos de pesos y volúmenes obtenidos fueron medidos directamente en el sitio de disposición final de los desechos dentro del campus.

#### 3.2.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación en este Trabajo Especial de Grado se realizó en una gran etapa dividida en dos sub-etapas, la primera de ellas consiste en separar los residuos sólidos no peligrosos y la segunda en la medición del peso y del volumen de dichos desechos.

#### 3.3.- SELECCIÓN DE MUESTRA

Para determinar el tamaño de la muestra, es decir, el número de bolsas que se evaluarían, se elaboró una hoja de cálculo con diferentes tamaños para la población. A tal efecto, se asumió que la muestra ajusta su curva de probabilidades a una distribución normal y, en consecuencia se programó dicha hoja de cálculo con la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * N\alpha^2}{(N - 1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2\alpha^2}$$



donde:

$N$ : Tamaño de la población

$E$ : Error permisible (10%, 0.1)

$\sigma^2$ : Varianza de la población

$$\sigma^2 = p * (1 - p)$$

$p$ : Probabilidad de ocurrencia (50%, 0.5)

$n$ : Tamaño de la muestra

$Z_{1-\alpha/2}$ : Coeficiente de confianza

El tamaño de la población es el número de bolsas encontradas en el sitio en al momento del muestreo.

El error permisible y la probabilidad de ocurrencia fueron valores decididos, tomando en cuenta la permanencia dentro del rango de seguridad, el coeficiente va directamente relacionado con la probabilidad de ocurrencia y extraído de una hoja de probabilidades.

Las muestras fueron seleccionadas aleatoriamente e iniciando el día, preferiblemente después del primer recorrido interno y antes del paso del camión del aseo municipal.

### **3.4.- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

Debido a que la investigación es netamente de campo, es necesaria la utilización de instrumentos de medición. Los instrumentos empleados son los siguientes:



### 3.4.1.- BALANZA:

Instrumento de medición utilizado para determinar el peso de los diferentes tipos de residuos sólidos generados en el campus. La balanza utilizada tiene un error de medición de  $\pm 0,05$  Kg y una tara de 180,00 kg.

### 3.4.2.- CINTA MÉTRICA:

Instrumento de medición utilizado para determinar las dimensiones del envase de separación de los desechos y la profundidad que los mismos ocupaban en el envase, datos que permitieron realizar el cálculo del volumen ocupado por los desechos.

### 3.5.- DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN

Antes de realizar la apertura de cada bolsa, se tomaron sus medidas para calcular el volumen de dichas bolsas y posterior a la separación, se calculó la altura que ocupaba cada tipo de desecho sólido no peligroso dentro de un recipiente.

Para determinar el volumen de cada bolsa se utilizó la siguiente ecuación:

$$P = 2\pi r \quad \text{(III)}$$

$$V = \pi r^2 h \quad \text{(IV)}$$

donde:

$P$ : Perímetro de la bolsa.

$r$ : Radio de la circunferencia.

$V$ : Volumen, se utilizó la ecuación del volumen de un cilindro debido a que es la figura geométrica que más se asemeja a la forma de las bolsas.

$h$ : Altura de la bolsa.



## CAPÍTULO III

---

A partir de la ecuación III se despejó el radio de la circunferencia, y obtenido este dato se determinó el volumen.

Para calcular el volumen de los desechos separados, también se utilizó la ecuación del volumen de un cilindro ya que ésta es la forma que posee el recipiente empleado en el muestreo.



### CAPÍTULO IV

#### ANÁLISIS DE RESULTADOS

##### **4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN ACTUAL DENTRO DEL CAMPUS**

Actualmente la Universidad Católica Andrés Bello cuenta con diversos puntos de almacenamiento temporal de residuos sólidos, donde son retirados por el camión interno en su recorrido, posteriormente dejados en su destino final dentro del campus, y finalmente son retirados por el aseo municipal.

Durante el período en el que se efectuó el muestreo ocurrieron algunas fallas en el camión que realiza el recorrido interno, razón por la cual, la recolección se veía suspendida hasta su reparación. Esta situación generó que el número de bolsas que llegaban a la estación final en la Universidad después de cada uno de estos eventos, resultara mucho mayor que el que se había muestreado en días en los que el camión funcionaba regularmente.

Además de los inconvenientes en la frecuencia para la recolección interna antes mencionados, se detectó que existen dificultades con la frecuencia de recolección del camión del aseo urbano, las cuales no son competencia de la Universidad. Debido al tiempo que pasan los desechos en su lugar de disposición final, hay una gran descomposición de los desechos orgánicos, trayendo como consecuencia animales, roedores en el sitio y malos olores.





## 4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La caracterización se llevó a cabo en los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre del año 2014, en un total de 24 días, debido a las fallas del transporte recolector hubo días donde no se pudo realizar muestreo. Las fechas en las que se realizó la caracterización se indican en la tabla N° 1:

<i>Mes</i>	<i>Agosto</i>	<i>Septiembre</i>	<i>Octubre</i>	<i>Noviembre</i>
<i>Fecha</i>	20-08-2014	02-09-2014	08-10-2014	03-11-2014
	21-08-2014	04-09-2014	09-10-2014	05-11-2014
	22-08-2014	08-09-2014	15-10-2014	10-11-2014
	25-08-2014	09-09-2014	29-10-2014	12-11-2014
	26-08-2014	11-09-2014		17-11-2014
	29-08-2014	16-09-2014		19-11-2014
		18-09-2014		24-11-2014

Tabla N° 1: Fechas en las que se realizó la caracterización

## 4.3 PROMEDIOS

A partir de los datos obtenidos de la caracterización se determinaron diferentes promedios, que se consideraron relevantes para futuras actividades de recolección y reciclaje dentro del campus.

### 4.3.1 PROMEDIO DE RESIDUOS PRODUCIDOS POR PERSONA EN LOS MESES DE MUESTREO

El número de estudiantes inscritos durante el semestre que abarca desde octubre de 2014 hasta febrero de 2015 fue suministrado por Secretaría General, el cual corresponde a 12.134 estudiantes pertenecientes a Pre-Grado y 1.462 estudiantes de Post- Grado, arrojando un total



de 13.596 estudiantes. Asimismo, La Dirección de Recursos Humanos suministró el número de trabajadores de Pre-Grado, 1.847, y el de los de Post-Grado, 760, dando un total de 2.607 trabajadores contratados en el campus. En la tabla N° 2 se presenta el número total de personas por categoría.

<i>Número de personas en el campus en Octubre 2014</i>	
Estudiantes Pre-Grado	12.134
Estudiantes Post-Grado	1.462
Trabajadores Pre-Grado	1.847
Trabajadores Post-Grado	760
<b>Total</b>	<b>16.203</b>

Tabla N° 2: Número de personas en el campus en Octubre 2014

Es necesario acotar que dentro del campus también se reciben los desechos del Centro de Salud Santa Inés, y que dado que no se puede hacer la separación certera en el lugar de almacenamiento temporal, además de que desconociéndose el número total de personas que hace vida regularmente en ese, por lo que los cálculos de las cantidades por persona que han sido calculadas para el campus de la Universidad se encuentran sobre dimensionadas.

Considerando que en el mes de Agosto ya han finalizado las clases de todas las carreras dictadas en la Universidad, y que en ese mes sólo se dictan cursos de verano, cursos introductorios y permanecen las clases de los cursos de idiomas que se dictan en la Universidad, hemos estimado que aproximadamente para ese mes se encuentra aproximadamente un 30% de la población en general, es decir 4.861 personas en el campus. De manera análoga se consideró el 50% de la población en general dentro del campus en el mes de Septiembre, dando un valor de 8.102 personas, ya que a pesar de que los cursos de verano generalmente se extienden solamente la mitad del mes, la otra mitad del mes la



universidad se encuentra en época de inscripciones y por lo tanto hay flujo de personas de manera intermitente.

De acuerdo a lo antes mencionado podemos observar que durante los meses de muestreo se obtuvo la siguiente variación de generación de residuos sólidos no peligrosos por persona.

<i>Meses de Caracterización</i>	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
<i>Residuos sólidos Total (Kg)</i>	302,10	666,60	705,50	1170,20
<i>Promedio Día (Kg/pers)</i>	0,0104	0,0117	0,0109	0,0103
<i>Promedio Mes (Kg/pers)</i>	0,27	0,31	0,29	0,27

Tabla N° 3: Variación en peso de la producción de residuos sólidos por persona.

Se puede observar que a pesar de ser Agosto y Septiembre los meses de menor producción tanto en peso como en volumen de desechos, se mantiene una producción por persona similar durante todo el período de muestreo.

Durante el muestreo del mes de Agosto se determinó una producción de residuos sólidos igual a 302,1 Kg, lo cual da un promedio diario por persona de 0,01 Kg y mensualmente de 0,27 Kg generados por persona, de manera similar podemos encontrar que en Septiembre se produjo 666,6 Kg de desechos, de los cuales 0,01 Kg son producidos diariamente por persona y dando un resultado final de 0,31 Kg generados al mes por persona.

En Octubre se nota una producción similar de la cantidad de residuos sólidos generada por persona, principalmente se obtuvo una producción total de 705,5 Kg generados, al evaluar por persona podemos observar una generación diaria de 0,01 Kg y una generación mensual por persona de 0,29 Kg.

Durante el mes de Noviembre se observa un comportamiento similar al de los meses anteriores, obteniéndose un peso total de residuos sólidos generado de 1.170,2 Kg de residuos sólidos, 0,01 Kg generados diariamente por persona y 0,27 Kg generados mensualmente por



## CAPÍTULO IV

---

persona. En los gráficos N° 1 y 2 se encuentran resumidos los resultados de la producción de residuos sólidos generada por persona durante los meses de muestreo.

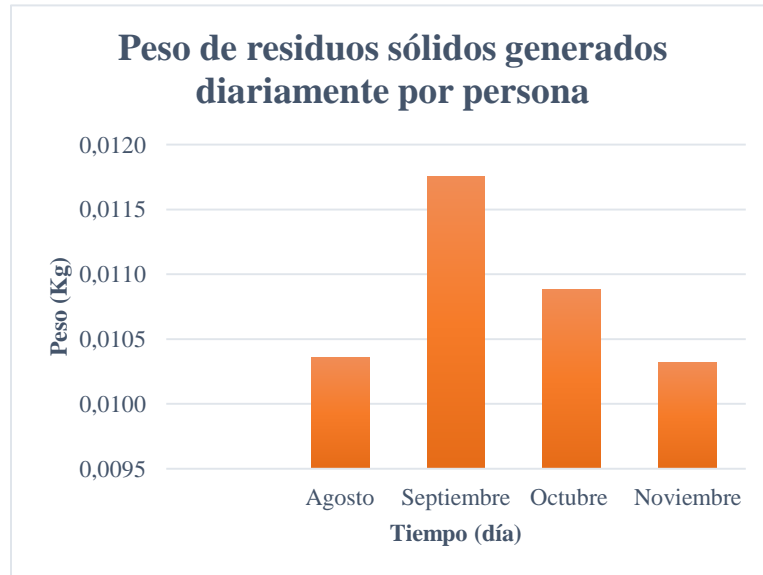


Gráfico N° 1: Producción de residuos sólidos generado diariamente por persona.

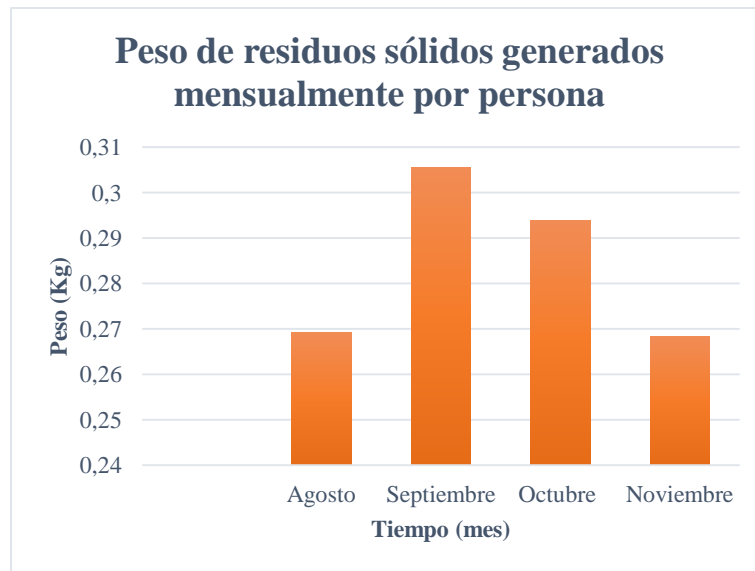


Gráfico N° 2: Producción de residuos sólidos generado mensualmente por persona.



Durante el muestreo se calcularon los siguientes volúmenes de desechos:

<i>Meses de Caracterización</i>	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
<i>Volumen Total (m<sup>3</sup>)</i>	5,6500	12,8100	13,5900	31,3500
<i>Volumen día (m<sup>3</sup>/pers)</i>	0,0002	0,0002	0,0002	0,0003
<i>Volumen mes (m<sup>3</sup>/pers)</i>	0,0050	0,0059	0,0057	0,0072

Tabla N° 4: Variación del volumen de la producción de residuos sólidos por persona

Al igual que con el peso, el volumen generado es similar en todos los meses, de manera que en Agosto el volumen total generado es de 5,65 m<sup>3</sup>, cuya producción diaria por persona es de 0,0002 m<sup>3</sup> y mensualmente es de 0,0050 m<sup>3</sup> por persona.

En Septiembre el volumen total es igual a 12,81 m<sup>3</sup>, donde 0,0002 m<sup>3</sup> son generados diariamente por persona, y 0,0059 m<sup>3</sup> son generados mensualmente por persona.

Para el mes de Octubre se mantiene la producción por persona, de 13,59 m<sup>3</sup> generados durante el muestreo, se puede observar que 0,0002 m<sup>3</sup> son generados diariamente por persona y 0,0057 m<sup>3</sup> son generados mensualmente por persona.

De manera análoga para el mes de Noviembre se obtuvo una producción total igual a 31,35 m<sup>3</sup>, de los cuales 0,0003 m<sup>3</sup> se generaron diariamente por persona, dando como resultado final 0,0072 m<sup>3</sup> generados mensualmente por persona.

En los gráficos N° 3 y 4 se encuentran resumidos los resultados del volumen correspondiente a la producción de residuos sólidos generada por persona.

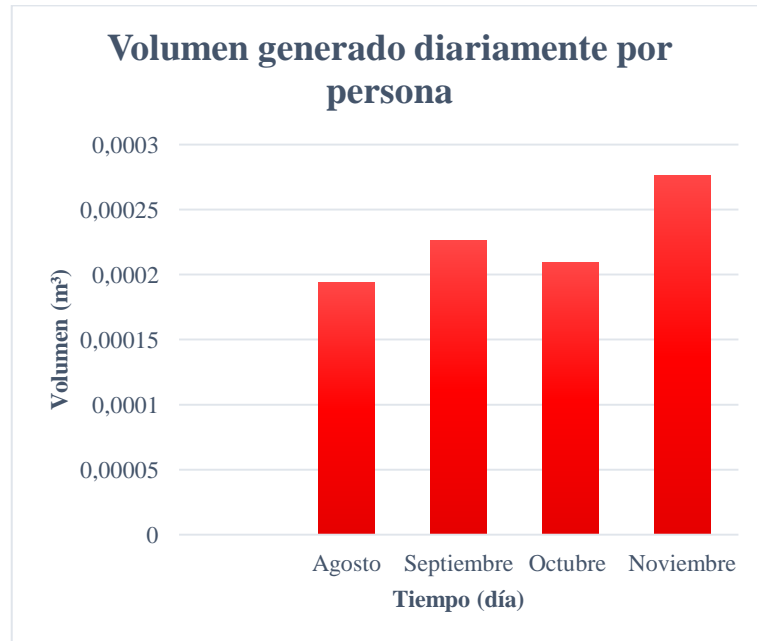


Gráfico N° 3: Volumen de residuos sólidos generado diariamente por persona.

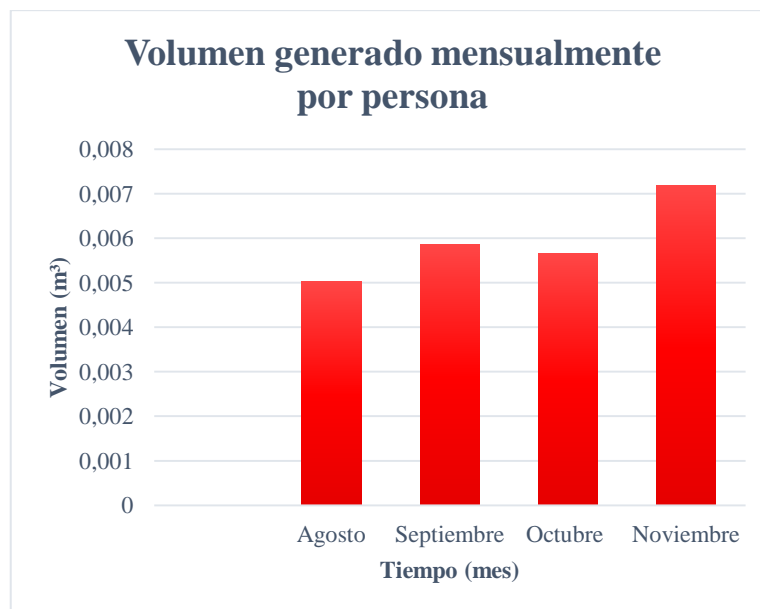


Gráfico N° 4: Volumen de residuos sólidos generado mensualmente por persona.



### **4.3.2 PROMEDIO DE DESECHOS PRODUCIDOS SEMESTRALMENTE POR PERSONA**

Considerando el mismo número de personas durante un semestre completo, se determinó a partir de la caracterización el promedio diario y mensual correspondiente para el mes de Noviembre, obteniendo como resultados 0,01 Kg y 0,27 Kg respectivamente. De acuerdo a estos valores se puede observar una disminución de la producción diaria y una disminución mensual respecto al mes de Octubre, esta disminución se puede deber a que generalmente al iniciar el semestre el alumnado pasa más tiempo en las instalaciones que durante el resto del semestre.

En vista de que la caracterización no estaba programada para todo un semestre sino para evaluar los diferentes picos de variación, se realizó un promedio para determinar el mes de Diciembre y Enero, tomando en cuenta que por ser los meses finales e iniciales del año la universidad labora aproximadamente 16 días de los mismos.

Por ser un promedio se obtuvo el mismo valor de desechos diario por persona que el del mes de Octubre, siendo éste de 0,01 Kg generados; mientras que el volumen mensual si varía por la disminución de días laborables en el campus. Tal como se esperaba en Diciembre y Enero disminuye la producción de desechos por persona, dando un resultado de 0,17 Kg por persona. La tabla N° 5 representa dicha variación de producción total mensual por persona en dichos meses.





<i>Mes</i>	<i>Octubre</i>	<i>Noviembre</i>	<i>Diciembre</i>	<i>Enero</i>
<i>Desecho pers/día (Kg)</i>	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Desecho pers/mes (Kg)</i>	0,29	0,27	0,17	0,17

Tabla N° 5: Variación de la producción de residuos sólidos por persona durante los meses de diciembre y enero.

Al sumar los valores promedios mensuales correspondientes a los meses de un semestre (Octubre, Noviembre, Diciembre y Enero), se obtuvo el promedio semestral de desechos generados por cada persona, el cual es 0,9 Kg.

En los gráficos N° 5 y 6 se encuentran resumidos los resultados de la producción de residuos sólidos generada por persona durante un semestre.

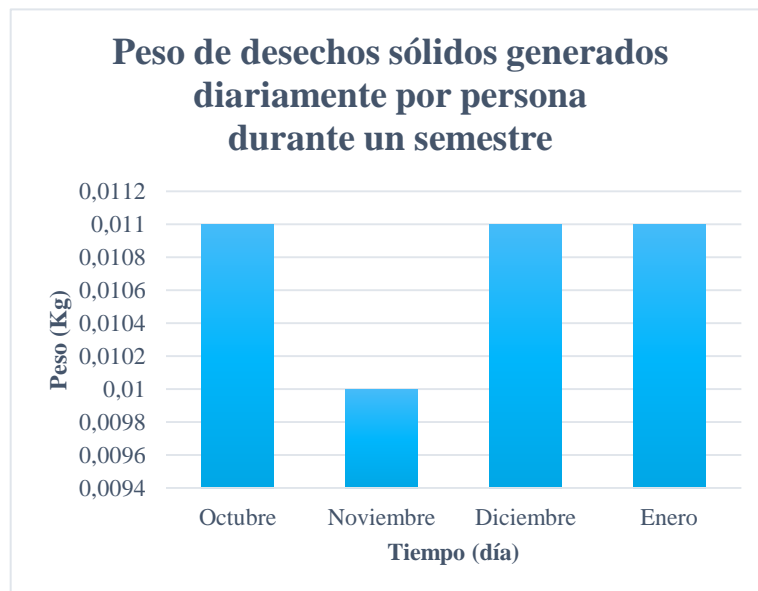




Gráfico N° 5: Producción de desechos sólidos generado diariamente por persona durante un semestre regular.

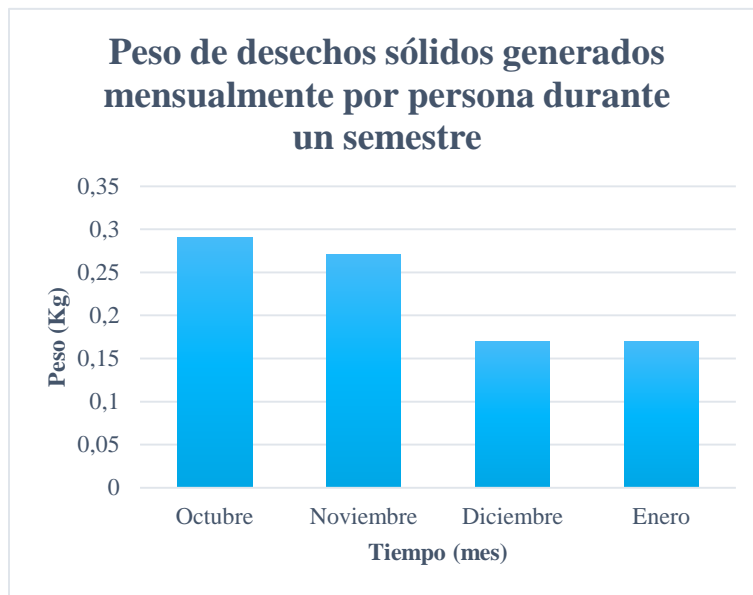


Gráfico N° 6: Producción de desechos sólidos generados mensualmente por persona durante un semestre regular.

#### 4.3.3 PROMEDIO DE DESECHOS DIARIOS EN LOS MESES DE CARACTERIZACIÓN

Se refleja que los meses de Agosto y Septiembre son los meses en los cuales la recolección de residuos sólidos es menor. En el mes de Agosto se recibe la mitad de residuos sólidos que en el mes de Septiembre, y el promedio diario de residuos sólidos es de 50,35 kg. Este promedio se incrementa en los dos meses siguientes, de manera que en Septiembre el promedio obtenido es 95,23 Kg y en Octubre alcanza 176,38 Kg, mientras que para el mes de Noviembre



desciende a 167,17 kg, lo cual representa apenas una variación del 5,22% por lo que podría afirmarse que la producción de desechos se mantuvo constante.

Se observa que el promedio mensual aumenta el doble si comparamos Agosto con Septiembre, 1.309,1 Kg y 2.475,94 Kg respectivamente, y aumenta a más del triple, respecto a Agosto, si hablamos de los meses de Octubre y Noviembre, los cuales tienen como promedios 4.762,13 Kg y 4346,46 Kg respectivamente.

Estos cambios de producción van relacionados con la cantidad de personas haciendo vida en la Universidad: el mes de Agosto es el mes con menor funcionamiento del año por ser un mes con muy baja actividad académica y administrativa. La tabla N° 6 y el gráfico N° 7 muestran

<i>Meses de Caracterización</i>	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
<i>Promedio Día (kg)</i>	50,35	95,23	176,38	167,17
<i>Promedio Mes (kg)</i>	1.309,1	2.475,94	4.762,13	4.346,46

un resumen de dichos cambios.

Tabla N°6: Variación del peso promedio de desechos diarios y mensuales durante el período de caracterización.

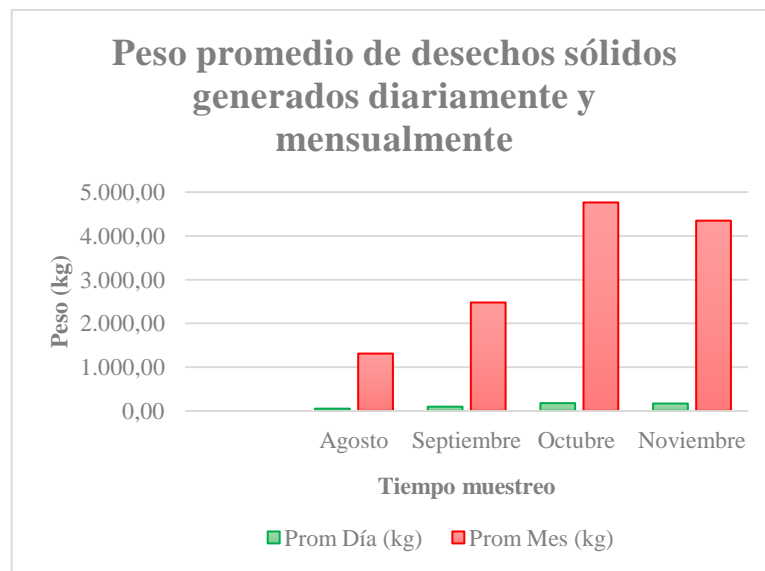


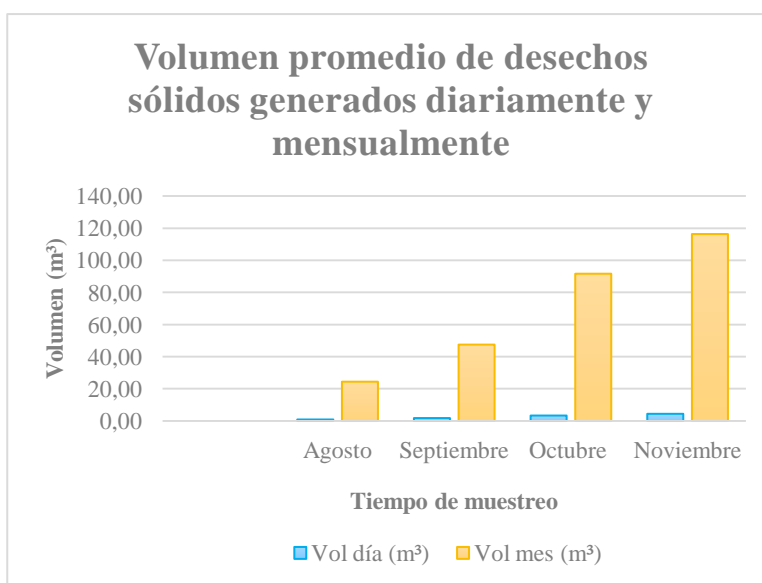


Gráfico N°7: Peso promedio de desechos sólidos generados diariamente y mensualmente durante los meses de muestreo.

En cuanto al promedio de volúmenes podemos observar que el volumen mensual para el mes de Septiembre es prácticamente el doble que el mes de Agosto, 47,58 m<sup>3</sup> y 24,48 m<sup>3</sup> respectivamente, mientras que en Octubre cuadruplica al promedio de Agosto con un valor de 91,73 m<sup>3</sup>, y Noviembre quintuplicando a Agosto, con un promedio mensual de 116,44 m<sup>3</sup>, confirmándose el promedio de volumen mensual de Agosto como el menor volumen de residuos sólidos de los meses de muestreo, que coincide con el mes de menor actividad en el campus. En la tabla N° 7 y en el gráfico N°8 se observa un resumen de los valores antes mencionados.

<i>Meses de Caracterización</i>	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
<i>Volumen día (m<sup>3</sup>)</i>	0,94	1,83	3,40	4,48
<i>Volumen mes (m<sup>3</sup>)</i>	24,48	47,58	91,73	116,44

Tabla N°7: Variación del volumen promedio generado durante los meses de muestreo.





---

Gráfico N°8: Volumen promedio de desechos sólidos generados diariamente y mensualmente durante el período de caracterización.

#### 4.3.4 PROMEDIO DE DESECHOS ANUALES EN EL CAMPUS

Se estableció por medio de promedios y con los valores obtenidos de la caracterización en los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre, los valores de desechos generados en cada mes del año para obtener la producción total en el campus de la Universidad Católica Andrés Bello. Considerando una similitud para el mes de Febrero con el mes de Septiembre, en el cual se aproximó que se produce la misma cantidad de residuos sólidos, ya que en estos meses hay bajo movimiento estudiantil y administrativo en las instalaciones. El resto de los meses de producción y generación se puede organizar en este orden específico: Octubre, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Noviembre, Diciembre, Enero, Agosto.

Por no poseer datos para los meses Marzo, Abril, Mayo y Junio se consideró una producción promedio a la generada en Octubre y Noviembre durante la caracterización, mientras que para Julio por ser un mes donde permanecen pocos estudiantes se consideró una generación similar a la de Diciembre y Enero. A continuación en la tabla N° 8 y en el gráfico N°9 se puede observar un resumen de los valores antes mencionados.



<i>Mes</i>	<i>Producción (kg)</i>
Ene	2748,37
Feb	2475,94
Mar	4554,3
Abr	4554,3
May	4554,3
Jun	4554,3
Jul	2748,37
Ago	1309,1
Sep	2475,94
Oct	4762,13
Nov	4346,46
Dic	2748,37
Total (Ton)	41,83

Tabla N°8: Peso aproximado de desechos sólidos generados mensualmente durante un año dentro del campus.

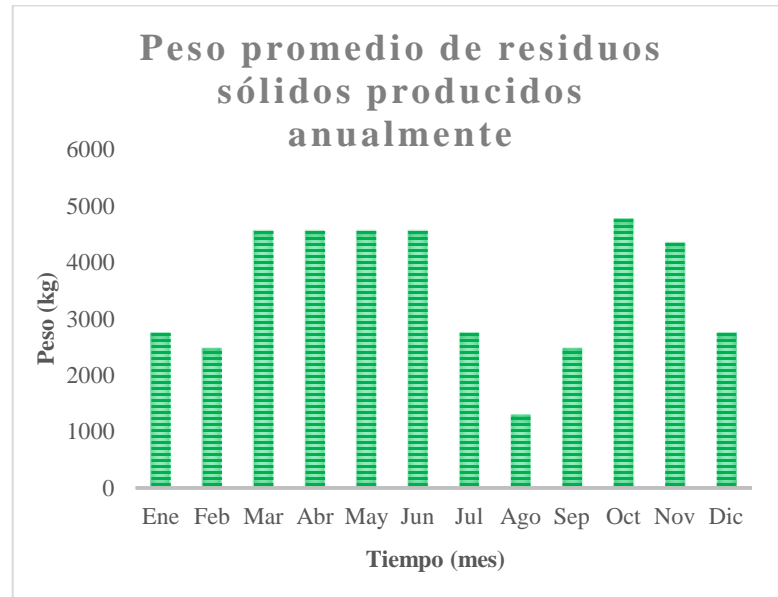


Gráfico N°9: Variación del peso promedio mensual que se genera durante un año dentro del campus.

A partir de todos los valores antes mencionados se obtiene que la cantidad aproximada de residuos sólidos generada y recolectada en un año en la Universidad, es aproximadamente de 41,83 Ton.

#### 4.3.5 PROMEDIO DE DESECHOS RECUPERABLES EN LOS MESES DE CARACTERIZACIÓN.

Al mencionar desechos recuperables es importante destacar que en la Universidad parte del personal de limpieza realiza la separación y recuperación de envases de plástico y aluminio, y de papel, lo cual pudo afectar los valores en la caracterización en este Trabajo Especial de Grado ya que no necesariamente son los realmente generados. En la tablas N° 9, 10, 11 y 12 podemos observar un resumen del peso promedio y del volumen promedio generados diariamente y mensualmente durante el tiempo de muestreo.



<i>Desecho (kg/día)</i>	Ago	Sep	Oct	Nov
<i>Plástico</i>	5,88	8,96	21,35	25,00
<i>Papel</i>	8,95	10,66	25,35	23,59
<i>Cartón</i>	6,4	18,14	42,53	35,37
<i>Aluminio</i>	2,6	2,37	4,35	5,17
<i>Vidrio</i>	1,18	2	3,38	3,76

Tabla N° 9: Variación del peso promedio de los desechos recuperables generados diariamente.

<i>Desecho (kg/mes)</i>	Ago	Sep	Oct	Nov
<i>Plástico</i>	152,97	232,89	576,45	650,00
<i>Papel</i>	232,70	277,09	684,45	613,23
<i>Cartón</i>	166,40	471,71	1.148,18	919,66
<i>Aluminio</i>	67,60	61,66	117,45	134,46
<i>Vidrio</i>	30,77	52,00	91,13	97,69

Tabla N° 10: Variación del peso promedio de los desechos recuperables generados mensualmente.

<i>Desecho (m<sup>3</sup>/día)</i>	Ago	Sep	Oct	Nov
<i>Plástico</i>	0,21	0,18	0,46	0,56
<i>Papel</i>	0,055	0,26	0,19	0,20
<i>Cartón</i>	0,155	0,08	0,64	0,56
<i>Aluminio</i>	0,07	0,40	0,22	0,31
<i>Vidrio</i>	0,01	0,02	0,04	0,04

Tabla N° 11: Variación del volumen promedio de los desechos recuperables generados diariamente.

<i>Desecho (m<sup>3</sup>/mes)</i>	Ago	Sep	Oct	Nov
------------------------------------	-----	-----	-----	-----





---

<i>Plástico</i>	5,37	4,72	12,35	14,60
<i>Papel</i>	1,43	6,72	5,20	5,20
<i>Cartón</i>	4,03	2,01	17,15	14,56
<i>Aluminio</i>	1,82	10,40	6,01	8,02
<i>Vidrio</i>	0,30	0,52	0,95	1,04

Tabla N° 12: Variación del volumen promedio de los desechos recuperables generados mensualmente.

Podemos observar que el plástico aumenta de manera progresiva diariamente y, en consecuencia, mensualmente de la siguiente manera: en promedio diario varía desde 5,88 Kg hasta 25 Kg, correspondientes a Agosto y Noviembre respectivamente. De igual manera hubo una gran variación en el promedio mensual siendo ésta desde 152,97 Kg hasta 650 Kg, también para Agosto y Noviembre respectivamente.

Respecto al promedio de volumen diario de plástico generado se puede observar que existe un incremento de 0,21 m<sup>3</sup> en Agosto hasta 0,56 m<sup>3</sup> correspondiente a Noviembre, obteniendo por otra parte una variación de volumen de 5,37 m<sup>3</sup> hasta 14,60 m<sup>3</sup>, correspondientes al promedio mensual de Agosto y Noviembre respectivamente.

Es necesario acotar que los envases de plástico conseguidos en la caracterización fueron vasos desechables, envases de 250 ml y de 600 ml, generalmente de agua mineral o de otras bebidas, el peso más importante era el aportado por los envases de las áreas de preparación de comida, correspondientes a envases grandes de diferentes salsas utilizadas por los concesionarios. En



los gráficos N° 10, 11, 12 y 13 se puede observar un resumen de los valores antes mencionados.

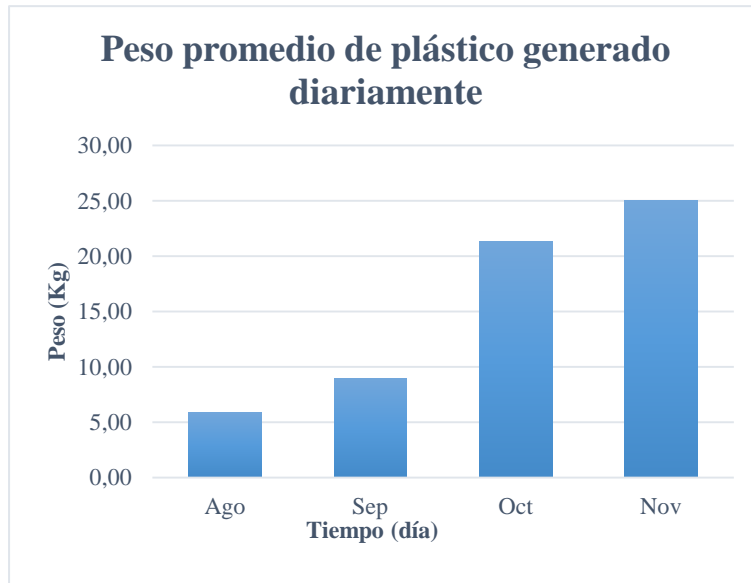


Gráfico N° 10: Peso promedio de plástico generado diariamente durante la caracterización.

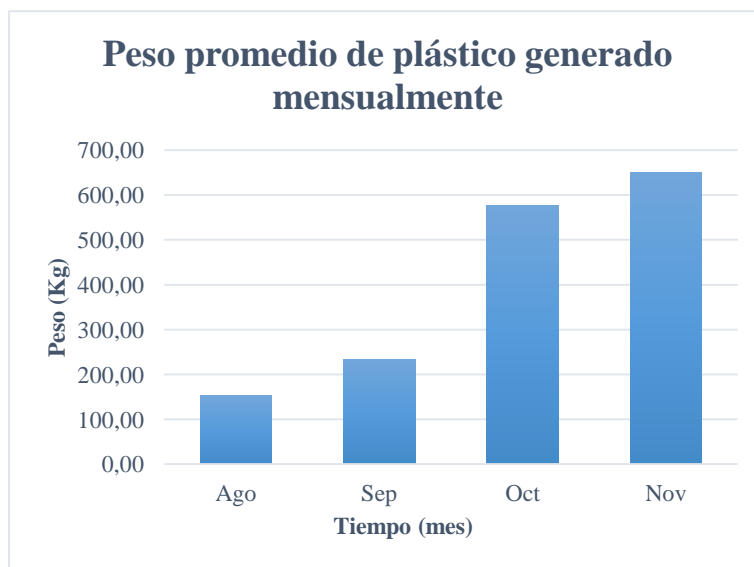




Gráfico N° 11: Peso promedio de plástico generado mensualmente durante la caracterización.

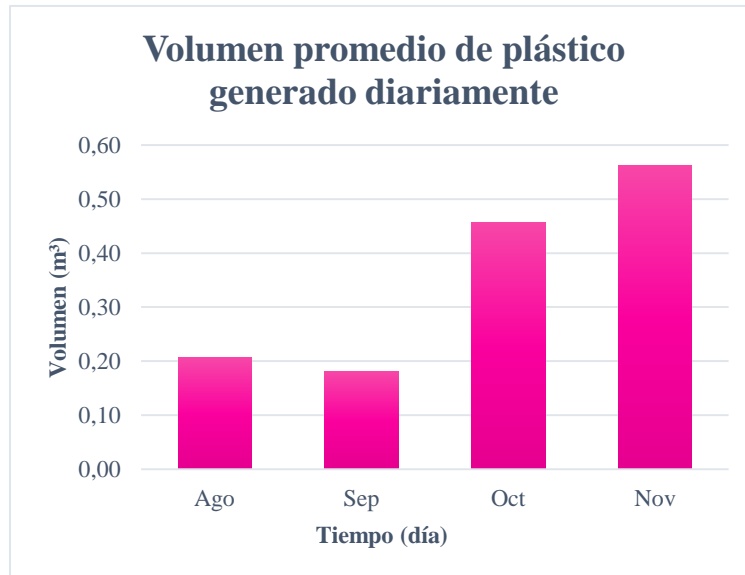
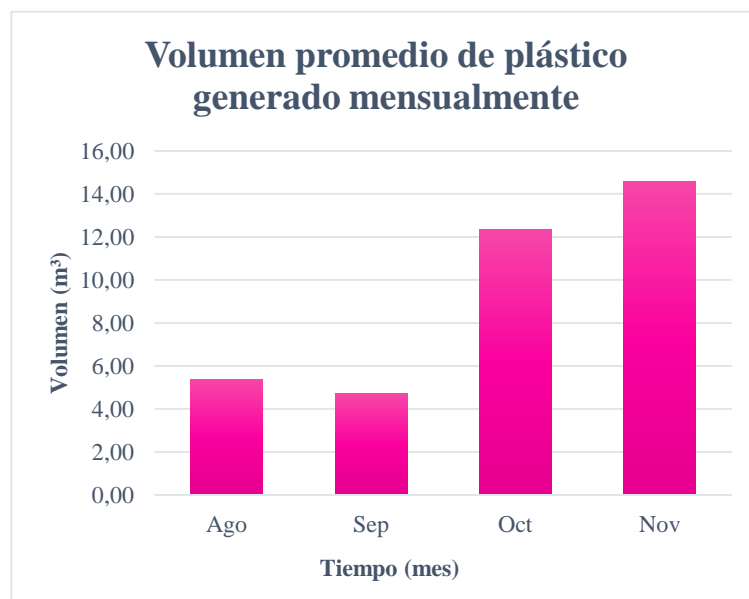


Gráfico N° 12: Volumen promedio de plástico generado diariamente durante la caracterización.





---

### Gráfico N° 13: Volumen promedio de plástico generado mensualmente durante la caracterización.

En el caso del papel la diferencia entre Agosto y Septiembre es pequeña de 1,19 veces la producción de Septiembre respecto a la de Agosto, siendo éstas 277,09 Kg y 232,7 Kg respectivamente, mientras que entre Septiembre y Octubre se observa un incremento equivalente a 2,47 veces la cantidad pesada en septiembre, presentando Octubre una producción de 684,45 Kg y, a diferencia del plástico, en el mes de Noviembre hubo un descenso en la generación y recolección del papel, disminuyendo 1,116 veces, llegando a un valor de 613,23 Kg.

También se determinó una variación de volumen de papel generado diariamente, el cual varió de 0,06 m<sup>3</sup> en el mes de Agosto a 0,26 m<sup>3</sup> en el de Septiembre, luego disminuyó a 0,19 m<sup>3</sup> en Octubre, permaneciendo prácticamente constante en el mes de Noviembre con 0,20 m<sup>3</sup>.

Por otra parte se calculó el promedio de volumen mensual generado de papel, el cual siguió la misma tendencia observada para los promedios diarios, es decir, se observó un incremento de 1,43 m<sup>3</sup> hasta 5,20 m<sup>3</sup>, siendo estos valores los correspondientes al promedio mensual de Agosto y Noviembre, mientras que en el mes de Octubre se mantiene el promedio de volumen generado en el mes de Noviembre

Los diferentes tipos de papel conseguidos corresponden a hojas de cuadernos y blancas, libros y servilletas.

En los gráficos N° 14, 15, 16 y 17 se resumen todos los valores obtenidos del papel antes mencionados.

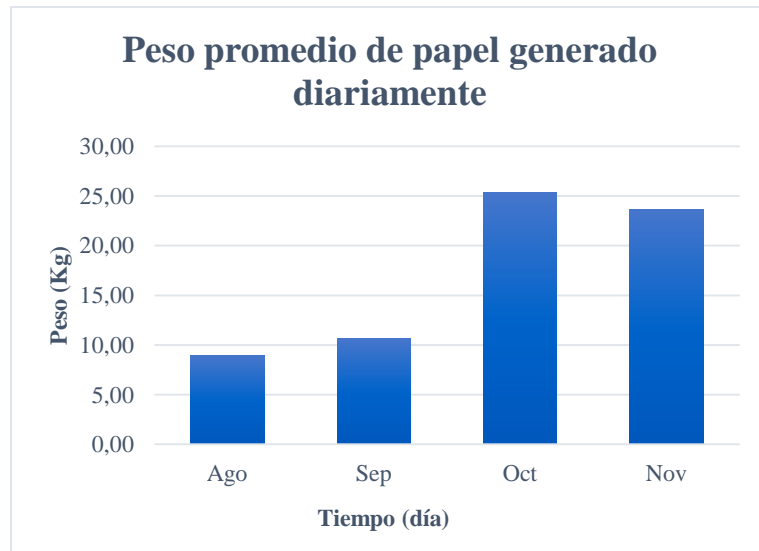


Gráfico N° 14: Peso promedio de papel generado diariamente durante la caracterización.

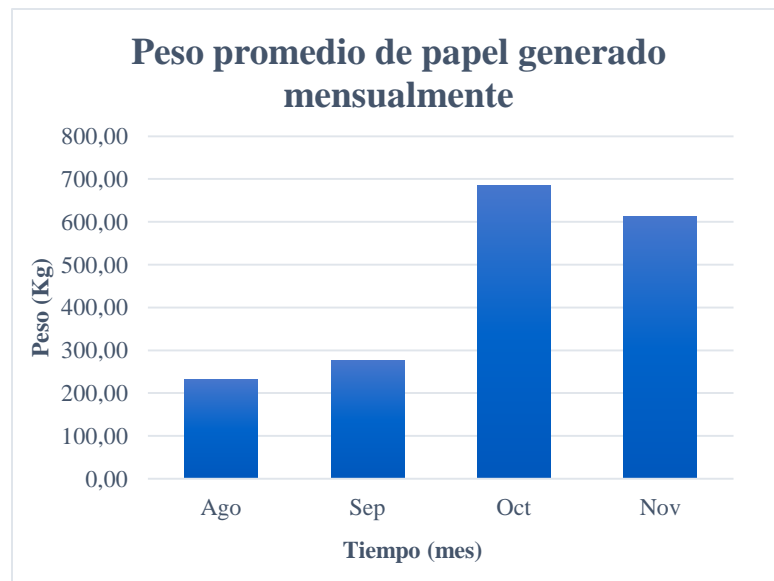


Gráfico N° 15: Peso promedio de papel generado mensualmente durante la caracterización.

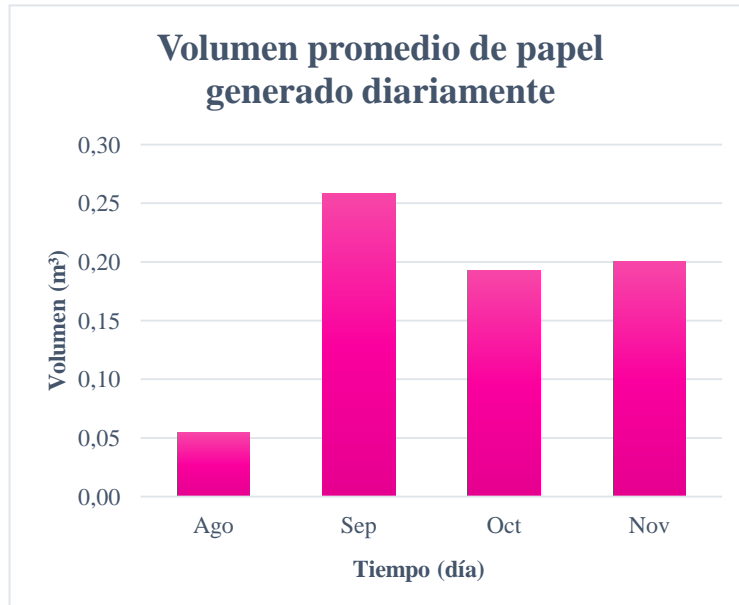


Gráfico N° 16: Volumen promedio de papel generado diariamente durante la caracterización.

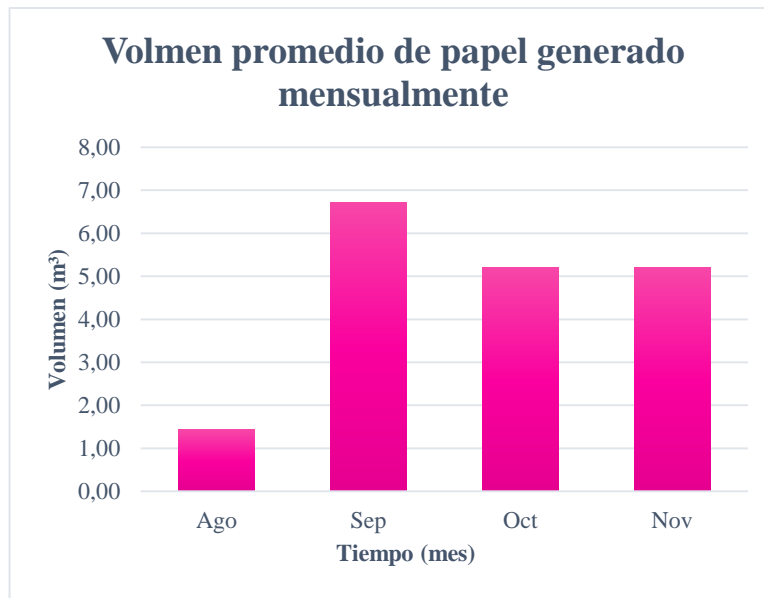


Gráfico N° 17: Volumen promedio de plástico generado mensualmente durante la caracterización.



La variación para el cartón comienza en el mes de Agosto con 166,4 Kg y va incrementando de manera que en Septiembre se obtiene 471,71 Kg, en Octubre hubo un gran incremento hasta 1.148,18 Kg y para el mes de Noviembre un pequeño decrecimiento para llegar hasta 919,16 Kg.

A diferencia que en los casos anteriores para el cartón se obtuvo un promedio de volumen diario mayor en Agosto que en Septiembre, siendo éstos 0,155 m<sup>3</sup> y 0,08 m<sup>3</sup> respectivamente, luego aumentó drásticamente en el mes de Octubre con un volumen de 0,64 m<sup>3</sup> para luego descender hasta 0,56 m<sup>3</sup>.

Las estimaciones de los volúmenes mensuales generados de cartón siguen, en consecuencia, los encontrados para los valores diarios. Es así como hubo mayor volumen en Agosto que en Septiembre, siendo éstos 4,03 m<sup>3</sup> y 2,01 m<sup>3</sup> respectivamente, luego aumentó abruptamente en el mes de Octubre con un volumen de 17,15 m<sup>3</sup> para luego disminuir hasta 14,56 m<sup>3</sup>.

El cartón caracterizado estaba representando en envases para jugos, cajas de mercancía de diferentes establecimientos y cajas grandes de aires acondicionados.

En los gráficos N° 18, 19, 20 y 21 se observa de manera resumida los valores relacionados al peso promedio y al volumen promedio de cartón generados durante los meses de muestreo.

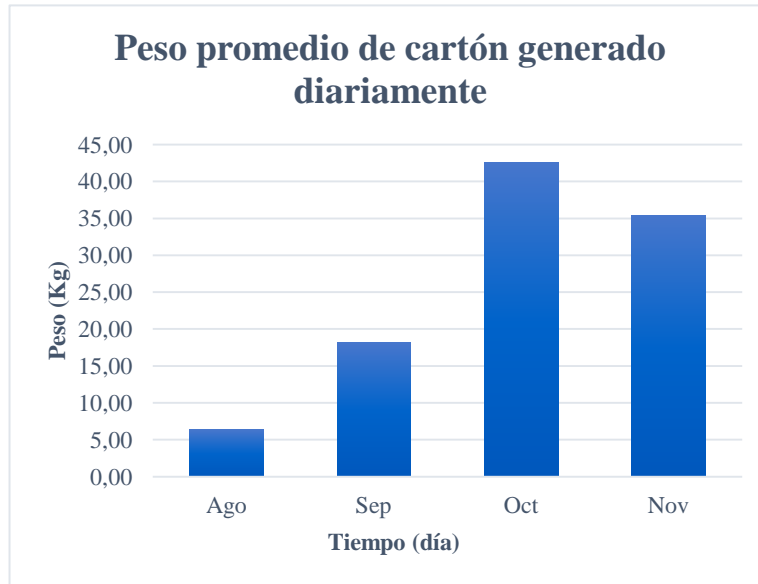


Gráfico N° 18: Peso promedio de cartón generado diariamente durante la caracterización.

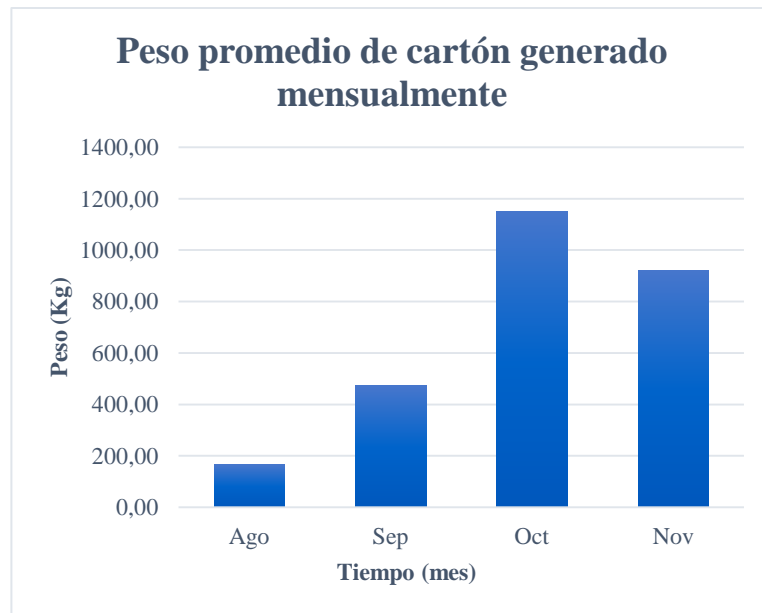


Gráfico N° 19: Peso promedio de cartón generado mensualmente durante la caracterización.



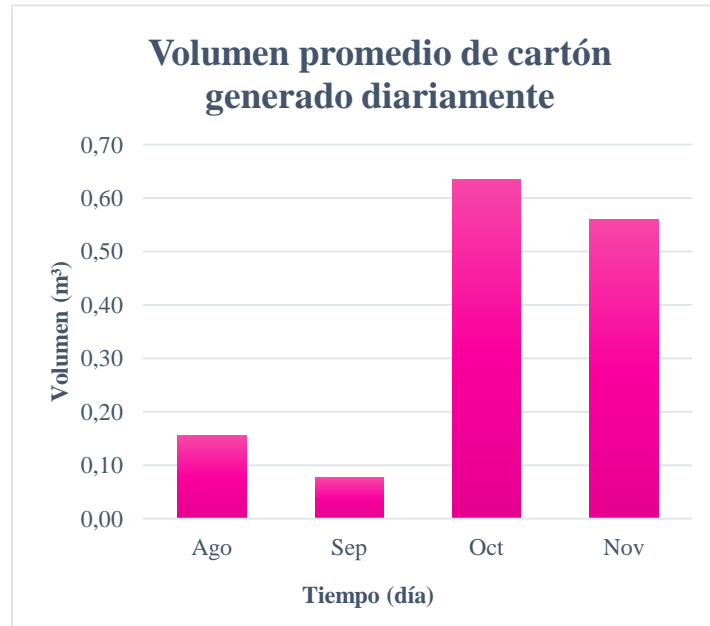


Gráfico N° 20: Volumen promedio de cartón generado diariamente durante la caracterización.

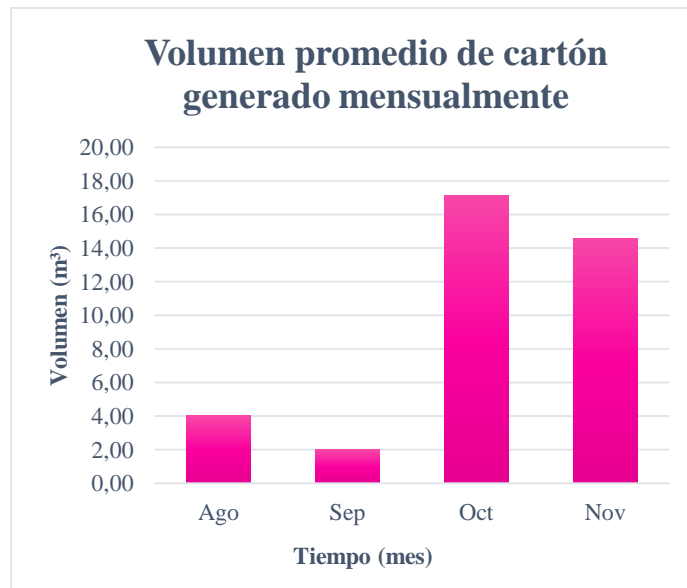


Gráfico N° 21: Volumen promedio de cartón generado mensualmente durante la caracterización.



Por otra parte la generación de aluminio no varía de manera significativa en los meses de Agosto y Septiembre, en los que se pesaron, respectivamente, 67,60 Kg y 61,66 Kg. Sin embargo, en Octubre casi se duplicó con una producción de 117,45 Kg. Posteriormente para el mes de Noviembre continuó el aumento de su generación pero a una tasa menor hasta llegar a un valor de 134,46 Kg.

Respecto al volumen diario de generación de aluminio, se observa que en Agosto era de 0,07 m<sup>3</sup>, aumentando drásticamente a 0,40 m<sup>3</sup> en Septiembre, para posteriormente disminuir hasta 0,22 m<sup>3</sup> en Octubre, y aumentar nuevamente hasta 0,31 m<sup>3</sup> en Noviembre.

En lo que se refiere a la estimación del volumen mensual, este sigue la misma variación que se presenta para los volúmenes diarios en el correspondiente mes, observándose que en Agosto alcanzó un volumen de 1,82 m<sup>3</sup>, aumentó a 10,40 m<sup>3</sup> en Septiembre, luego disminuyó hasta 6,01 m<sup>3</sup> en Octubre y finalmente aumentó hasta 8,02 m<sup>3</sup> en Noviembre.

Principalmente el aluminio que se caracterizó eran latas de bebidas gaseosas. Se debe señalar que hubo gran incremento de volumen en el mes de Septiembre. Este hecho puede suponerse a la limpieza total de cada establecimiento y/o contenedores temporales con motivo del inicio del nuevo año académico del campus universitario. Se observa que para el mes de Octubre, si bien es cierto hay una gran variación con respecto al mes de agosto, se equilibra el volumen del mismo directamente proporcional al número de estudiantes.

En los gráficos N° 22, 23, 24 y 25 que se muestran a continuación, representan un resumen de los valores correspondientes al aluminio.

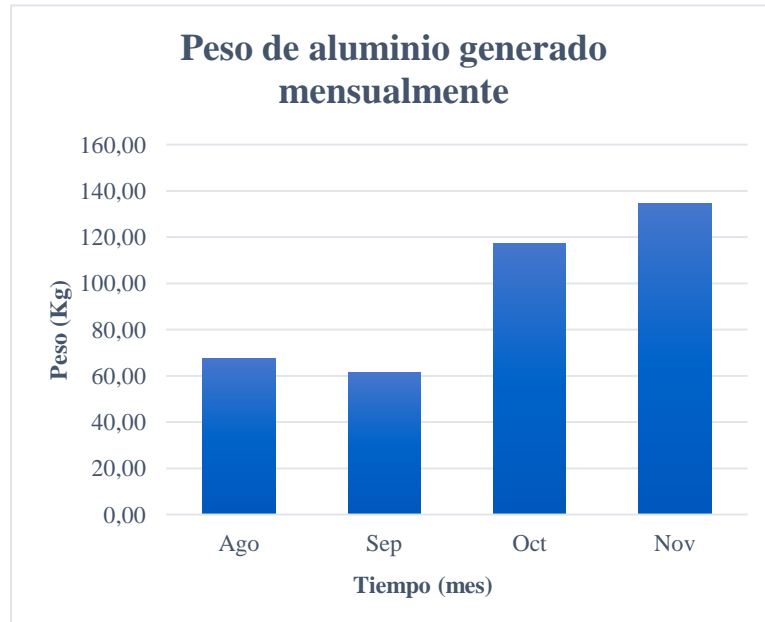


Gráfico N° 22: Peso promedio de aluminio generado diariamente durante la caracterización.

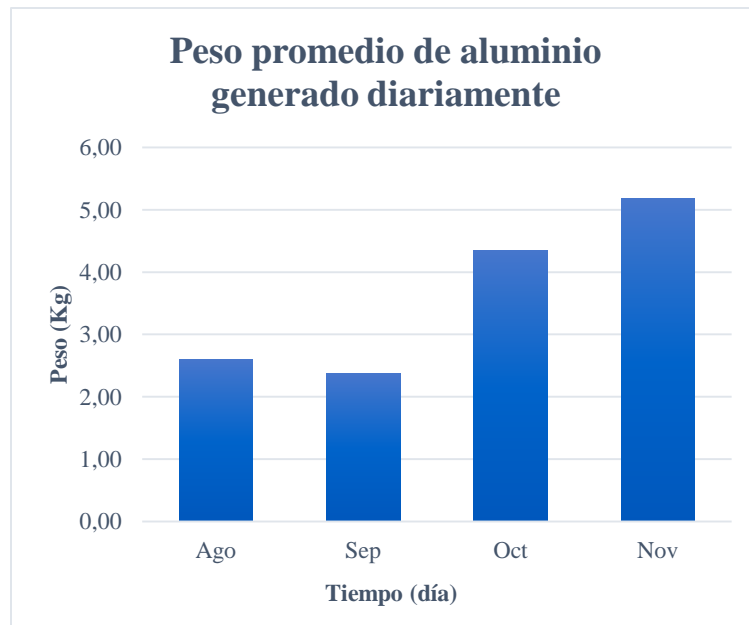


Gráfico N° 23: Peso promedio de aluminio generado mensualmente durante la caracterización.

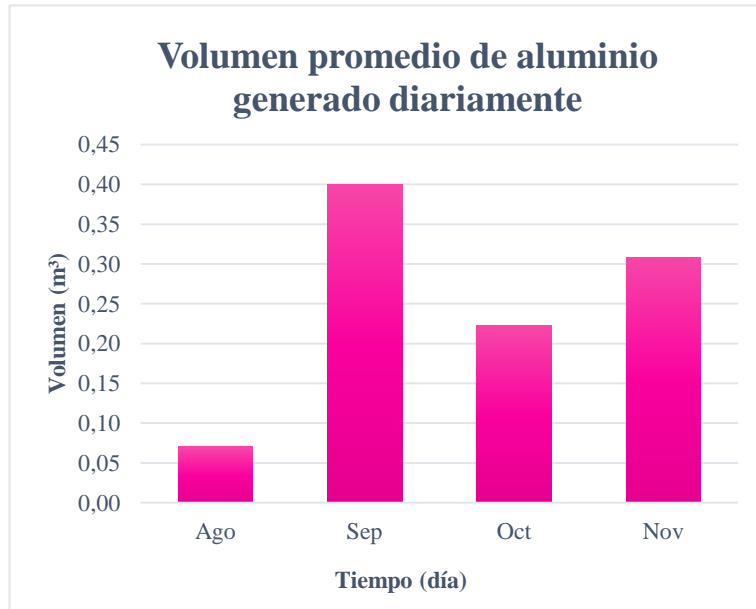


Gráfico N° 24: Volumen promedio de aluminio generado diariamente durante la caracterización.

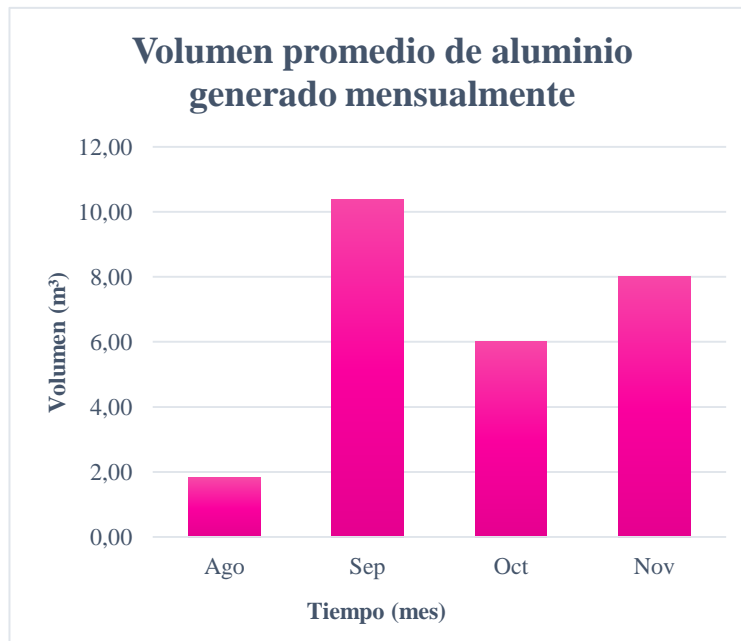


Gráfico N° 25: Volumen promedio de aluminio generado mensualmente durante la caracterización.



Finalmente podemos observar que la generación de vidrio diaria varió de 1,18 Kg hasta 3,76 Kg en los promedios diarios correspondientes a Agosto y Noviembre, respectivamente; mientras que considerando la variación del mes completo sí hubo un aumento progresivo, notándose que en el mes de Septiembre se generó 1,69 veces más que lo generado en Agosto, dado que pasó de 30,77 Kg en Agosto a 52 Kg en Septiembre. En cambio no hubo un gran cambio entre Octubre y Noviembre, siendo sus aportes de 91,13 Kg y 97,69 Kg, respectivamente.

De manera análoga se observa muy pequeña la variación diaria del volumen de vidrio generado, variando de 0,01 m<sup>3</sup> hasta 0,04 m<sup>3</sup> para los días de Agosto y Noviembre, respectivamente.

Al igual que con el peso generado mensual, el volumen generado mensual de vidrio se incrementa gradualmente, observándose que en el mes de Septiembre se generó 1,73 veces más que el volumen generado en Agosto: 0,30 m<sup>3</sup> y 0,52 m<sup>3</sup> para el mes de Agosto y Septiembre, respectivamente. Por último la variación entre Octubre y Noviembre no fue tan significativa, 0,95 m<sup>3</sup> y 1,04 m<sup>3</sup> para cada uno de los meses mencionados anteriormente.

En los gráficos N° 26, 27, 28 y 29 podemos observar un resumen de los valores antes mencionados correspondientes a los promedios diarios y mensuales de producción de vidrio.

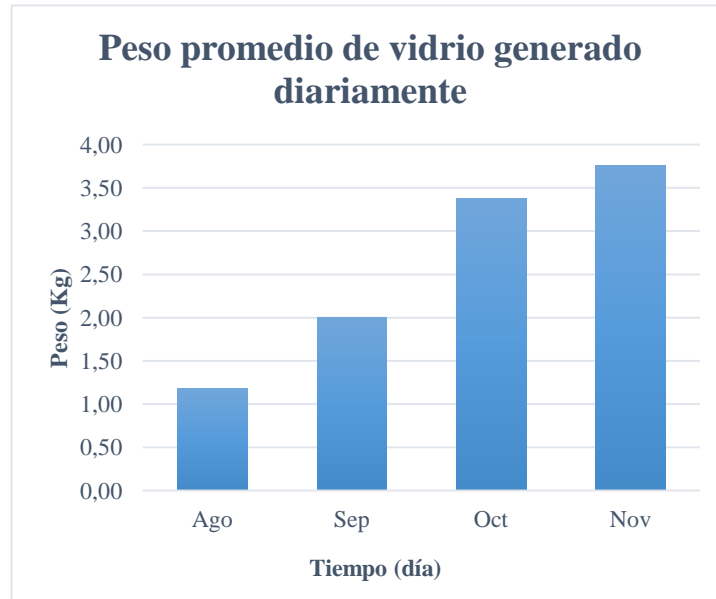


Gráfico N° 26: Peso promedio de vidrio generado diariamente durante la caracterización.

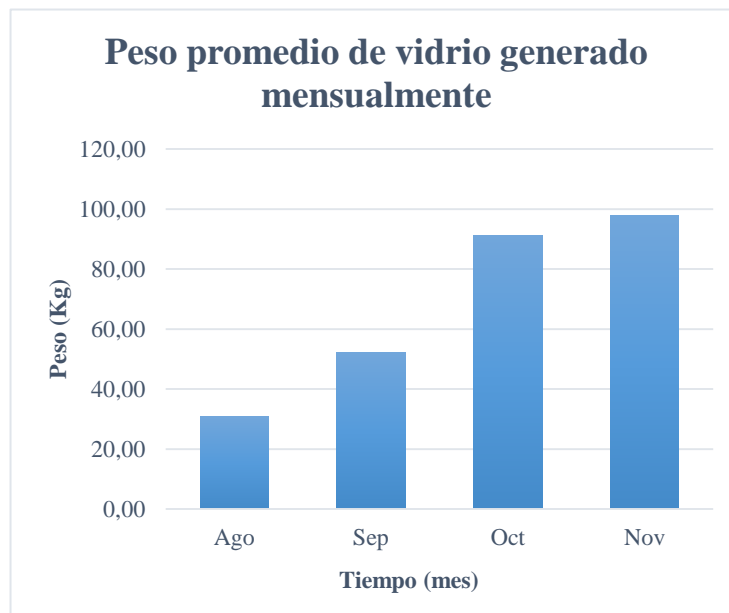


Gráfico N° 27: Peso promedio de vidrio generado mensualmente durante la caracterización.

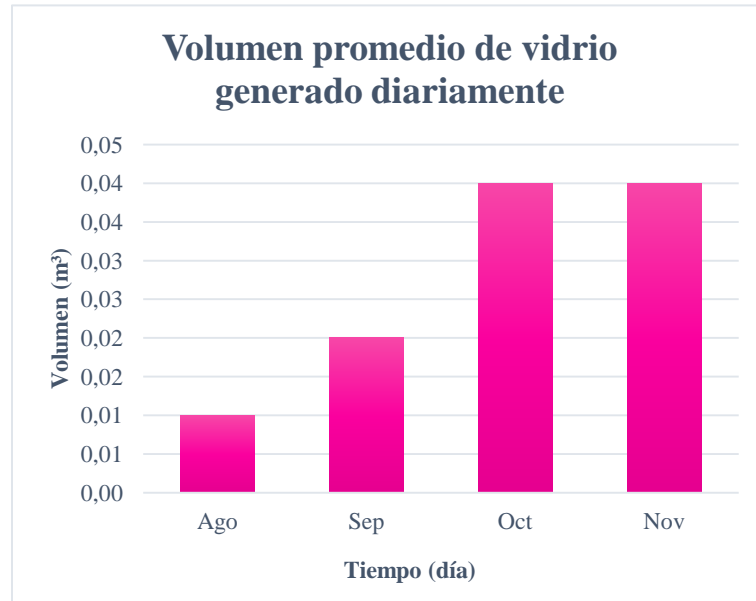


Gráfico N° 28: Volumen promedio de vidrio generado diariamente durante la caracterización.

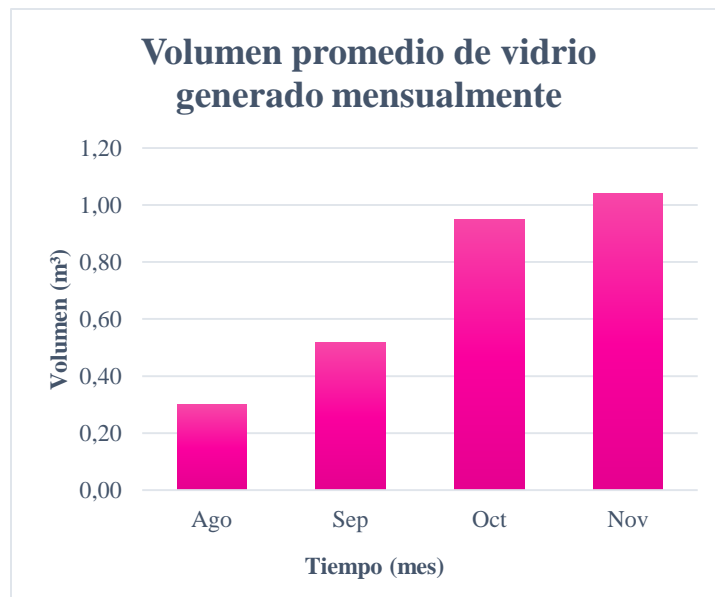


Gráfico N° 29: Volumen promedio de aluminio generado mensualmente durante la caracterización.



### **4.3.6 PROMEDIO DE DESECHOS RECUPERABLES GENERADOS ANUALMENTE EN EL CAMPUS.**

Al igual que con los desechos totales, se estableció a través de promedios y a partir de los valores obtenidos de la caracterización en los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre, los valores de desechos recuperables, ya antes mencionados, generados en cada mes del año para obtener la producción total en el campus de la Universidad Católica Andrés Bello.

En vista de que en el mes de Diciembre no se realizó muestreo, se obtuvo al calcular un promedio entre el mes de Octubre y Noviembre, y por ser un mes en el cual los días laborables son aproximadamente la mitad que en un mes común, se consideró como valor definitivo la mitad del promedio obtenido. Tomando en cuenta que el mes de Enero tiene aproximadamente la misma cantidad de días laborables que Diciembre, se utilizó el mismo valor que el de dicho mes.

Para el mes de Febrero se utilizó el mismo valor que para el mes de Septiembre por la cantidad de personas que se encuentran en el campus. Por otra parte para los meses Marzo, Abril, Mayo y Junio se consideró un valor promedio entre los meses Octubre y Noviembre, ya que todos los meses antes mencionados son los de mayor producción.

Evaluando detalladamente los promedios mensuales del plástico se puede observar que la producción más baja se obtiene en Agosto con un valor de 152,97 Kg y su producción más alta es la correspondiente al mes de Noviembre con un valor de 650,00 Kg, sin embargo observando la variación de volúmenes se obtuvo que la producción más baja es la correspondiente a los meses de Febrero y Septiembre con un valor de 4,72 m<sup>3</sup>, mientras que el mes de mayor producción fue el mes de Noviembre con un valor de 14,60 m<sup>3</sup>.

En las tablas N° 13 y 14, y en los gráficos N° 30 y 31 se puede observar de manera resumida todos los valores antes mencionados.





<i>Plástico</i>	
<i>Mes</i>	<i>Peso (Kg)</i>
Ene	306,61
Feb	232,89
Mar	613,23
Abr	613,23
May	613,23
Jun	613,23
Jul	306,61
Ago	152,97
Sep	232,89
Oct	576,45
Nov	650,00
Dic	306,61
Total (Ton)	5,22

Tabla N° 13: Variación del peso promedio mensual del plástico generado en el campus.

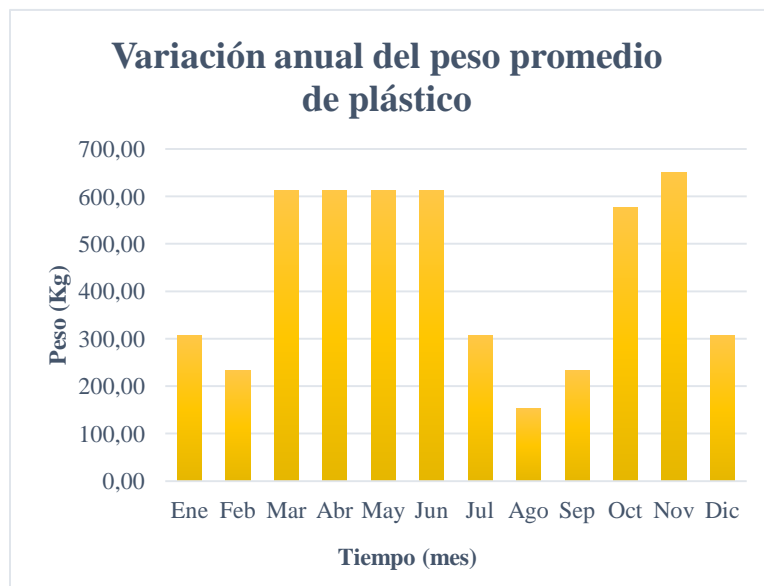




Gráfico N° 30: Variación del peso promedio mensual del plástico generado en el campus.

<i>Plástico</i>	
<i>Mes</i>	<i>Volumen (m<sup>3</sup>)</i>
Ene	6,74
Feb	4,72
Mar	13,48
Abr	13,48
May	13,48
Jun	13,48
Jul	6,74
Ago	5,70
Sep	4,72
Oct	12,35
Nov	14,60
Dic	6,74
Total (m <sup>3</sup> )	116,23

Tabla N° 14: Variación del volumen promedio mensual del plástico generado en el campus.

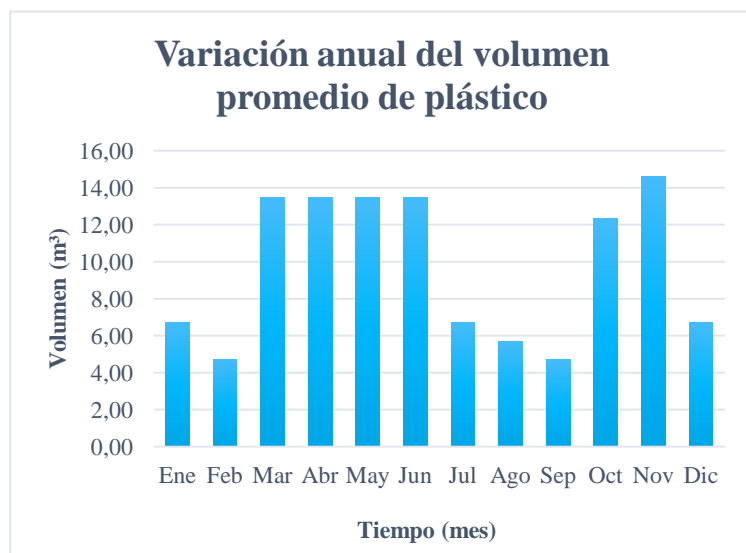




Gráfico N° 31: Variación del volumen promedio mensual del plástico generado en el campus.

En cuanto al papel se puede observar que su mayor producción se generó en Septiembre con un valor de 684,45 Kg mientras que su producción más baja ocurre en el mes de Agosto con 232,70 Kg. De manera análoga en la variación del volumen podemos notar que su producción más baja fue la correspondiente al mes de Agosto con un valor de 1,43 m<sup>3</sup>, y su producción más alta se obtuvo en los meses de Febrero y Septiembre con un valor de 6,72 m<sup>3</sup>. En forma resumida se muestran en las tablas N° 15 y 16, y en los gráficos N° 32 y 33, los valores correspondientes al peso promedio y volumen promedio la producción mensual del papel.



<i>Papel</i>	
<i>Mes</i>	<i>Peso (Kg)</i>
Ene	324,42
Feb	277,09
Mar	648,84
Abr	648,84
May	648,84
Jun	648,84
Jul	324,42
Ago	232,70
Sep	277,09
Oct	684,45
Nov	613,23
Dic	324,42
Total (Ton)	5,65

Tabla N° 15: Variación del peso promedio mensual del papel generado en el campus.

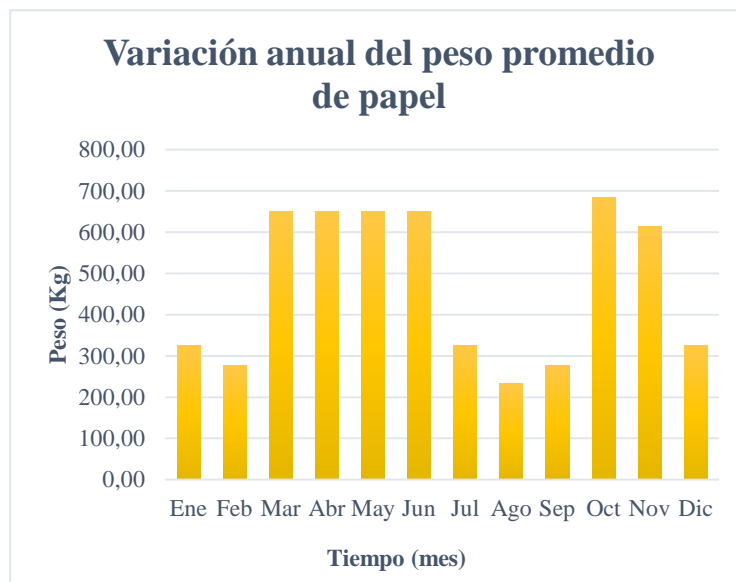




Gráfico N° 32: Variación del peso promedio mensual del papel generado en el campus.

<i>Papel</i>	
<i>Mes</i>	<i>Volumen (m<sup>3</sup>)</i>
Ene	2,60
Feb	6,72
Mar	5,20
Abr	5,20
May	5,20
Jun	5,20
Jul	2,60
Ago	1,43
Sep	6,72
Oct	5,20
Nov	5,20
Dic	2,60
Total (m <sup>3</sup> )	53,87

Tabla N° 16: Variación del volumen promedio mensual del papel generado en el campus

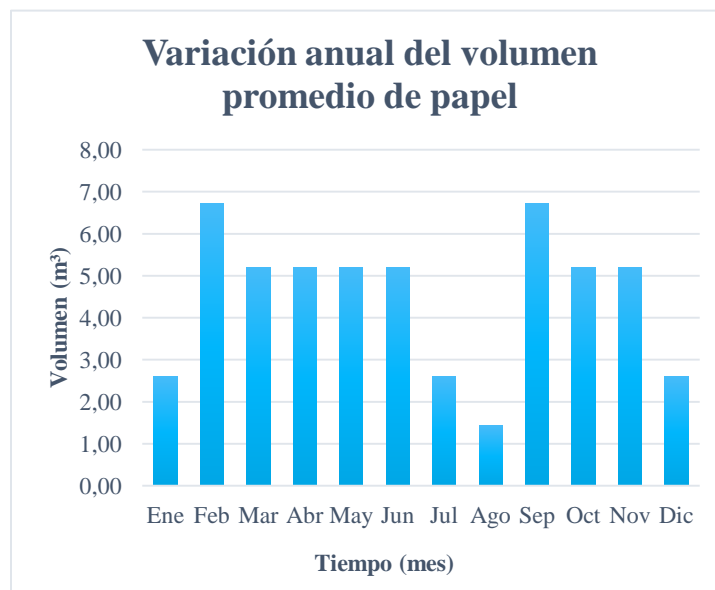




Gráfico N° 33: Variación del volumen promedio mensual del papel generado en el campus.

Por otra parte el cartón alcanza su mayor peso promedio para el mes de Octubre con un valor de 1.148,18 Kg y su menor peso promedio se obtuvo en el mes de Agosto cuyo valor correspondiente es de 166,40 Kg. Al analizar la variación del volumen promedio se observa que su menor producción fue la generada en el mes de Febrero y Septiembre, siendo ésta de 2,01 m<sup>3</sup>, mientras que la mayor producción se originó en el mes de Octubre con un valor de 17,15 m<sup>3</sup>.

En las tablas N° 17 y 18, y en los gráficos N° 34 y 35, se resumen los valores de las variaciones del peso promedio y del volumen promedio de papel generado mensualmente a lo largo de un año dentro de las instalaciones del campus.



<i>Cartón</i>	
<i>Mes</i>	<i>Peso (Kg)</i>
Ene	516,96
Feb	471,71
Mar	1033,92
Abr	1033,92
May	1033,92
Jun	1033,92
Jul	516,96
Ago	166,40
Sep	471,71
Oct	1148,18
Nov	919,66
Dic	516,96
Total (Ton)	8,86

Tabla N° 17: Variación del peso promedio de cartón generado anualmente en el campus

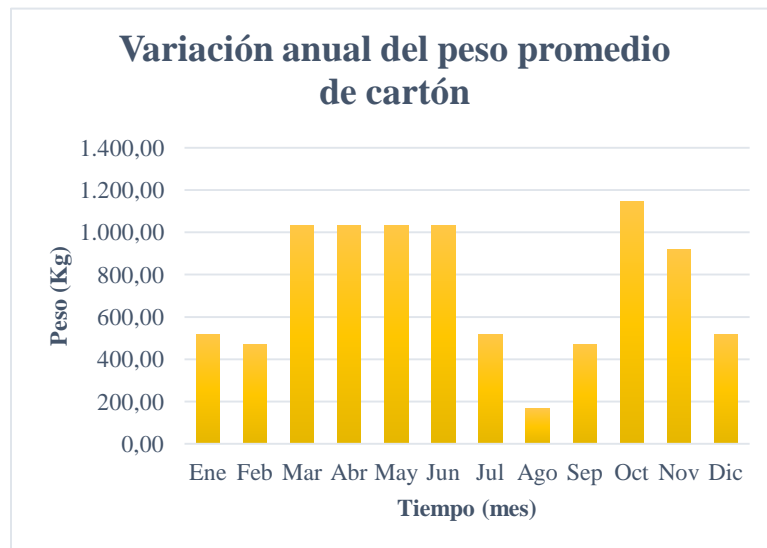




Gráfico N° 34: Variación del peso promedio de cartón generado anualmente en el campus.

<b>Cartón</b>	
<b>Mes</b>	<b>Volumen (m<sup>3</sup>)</b>
Ene	7,93
Feb	2,01
Mar	15,86
Abr	15,86
May	15,86
Jun	15,86
Jul	7,93
Ago	4,03
Sep	2,01
Oct	17,15
Nov	14,56
Dic	7,93
Total (m <sup>3</sup> )	126,99

Tabla N° 18: Variación del volumen promedio de cartón generado anualmente en el campus.

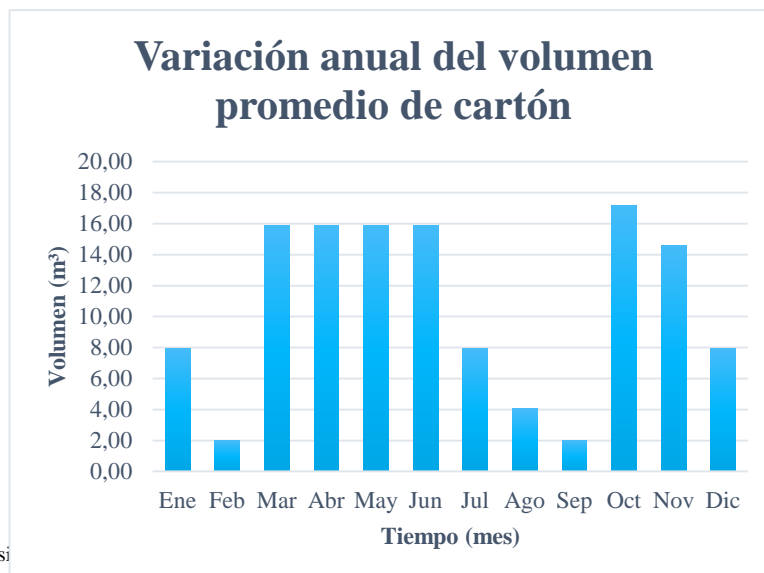






Gráfico N° 35: Variación del volumen promedio de cartón generado anualmente en el campus.

Respecto al aluminio se observa que su mes de máxima producción es Noviembre, arrojando un resultado de 134,46 Kg y de manera contraria su mes de menor producción es Septiembre, con un valor de 61,66 Kg. Evaluando el volumen promedio se observa que los meses de menor producción son Agosto y Febrero con un volumen igual a 1,82 m<sup>3</sup> mientras que su mayor producción fue la generada en el mes de Septiembre, con un valor de 10,4 m<sup>3</sup>, y como se mencionó anteriormente se puede suponer que fue debido a limpieza total del aluminio en espera del inicio del año académico. La producción en el mes de Febrero se asemeja a la del mes de Agosto debido que, muchas carreras semestrales ya han finalizado su período académico, muchos estudiantes han eximido sus materias o muchos de ellos realizaron retiro total y/o parcial de materias, por ello la cantidad de estudiantes en el campus disminuye. La producción entre los meses de septiembre y octubre presentan un elevado incremento, debido al inicio del año académico.

Resumiendo los valores de los promedios, los podemos observar detalladamente en las tablas N° 19 y 20, y en los gráficos N° 36 y 37.



<i>Aluminio</i>	
<i>Mes</i>	<i>Peso (Kg)</i>
Ene	62,98
Feb	67,60
Mar	125,96
Abr	125,96
May	125,96
Jun	125,96
Jul	62,98
Ago	67,60
Sep	61,66
Oct	117,45
Nov	134,46
Dic	62,98
Total (Ton)	1,14

Tabla N° 19: Variación del peso promedio de aluminio generado anualmente en el campus.

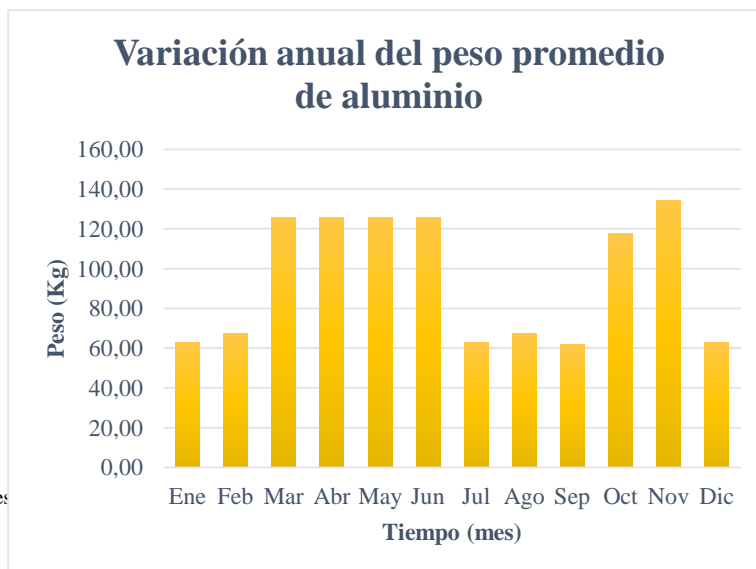




Gráfico N° 36: Variación del peso promedio de aluminio generado anualmente en el campus.

<i>Aluminio</i>	
<i>Mes</i>	<i>Volumen (m<sup>3</sup>)</i>
Ene	3,51
Feb	1,82
Mar	7,02
Abr	7,02
May	7,02
Jun	7,02
Jul	3,51
Ago	1,82
Sep	10,4
Oct	6,01
Nov	8,02
Dic	3,51
Total (m <sup>3</sup> )	66,68

Tabla N° 20: Variación del volumen promedio de aluminio generado anualmente en el campus.

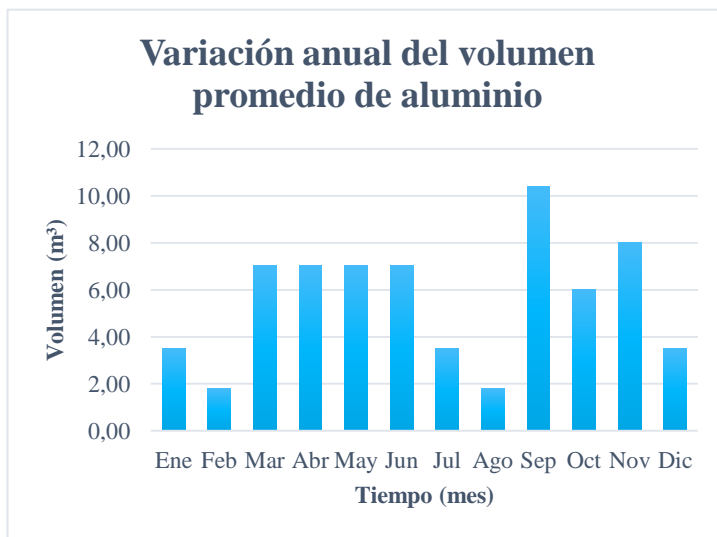


Gráfico N° 37: Variación del volumen promedio de aluminio generado anualmente en el campus.

Finalmente al analizar los valores determinados para el vidrio, podemos observar que el mes de mayor producción es en Noviembre con 97,69 Kg y su menor producción es la obtenida en el mes de Agosto con un valor igual a 30,77 Kg. Detallando la variación del volumen promedio se observa de manera análoga la menor producción en el mes de Agosto con un valor correspondiente a 0,30 m<sup>3</sup>, mientras que la mayor producción se generó en el mes de Noviembre con un valor igual a 1,04 m<sup>3</sup>.

En las tablas N° 21 y 22, y en los gráficos N° 38 y 39, se puede observar de manera detallada los valores correspondientes a la variación mensual del peso promedio y del volumen promedio del vidrio generado en un año dentro de las instalaciones de la universidad.



<b>Vidrio</b>	
<b>Mes</b>	<b>Peso (Kg)</b>
Ene	47,21
Feb	52,00
Mar	94,41
Abr	94,41
May	94,41
Jun	94,41
Jul	47,21
Ago	30,77
Sep	52,00
Oct	91,13
Nov	97,69
Dic	47,21
Total (Ton)	0,84

Tabla N° 21: Variación del peso promedio de vidrio generado anualmente en el campus.

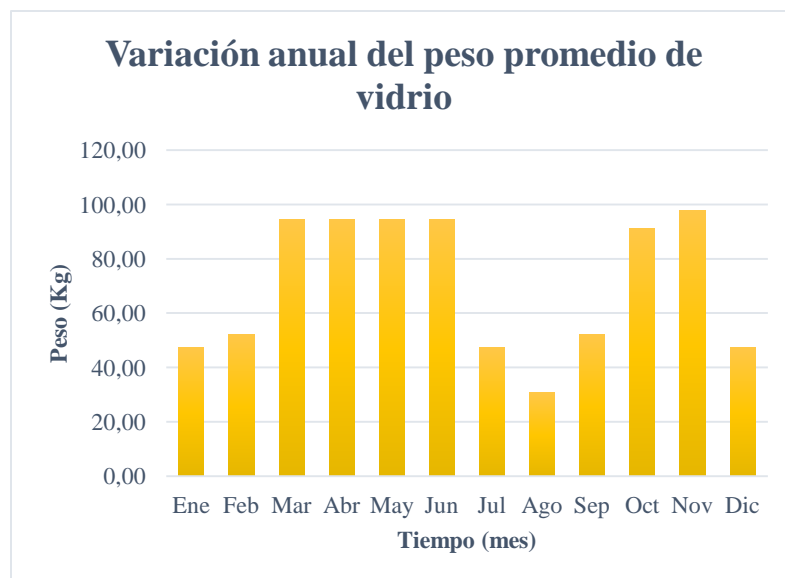


Gráfico N° 38: Variación del peso promedio de vidrio generado anualmente en el campus.



<i>Vidrio</i>	
<i>Mes</i>	<i>Volumen (m<sup>3</sup>)</i>
Ene	0,50
Feb	0,52
Mar	1,00
Abr	1,00
May	1,00
Jun	1,00
Jul	0,50
Ago	0,30
Sep	0,52
Oct	0,95
Nov	1,04
Dic	0,50
Total (m <sup>3</sup> )	8,83

Tabla N° 22: Variación del volumen promedio de vidrio generado anualmente en el campus.

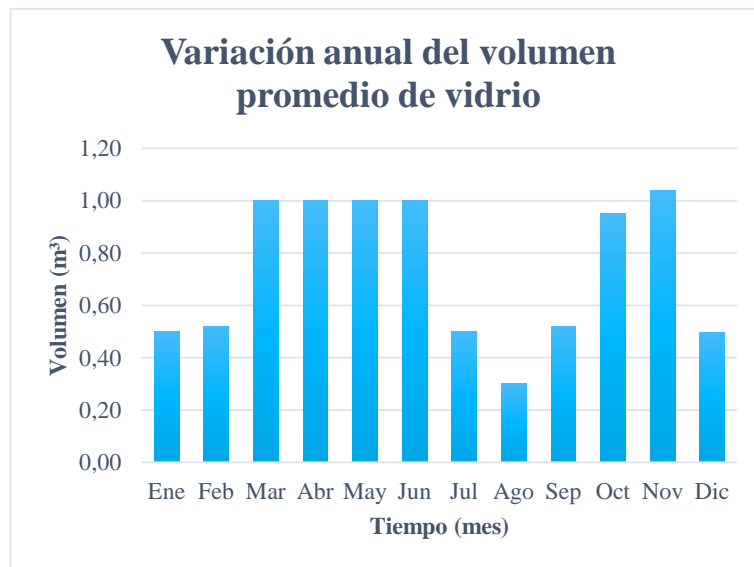


Gráfico N° 39: Variación del volumen promedio de vidrio generado anualmente en el campus.



Es importante acotar antes de observar las tablas 24, 25, 26 y 27, correspondientes a los meses Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre, respectivamente, las cuales se encuentran dentro de los anexos, que en la columna especificada como Otros cuenta cualquier tipo de desecho no considerado en las columnas previas (Orgánico, Plástico, Papel, Cartón, Aluminio, Anime, Vidrio), entre estos desechos cuentan hojas de los árboles, piezas de computadoras (tarjetas madres de computadoras), cables, madera.

También es necesario mencionar que en algunas ocasiones las bolsas se encontraban húmedas por precipitaciones previas, por lo tanto se ve afectado el peso del cartón y del papel, es decir, también se puede considerar que el peso del cartón y papel generado no es necesariamente el valor de cada promedio sino un poco menor.







---

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**5.1. CONCLUSIONES**

- 5.1.1.** Se logró la caracterización de los residuos sólidos no peligrosos en el Campus de la Universidad Católica Andrés Bello
- 5.1.2.** Se propuso un método estadístico probabilístico que permite estimar el número de bolsas que se deben caracterizar. Estas bolsas, en las que se evaluó su contenido, fueron consideradas una muestra representativa del total de bolsas que se encontraron en el depósito del campus.
- 5.1.3.** Se determinó el peso y el volumen total aproximado de residuos sólidos no peligrosos generados en la Universidad diariamente por persona, siendo éste 0,01 Kg, no habiéndose observado diferencia alguna entre la producción en los meses con mayor ocupación de la Universidad, Octubre y Noviembre, y los de menor, Agosto y Septiembre.
- 5.1.4.** De igual manera se logró determinar el volumen diario total aproximado de residuos sólidos que genera una persona en la Universidad, valor que se encuentra entre 0,0002 y 0,0003 m<sup>3</sup>.
- 5.1.5.** Se estimó el peso total aproximado de residuos sólidos que se generan en la Universidad anualmente, 41,83 Ton.
- 5.1.6.** Se logró determinar aproximadamente el peso y volumen total de plástico generados en la Universidad, conformando el 12,48 % de los desechos totales generados anualmente en el campus.



- 5.1.7.** Se determinó el peso y volumen total de papel generados en la Universidad, ocupando un 13,51 % del total de los desechos producidos anualmente en las instalaciones.
- 5.1.8.** Se logró determinar el peso y volumen total de cartón generados en la Universidad, obteniéndose una producción anual aproximada igual al 21,18 % de los desechos totales generados.
- 5.1.9.** Se determinó el peso y volumen total de aluminio generados en la Universidad, ocupando 2,72 % de los desechos totales producidos anualmente.
- 5.1.10.** Se logró determinar el peso y volumen total de vidrio generados en la Universidad, dando como resultado promedio 2 % de los desechos totales anuales generados en la universidad.
- 5.1.11.** En lo que se refiere a los materiales recuperables que se encontraron en los residuos caracterizados (plástico, cartón, papel, aluminio) se determinó que, a diferencia de lo que ocurre con los residuos totales, sí existe una diferencia en la generación por persona entre los meses de menor ocupación y los de mayor, siendo, de manera general, mayor en estos últimos.
- 5.1.12.** La única excepción a esta pauta se presentó en el caso del aluminio, dado que el volumen aumentó en el mes de septiembre. Es posible que haya sido el resultado de las operaciones de limpieza de los concesionarios como preparación al inicio del año académico, dadas las características de los desechos observados.
- 5.1.13.** Se estimó el peso total aproximado de residuos sólidos recuperables que se generan en la Universidad anualmente y estos fueron: plástico 5,22 Ton, papel 5,64 Ton, cartón 8,86 Ton, aluminio 1,14 Ton y vidrio 0,84 Ton.
- 5.1.14.** Se estimó el volumen total aproximado de residuos sólidos recuperables que se generan en la Universidad anualmente y estos fueron: plástico 116,23m<sup>3</sup>, papel 53,87 m<sup>3</sup>, cartón 126,99 m<sup>3</sup>, aluminio 75,26 m<sup>3</sup> y vidrio 8,83 m<sup>3</sup>.



**5.1.15.** Las estimaciones de materiales recuperables mencionadas anteriormente podrían facilitar el cálculo de los espacios requeridos en caso de que se considere oportuno realizar el reciclaje de los mismos.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

- 5.2.1.** Se considera conveniente instruir a los empleados encargados de la recolección en los depósitos de los edificios de la Universidad, en caso de que se considere oportuna la separación de los materiales recuperables en el lugar de almacenaje temporal y no en la fuente, la separación de esas bolsas de las demás, a fin de evitar que los desechos peligrosos, esencialmente los de origen sanitario, se mezclen con los residuos no peligrosos, para así evitar los riesgos que se generan por la manipulación de esos desechos. De igual manera, se recomienda instruir al personal encargado de la recolección de esos desechos en los baños a fin de que las bolsas se cierren de manera adecuada a fin de evitar los mencionados riesgos.
- 5.2.2.** Sería conveniente y oportuno realizar una campaña permanente y de amplio alcance, a fin de crear conciencia de reciclaje dentro del campus, quizás creando ciertos incentivos dentro de las diferentes escuelas que conforman a la Universidad, para estimular en la comunidad acciones que contribuyan con el desarrollo sustentable.
- 5.2.3.** Para facilitar la recuperación de los materiales reciclables se podrían establecer diferentes puntos de separación de los desechos, principalmente en las áreas de los cafetines. Esto, al tiempo que generaría conciencia en la comunidad sobre las prácticas sostenibles, permitiría la recuperación de material que puede generar un ingreso adicional a la Universidad
- 5.2.4.** En caso que se decida efectuar, y se considere oportuno, la separación de los materiales recuperables, se debieran definir espacios para el almacenaje temporal



## CAPÍTULO V

---

de estos residuos con la capacidad suficiente para almacenar los volúmenes que correspondan a, como mínimo, el peso que las empresas recuperadoras están dispuestas a transportar. Dichos volúmenes podrán ser calculados empleando los resultados obtenidos en este Trabajo Especial de Grado para cada una de las categorías evaluadas.



### BIBLIOGRAFÍA

- AMOS, Carlos (2010) Monitoreo y Caracterización de los Residuos y Desechos Sólidos. ULA, Mérida-Venezuela.
- BRUNDTLAND, Gro Harlem (1987) Para la ONU, obtenido de: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>
- CARRILLO, Nuria. Análisis de los residuos sólidos generados en áreas administrativas, académicas, bibliotecas y cómputos, de ciudad universitaria en la UMSNH (2007) Michoacán
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 15 de diciembre de 1999
- Decreto No. 2.216. Normas para el manejo de los desechos sólidos de origen doméstico, comercial, industrial o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4.418 E extraordinaria del 27 de Abril de 1992
- FLORES, Jorge (2008). Estudio de Caracterización de los Residuos Sólidos, Las Lomas-Perú
- FOLADORI, G. (1999). Sustentabilidad ambiental y contradicciones sociales. Brasil: Ambiente & Sociedade
- Ley de Gestión Integral de la Basura (2010). Gaceta Oficial N° 6017 Extraordinaria, 30 de diciembre de 2010
- Ley Penal del Ambiente (2012). Gaceta Oficial N° 39913 Ordinaria, 2 de mayo de 2012
- LOPEZ, Natalia (2009). Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de Cerete-Cordoba. Bogotá
- Norma D5231-92 (2008) American Society for Testing and Materiales, 1 de enero de 2008
- Plan general de residuos de la Universidad de Valladolid (2008)



## BIBLIOGRAFÍA

---

- ROA M., J. A. (2002). Fundamentos Básicos de los Procesos Ambientales para Ingenieros. FEUNET. San Cristóbal
- RUIZ, Mariana. Caracterización de residuos sólidos en la universidad iberoamericana, Ciudad de México. (2010) México
- RUNFOLA, J GALLARDO, A, Análisis comparativo de los diferentes métodos de caracterización de residuos urbanos para su recolección selectiva en comunidades urbanas (2009). Red de Ingeniería en Saneamiento Ambiental. España
- SANDOVAL, Leandro Informe Técnico: Guía para caracterización de residuos sólidos domiciliarios (2004). Bolivia
- Universidad Católica Andrés Bello. (s.f). UCAB. Obtenido de <http://w2.ucab.edu.ve/sustentabilidad.html>
- Universidad Católica Andrés Bello. (s.f.). [www.ucab.edu.ve](http://www.ucab.edu.ve). Recuperado en noviembre de 2014, de <http://w2.ucab.edu.ve/acerca-del-plan-estrategico.html>



Anexo N° 1: Hoja de muestreo correspondiente al mes de Agosto

Fecha	Bolsa	Peso (kg)	Volumen (m³)	Orgánico		Plástico		Papel		Cartón		Aluminio		Anime		Vidrio		Otros	
				Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol
20/08-2014	1	3,60	0,05	0,50	0,00	0,60	0,02	0,60	0,00	0,30	0,01	0,10	0,01	0,40	0,04	0,00	0,00	1,10	0,03
	2	7,00	0,10	1,40	0,01	1,50	0,05	2,30	0,01	0,90	0,02	0,60	0,03	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	3,00	0,04	1,50	0,01	0,90	0,03	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	1,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	6,70	0,26	0,00	0,00	0,50	0,02	3,50	0,02	0,50	0,01	2,20	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	1,10	0,08	0,40	0,00	0,20	0,01	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	7,10	0,15	3,10	0,01	1,00	0,04	1,30	0,01	0,60	0,01	0,50	0,02	0,30	0,04	0,30	0,01	0,00	0,00
	8	3,50	0,09	0,00	0,00	0,50	0,02	1,20	0,01	1,50	0,04	0,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	5,50	0,17	1,20	0,01	0,90	0,03	1,00	0,01	1,40	0,04	0,60	0,02	0,40	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	8,00	0,16	3,30	0,01	0,00	0,00	1,20	0,01	3,50	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21/08-2014	1	2,30	0,07	0,00	0,00	1,30	0,04	0,00	0,00	1,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	4,00	0,03	4,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	9,30	0,05	9,00	0,03	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	7,40	0,10	6,30	0,02	0,20	0,01	0,00	0,00	0,60	0,01	0,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	5,80	0,14	2,70	0,01	0,50	0,02	0,60	0,00	0,40	0,01	0,30	0,01	0,20	0,02	1,10	0,01	0,00	0,00
	6	4,30	0,05	0,00	0,00	1,30	0,04	1,20	0,01	1,50	0,04	0,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	3,00	0,10	0,00	0,00	0,40	0,02	1,70	0,01	0,90	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	8,80	0,03	8,80	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	0,80	0,01	0,00	0,00	0,20	0,01	0,00	0,00	0,60	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	2,10	0,08	0,00	0,00	0,90	0,03	0,00	0,00	1,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	2,40	0,12	1,20	0,01	0,40	0,02	0,00	0,00	0,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	9,60	0,14	5,50	0,02	1,50	0,05	1,00	0,01	0,70	0,02	0,60	0,03	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	13	6,80	0,10	3,00	0,01	1,70	0,05	0,00	0,00	1,80	0,04	0,00	0,00	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
22/08-2014	1	3,60	0,05	0,00	0,00	0,90	0,03	1,20	0,01	0,80	0,02	0,60	0,02	0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	8,60	0,21	6,30	0,02	1,00	0,04	0,00	0,00	1,00	0,03	0,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,80	0,03	2,80	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	20,60	0,07	20,60	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	5,20	0,11	2,20	0,01	0,80	0,03	0,60	0,00	1,10	0,03	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	4,30	0,10	1,10	0,00	1,30	0,04	0,60	0,00	0,70	0,02	0,30	0,02	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	8,50	0,23	3,50	0,01	1,10	0,04	0,90	0,01	1,00	0,02	0,70	0,02	0,30	0,03	0,70	0,01	0,30	0,01
	8	8,30	0,22	3,70	0,01	1,20	0,04	0,60	0,00	1,00	0,02	0,50	0,02	0,40	0,05	0,70	0,01	0,20	0,01
25/08-2014	1	11,50	0,04	11,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,60	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,01	1,10	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,10	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,01	1,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	1,30	0,05	0,00	0,00	0,60	0,02	0,00	0,00	0,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	1,90	0,03	1,30	0,01	0,00	0,00	0,30	0,00	0,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	4,20	0,04	1,70	0,01	0,30	0,02	0,60	0,00	0,50	0,01	1,10	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26/08-2014	1	1,80	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	6,50	0,03	5,00	0,02	0,50	0,02	0,00	0,00	0,60	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00
	3	2,70	0,08	0,00	0,00	0,60	0,03	1,30	0,01	0,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,90	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,01	0,40	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	13,20	0,13	0,00	0,00	0,50	0,02	8,20	0,05	1,80	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	2,10	0,04
	6	5,60	0,10	0,00	0,00	0,50	0,02	4,30	0,02	0,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
	7	9,40	0,20	2,50	0,01	0,80	0,03	3,40	0,02	0,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	1,90	0,03
29/08-2014	1	1,60	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	4,30	0,09	0,00	0,00	1,10	0,04	1,30	0,01	0,00	0,00	1,90	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	1,80	0,04	0,00	0,00	0,50	0,02	1,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	8,10	0,12	7,60	0,03	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	3,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	1,70	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,00	0,04	0,00	0,00	0,60	0,03	0,00	0,00	1,40	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	1,10	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,40	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	0,80	0,09	0,00	0,00	0,80	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	3,10	0,10	0,00	0,00	1,00	0,03	0,80	0,01	1,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	1,90	0,04	0,00	0,00	0,60	0,03	1,00	0,01	0,00	0,00	0,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	7,90	0,15	3,30	0,01	1,60	0,05	0,80	0,01	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,02	0,00	0,00
	13	2,50	0,10	0,00	0,00	0,70	0,03	0,80	0,01	0,50	0,01	0,20	0,01	0,00	0,00	0,30	0,01	0,00	0,00
	14	14,50	0,11	14,50	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	15	6,90	0,21	0,00	0,00	3,50	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	Kg	302,10	5,65	139,50	0,58	35,30	1,24	53,70	0,33	38,40	0,93	15,60	0,42	6,90	0,57	7,10	0,07	5,60	0,12



08-09-2014	1	2,80	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,01	1,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	5,90	0,15	2,80	0,01	1,20	0,04	1,00	0,01	0,70	0,02	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,80	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	7,20	0,20	0,00	0,00	0,40	0,02	0,90	0,01	3,00	0,03	0,30	0,02	0,00	0,00	0,70	0,01	1,90	0,02
	5	16,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	4,30	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,80	0,08	0,00	0,00	0,20	0,01	1,70	0,01	0,90	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	1,10	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	7,00	0,14	7,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	4,20	0,08	1,00	0,01	0,70	0,02	1,20	0,01	1,10	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
	11	4,10	0,13	0,00	0,00	4,10	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	10,30	0,18	7,20	0,02	1,10	0,04	0,40	0,00	1,30	0,04	0,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	13	5,10	0,19	0,00	0,00	2,10	0,06	0,70	0,00	1,00	0,02	0,80	0,02	0,50	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	0,60	0,02	0,00	0,00	0,60	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	15	1,60	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,50	0,01	0,20	0,02	0,20	0,02	0,30	0,00	0,10	0,01
	16	5,00	0,12	1,50	0,01	1,20	0,04	0,70	0,01	1,10	0,03	0,20	0,02	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
	17	3,50	0,08	1,60	0,01	0,40	0,02	0,80	0,01	0,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	18	11,70	0,09	0,80	0,00	0,00	0,00	3,00	0,02	0,30	0,01	0,00	0,00	0,40	0,04	0,00	0,00	7,20	0,04
	19	3,50	0,11	0,00	0,00	3,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,02	0,30	0,01	0,00	0,00
	20	10,50	0,20	5,60	0,02	1,30	0,04	1,10	0,01	0,90	0,02	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,03
	21	11,90	0,23	6,40	0,02	0,80	0,02	1,30	0,01	2,60	0,03	0,50	0,02	0,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	22	1,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
09-09-2014	1	4,90	0,18	0,00	0,00	0,50	0,02	0,70	0,00	2,80	0,03	0,40	0,02	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00
	2	4,10	0,11	0,00	0,00	0,60	0,02	0,00	0,00	3,10	0,02	0,00	0,00	0,40	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	9,20	0,23	3,00	0,01	1,00	0,03	0,90	0,01	2,80	0,02	0,50	0,02	0,30	0,04	0,70	0,01	0,00	0,00
	4	4,70	0,19	0,00	0,00	0,80	0,03	1,40	0,01	2,30	0,03	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	9,00	0,19	4,70	0,03	1,30	0,04	0,60	0,00	2,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00
	6	3,20	0,07	3,20	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	3,90	0,14	0,00	0,00	1,20	0,04	0,00	0,00	1,70	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,03
	8	6,20	0,18	0,00	0,00	1,00	0,03	1,80	0,01	2,50	0,02	0,40	0,02	0,20	0,02	0,30	0,00	0,00	0,00
	9	4,00	0,10	2,70	0,03	0,40	0,01	0,00	0,00	0,90	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	7,40	0,11	2,90	0,04	0,70	0,02	1,10	0,01	2,50	0,02	0,00	0,00	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	10,50	0,11	9,80	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11-09-2014	1	6,30	0,19	0,00	0,00	1,50	0,04	3,00	0,02	1,30	0,04	0,20	0,01	0,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,30	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	4,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,02
	4	3,80	0,08	0,00	0,00	0,60	0,02	1,10	0,01	1,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
	5	5,20	0,19	1,30	0,01	0,70	0,03	1,20	0,01	1,80	0,04	0,20	0,01	0,20	0,03	0,30	0,00	0,00	0,00
	6	4,50	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,01	3,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16-09-2014	1	8,70	0,22	2,50	0,02	1,00	0,03	0,60	0,00	2,50	0,02	0,40	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	0,03
	2	7,80	0,22	0,00	0,00	0,30	0,01	0,00	0,00	1,80	0,03	0,30	0,02	0,60	0,05	0,30	0,01	4,50	0,04
	3	5,60	0,09	5,60	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	1,70	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	13,20	0,17	11,90	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	7,50	0,15	5,70	0,02	1,30	0,04	0,00	0,00	0,50	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	7,10	0,21	2,10	0,02	1,20	0,03	1,70	0,01	2,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	16,60	0,10	16,60	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	0,70	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	7,60	0,18	1,50	0,01	1,00	0,03	0,60	0,00	3,00	0,02	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,02
	11	8,10	0,21	0,00	0,00	1,00	0,03	0,80	0,01	3,20	0,03	0,80	0,02	0,00	0,00	0,30	0,00	2,00	0,02
	12	7,70	0,08	7,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	13	18,10	0,19	17,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,01	0,00	0,00	0,70	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	0,90	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,40	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	15	13,30	0,09	11,80	0,03	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,02	0,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	16	10,10	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40	0,02	2,10	0,02	2,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,03
	17	9,50	0,10	8,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	18	18,80	0,07	17,30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	19	22,50	0,10	20,70	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	20	2,30	0,10	0,00	0,00	2,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18-09-2014	1	3,10	0,14	0,00	0,00	1,10	0,03	0,70	0,01	1,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	10,30	0,07	9,50	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	5,70	0,09	2,10	0,02	0,70	0,03	0,50	0,00	1,20	0,03	0,30	0,01	0,20	0,02	0,70	0,01	0,00	0,00
	4	5,50	0,12	0,00	0,00	0,70	0,02	2,70	0,02	1,30	0,03	0,20	0,01	0,20	0,02	0,40	0,00	0,00	0,00
	5	9,60	0,16	3,60	0,03	1,30	0,04	1,70	0,01	2,70	0,03	0,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	Kg	666,60	12,81	337,50	1,27	62,70	1,81	74,60	0,54	127,00	2,80	16,60	0,60	9,50	0,87	14,00	0,14	24,00	0,29





Anexo N° 2: Hoja de muestreo correspondiente al mes de Septiembre

Fecha	Bolsa	Peso (kg)	Volumen (m³)	Orgánico		Plástico		Papel		Cartón		Aluminio		Anime		Vidrio		Otros	
				Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol
03-09-2014	1	3,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,70	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	12,30	0,02	12,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	7,40	0,02	7,40	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	10,00	0,02	10,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	14,80	0,03	14,80	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	15,00	0,05	15,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	18,70	0,03	18,70	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	10,90	0,19	5,70	0,02	1,20	0,04	0,00	0,00	1,00	0,02	0,00	0,00	1,00	0,05	2,00	0,02	0,00	0,00
	10	12,90	0,21	11,50	0,03	1,20	0,04	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	1,10	0,03	0,00	0,00	1,10	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	3,80	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,80	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	13	5,10	0,17	0,00	0,00	2,20	0,06	0,80	0,01	1,40	0,04	0,00	0,00	0,40	0,04	0,30	0,00	0,00	0,00
	14	7,20	0,03	7,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	15	1,60	0,06	0,00	0,00	0,20	0,02	0,60	0,00	0,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	16	1,30	0,08	0,00	0,00	0,80	0,03	0,00	0,00	0,50	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	17	1,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	18	1,90	0,04	0,00	0,00	0,80	0,03	0,70	0,00	0,40	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	19	1,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	20	5,10	0,13	0,00	0,00	3,10	0,07	2,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	21	4,50	0,14	0,00	0,00	3,00	0,07	0,80	0,01	0,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04-09-2014	1	1,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	2	1,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	3	1,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	4	3,90	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,90	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	5	3,90	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,90	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	6	3,50	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	7	7,00	0,02	7,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	8	3,00	0,15	0,00	0,00	0,80	0,03	0,00	0,00	0,80	0,02	0,00	0,00	0,40	0,05	1,00	0,01	0,00	0,00
	9	10,00	0,23	0,00	0,00	2,00	0,05	5,30	0,04	1,30	0,04	0,20	0,02	0,00	0,00	0,80	0,01	0,00	0,00
	10	12,50	0,02	12,50	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	2,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,02	0,00	0,00	1,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	12,60	0,21	4,30	0,02	2,60	0,07	1,10	0,01	1,60	0,04	0,00	0,00	0,50	0,05	2,50	0,02	0,00	0,00
	13	6,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	1,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	15	13,00	0,22	6,00	0,02	2,80	0,07	1,30	0,01	1,60	0,04	0,20	0,02	0,70	0,05	0,40	0,00	0,00	0,00
	16	5,20	0,18	0,00	0,00	1,10	0,04	0,70	0,01	1,30	0,04	0,80	0,05	0,30	0,04	1,00	0,01	0,00	0,00



Anexo N° 3: Hoja de muestreo correspondiente al mes de Octubre

Fecha	Bolsa	Peso (Kg)	Vol (m³)	Orgánico		Plástico		Papel		Cartón		Aluminio		Aníme		Vidrio		Otros	
				Peso (Kg)	Vol (m³)	Peso (Kg)	Vol (m³)	Peso (Kg)	Vol (m³)	Peso (Kg)	Vol (m³)	Peso (Kg)	Vol (m³)	Peso (Kg)	Vol (m³)	Peso (Kg)	Vol (m³)	Peso (Kg)	Vol (m³)
08-10-2014	1	8,10	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	1,40	0,05	0,00	0,00	0,30	0,01	0,30	0,00	0,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,30	0,12	0,20	0,00	0,50	0,02	0,30	0,00	0,90	0,02	0,00	0,00	0,20	0,02	0,20	0,00	0,00	0,00
	4	6,80	0,17	2,70	0,01	1,00	0,03	1,00	0,01	1,30	0,04	0,10	0,01	0,40	0,04	0,30	0,00	0,00	0,00
	5	5,90	0,16	1,50	0,01	0,80	0,03	0,70	0,01	1,50	0,04	0,20	0,02	0,20	0,02	0,40	0,00	0,60	0,03
	6	2,10	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	1,50	0,04	0,00	0,00	0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	1,30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,80	0,02	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	19,00	0,17	19,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	9	9,10	0,16	3,00	0,01	1,60	0,03	2,50	0,01	1,50	0,04	0,00	0,00	0,30	0,04	0,20	0,00	0,00	0,00
	10	8,00	0,12	0,00	0,00	1,20	0,02	0,00	0,00	5,80	0,03	1,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	11	5,20	0,15	0,00	0,00	2,10	0,05	0,00	0,00	2,30	0,03	0,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	8,10	0,20	4,10	0,01	1,80	0,04	0,00	0,00	1,70	0,04	0,20	0,02	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
	13	2,40	0,04	0,70	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	8,90	0,26	3,00	0,02	1,70	0,04	1,20	0,01	2,20	0,06	0,20	0,02	0,20	0,02	0,40	0,00	0,00	0,00
	15	12,80	0,16	5,80	0,03	2,30	0,03	1,10	0,01	1,90	0,04	0,00	0,00	0,40	0,04	0,00	0,00	1,30	0,06
	16	18,90	0,27	12,00	0,04	2,10	0,06	1,40	0,01	2,40	0,02	0,60	0,02	0,40	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	17	13,00	0,26	5,00	0,02	1,80	0,04	2,00	0,01	2,70	0,03	0,00	0,00	0,30	0,04	0,00	0,00	1,20	0,06
	18	6,00	0,12	0,00	0,00	1,00	0,04	1,40	0,01	2,10	0,06	0,70	0,02	0,00	0,00	0,80	0,01	0,00	0,00
	19	5,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	20	8,60	0,16	3,40	0,01	1,20	0,04	0,70	0,01	1,70	0,04	0,70	0,02	0,40	0,04	0,50	0,00	0,00	0,00
	21	8,70	0,16	7,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,01	1,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	22	5,00	0,16	0,00	0,00	2,10	0,06	0,70	0,01	0,70	0,02	0,80	0,02	0,40	0,05	0,30	0,00	0,00	0,00
	23	9,50	0,14	2,60	0,01	1,90	0,02	1,30	0,01	2,70	0,05	0,30	0,02	0,30	0,04	0,40	0,00	0,00	0,00
	24	7,50	0,12	3,30	0,01	0,00	0,00	1,50	0,01	2,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	25	5,60	0,07	2,00	0,01	0,80	0,03	0,50	0,00	2,30	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	18,60	0,12	0,00	0,00	3,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,60	0,04
	27	1,50	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	11,80	0,14	5,60	0,03	3,20	0,03	1,00	0,01	2,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	29	11,70	0,17	3,20	0,02	3,40	0,03	1,40	0,01	2,50	0,03	0,60	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,03
	30	12,80	0,17	3,00	0,02	2,10	0,06	1,50	0,01	4,20	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,01	1,20	0,06
09-10-2014	1	4,40	0,14	0,00	0,00	1,30	0,03	0,60	0,01	2,10	0,05	0,40	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,90	0,13	0,00	0,00	1,20	0,02	0,00	0,00	1,70	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	2,10	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	6,90	0,17	0,00	0,00	1,10	0,02	1,70	0,02	2,80	0,03	0,40	0,02	0,40	0,04	0,50	0,00	0,00	0,00
	5	5,70	0,11	0,00	0,00	0,90	0,02	2,10	0,02	2,40	0,05	0,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	8,70	0,15	1,20	0,01	1,80	0,03	1,00	0,01	4,10	0,03	0,30	0,03	0,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	2,60	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	0,01	1,50	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	6,20	0,14	0,00	0,00	1,90	0,04	1,00	0,01	2,20	0,05	0,40	0,03	0,30	0,04	0,40	0,00	0,00	0,00
	9	6,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	6,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	11,50	0,20	4,80	0,02	1,70	0,03	1,20	0,01	3,00	0,03	0,40	0,03	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00
	11	5,80	0,13	0,00	0,00	1,60	0,03	0,00	0,00	4,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	2,30	0,08	0,00	0,00	0,30	0,01	2,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	13	9,50	0,15	4,30	0,01	1,10	0,02	1,00	0,01	1,70	0,01	0,70	0,02	0,40	0,04	0,30	0,00	0,00	0,00
	14	9,40	0,18	7,60	0,04	0,80	0,02	0,70	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
	15	5,20	0,14	1,30	0,01	1,40	0,03	0,60	0,00	0,80	0,02	0,30	0,02	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	16	9,80	0,18	2,30	0,01	2,50	0,05	1,10	0,01	1,50	0,02	0,40	0,03	0,30	0,04	0,50	0,01	1,20	0,03
	17	17,10	0,22	11,70	0,05	1,30	0,04	1,00	0,01	2,10	0,05	0,30	0,02	0,30	0,04	0,40	0,00	0,00	0,00
	18	9,10	0,27	2,30	0,01	2,40	0,06	1,30	0,01	2,70	0,03	0,30	0,02	0,60	0,06	0,50	0,00	0,00	0,00



ANEXOS

15-10-2014	1	7,00	0,19	1,90	0,01	1,00	0,02	0,00	0,00	0,30	0,01	0,00	0,00	3,00	0,06	0,80	0,01	0,00	0,00
	2	7,00	0,14	2,30	0,02	1,30	0,03	0,00	0,00	2,70	0,05	0,00	0,00	0,40	0,04	0,30	0,00	0,00	0,00
	3	2,70	0,15	0,00	0,00	0,30	0,01	0,00	0,00	0,80	0,02	0,00	0,00	1,60	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,90	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	5,60	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,60	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	3,70	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,02	1,40	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7	6,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	8	16,20	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,20	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29-10-2014	1	6,80	0,17	2,70	0,02	1,00	0,02	1,00	0,01	1,30	0,02	0,10	0,01	0,40	0,04	0,30	0,00	0,00	0,00
	2	2,90	0,13	0,00	0,00	1,20	0,03	0,00	0,00	1,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,30	0,07	10,30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,30	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	4,10	0,13	0,00	0,00	0,60	0,02	0,00	0,00	3,10	0,04	0,00	0,00	0,40	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	8,10	0,21	0,00	0,00	1,00	0,02	0,80	0,01	3,20	0,04	0,80	0,03	0,00	0,00	0,30	0,00	2,00	0,03
	7	6,20	0,14	1,90	0,01	0,00	0,00	1,00	0,01	2,30	0,02	0,40	0,03	0,20	0,02	0,40	0,00	0,00	0,00
	8	8,10	0,20	4,10	0,03	1,80	0,03	0,00	0,00	1,70	0,02	0,20	0,02	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
	9	9,60	0,16	3,60	0,03	1,30	0,03	1,70	0,02	2,70	0,03	0,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	9,00	0,19	4,70	0,02	1,30	0,03	0,60	0,00	1,80	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,01	0,00	0,00
	11	9,40	0,18	7,60	0,04	0,80	0,02	0,70	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
	12	13,00	0,26	5,00	0,04	1,80	0,03	2,00	0,01	2,70	0,03	0,00	0,00	0,30	0,04	0,00	0,00	1,20	0,02
	13	3,90	0,14	0,00	0,00	1,20	0,03	0,00	0,00	1,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,02
	14	5,90	0,15	2,80	0,02	1,20	0,02	1,00	0,01	0,70	0,02	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	15	9,50	0,14	2,60	0,02	1,90	0,04	1,30	0,01	2,70	0,03	0,30	0,02	0,30	0,04	0,40	0,00	0,00	0,00
	16	7,20	0,20	0,00	0,00	0,40	0,01	0,90	0,01	3,00	0,03	0,40	0,03	0,00	0,00	0,70	0,01	1,80	0,03
	17	4,30	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	18	17,10	0,22	11,70	0,06	1,30	0,03	1,00	0,01	2,10	0,05	0,30	0,02	0,30	0,04	0,40	0,00	0,00	0,00
	19	1,80	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	20	1,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	21	12,80	0,17	3,00	0,02	1,50	0,04	2,10	0,02	4,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,01	1,20	0,02
	22	7,10	0,21	2,10	0,02	1,20	0,02	1,70	0,02	2,10	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	2,80	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	24	2,30	0,08	0,00	0,00	0,30	0,01	1,80	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	25	17,80	0,16	17,80	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	4,00	0,10	2,70	0,02	0,40	0,01	0,00	0,00	0,90	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	3,20	0,07	3,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	7,00	0,14	7,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	29	10,10	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40	0,03	2,10	0,05	2,30	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00
	30	8,70	0,15	1,20	0,01	1,80	0,04	1,00	0,01	4,10	0,04	0,30	0,02	0,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	10,50	0,11	10,50	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	32	2,40	0,04	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	33	6,30	0,19	6,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	34	4,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00
	35	2,30	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	36	1,70	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	37	7,50	0,15	5,90	0,03	1,30	0,03	0,00	0,00	0,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	38	16,60	0,09	16,60	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	39	13,20	0,18	11,90	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	2,30	0,21	0,00	0,00	2,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL	kg	705,50	13,59	272,70	1,30	85,40	1,83	101,40	0,77	170,10	2,54	17,40	0,89	14,00	1,21	13,50	0,14	32,40	0,44



Anexo N° 4: Hoja de muestreo correspondiente al mes de Noviembre

Fecha	Bolsa	Peso (kg)	Volumen (m³)	Orgánico		Plástico		Papel		Cartón		Aluminio		Anime		Vidrio		Otros	
				Peso (kg)	Vol (m³)	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol	Peso (kg)	Vol
03-11-2014	1	6,80	0,17	2,70	0,02	1,00	0,02	1,00	0,01	1,30	0,03	0,10	0,01	0,40	0,04	0,30	0,00	0,00	0,00
	2	2,90	0,13	0,00	0,00	1,20	0,02	0,00	0,00	1,70	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3	10,30	0,07	10,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	2,30	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	5	4,10	0,11	0,00	0,00	0,60	0,01	0,00	0,00	3,10	0,02	0,00	0,00	0,40	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
	6	8,10	0,21	0,00	0,00	1,00	0,02	0,80	0,01	3,20	0,05	0,80	0,03	0,00	0,00	0,30	0,00	2,00	0,06
	7	6,30	0,14	1,90	0,01	0,00	0,00	1,00	0,01	2,30	0,05	0,40	0,03	0,30	0,03	0,40	0,00	0,00	0,00
	8	8,10	0,20	4,10	0,02	1,80	0,04	0,00	0,00	1,70	0,03	0,20	0,02	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
	9	9,60	0,16	3,60	0,02	1,30	0,03	1,70	0,01	2,70	0,02	0,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	10	9,00	0,19	4,70	0,02	1,30	0,03	0,60	0,00	1,80	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,01	0,00	0,00
	11	9,40	0,18	7,60	0,03	0,80	0,02	0,70	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
	12	13,00	0,26	5,00	0,02	1,80	0,03	2,00	0,02	2,70	0,04	0,00	0,00	0,30	0,03	0,00	0,00	1,20	0,03
	13	3,00	0,14	0,00	0,00	1,20	0,02	0,00	0,00	1,70	0,03	0,00	0,00	0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	5,90	0,15	2,80	0,02	1,20	0,02	1,00	0,01	0,70	0,01	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	15	9,50	0,14	2,60	0,02	1,90	0,05	1,30	0,01	2,70	0,04	0,30	0,02	0,30	0,03	0,40	0,00	0,00	0,00
	16	7,30	0,20	0,00	0,00	0,40	0,01	0,90	0,01	3,00	0,05	0,40	0,03	0,00	0,00	0,70	0,01	1,90	0,03
	17	4,30	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	18	17,10	0,22	11,70	0,04	1,30	0,03	1,00	0,01	2,40	0,04	0,30	0,03	0,30	0,03	0,10	0,00	0,00	0,00
	19	1,80	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	20	1,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	21	12,80	0,17	3,00	0,02	1,50	0,03	2,10	0,02	4,20	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,01	1,20	0,03
	22	8,10	0,21	2,10	0,01	1,20	0,03	1,70	0,02	3,10	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	23	2,80	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	24	2,30	0,08	0,00	0,00	0,30	0,01	1,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
	25	17,80	0,16	17,80	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	26	4,00	0,10	2,70	0,02	0,40	0,01	0,00	0,00	0,90	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	27	3,20	0,07	3,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	28	7,00	0,14	7,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	29	10,10	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40	0,03	2,10	0,05	2,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,06
	30	8,70	0,15	1,20	0,01	1,80	0,03	1,00	0,01	4,10	0,04	0,30	0,03	0,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	31	10,50	0,11	9,80	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	32	2,40	0,04	0,70	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	33	6,30	0,19	6,30	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	34	4,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,03
	35	2,30	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	36	1,70	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	37	7,50	0,15	5,70	0,04	1,30	0,03	0,00	0,00	0,50	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	38	16,60	0,09	16,60	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	39	13,20	0,17	11,90	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	40	2,30	0,10	0,00	0,00	2,30	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

