

**“AÑO DE LA PROMOCIÓN DE LA INDUSTRIA RESPONSABLE
Y DEL COMPROMISO CLIMÁTICO”**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE
MADRE DE DIOS**

**FACULTAD DE ECOTURISMO
CARRERA PROFESIONAL DE ECOTURISMO**



**GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR LA ACTIVIDAD
TURÍSTICA EN LA TROCHA DE ACCESO AL LAGO
SANDOVAL, RESERVA NACIONAL TAMBOPATA – MDD 2013.**

Tesis presentada por:

Bach. Karolina J. Cardozo Mori.

Bach. Cecilia Borda Quispe.

Para optar al Título de:

Licenciado en Ecoturismo.

Asesor:

Lic. Henry Ramírez Coronado.

**MADRE DE DIOS – PERÚ
2014**

AGRADECIMIENTO

A la jefatura de la Reserva Nacional Tambopata - RNTAMB, y el personal Guardaparque del PCV Sandoval, por el apoyo brindado en campo para realizar este trabajo de investigación.

A la Asociación para la Investigación y el Desarrollo Integral – AIDER y el equipo de profesionales, por apoyar, respaldar y financiar parte de la investigación dentro de la Reserva Nacional Tambopata.

A la empresa Cardozo & Cardozo SAC por el financiamiento de los letreros informativos implementados en la trocha de acceso al Lago Sandoval de la Reserva Nacional Tambopata.

A los Operadores Turísticos; Inka Natura Travel y Yakari Canopy Adventure que nos apoyaron con el transporte hasta la zona de estudio durante los trabajos de campo.

DEDICATORIA

Para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por sus sacrificios, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño y amor está tesis se las dedico a ustedes:

*Papá: Galego
Mamá: Jorgete
Abuela: Tereza
Hermanos: Tereza y Charles
Mi novio Jose
Y nuestro pequeño retoño*

Karolina Cardozo

Dedicado a...

Dios, por la fortaleza que me da cada día, a mis padres Felipe y Juana, a mis hermanos, Betzabé, Lidia y Fredy y mis amigas Larissa y Ruth, por ser para mí ejemplos a seguir y por las enseñanzas que me imparten continuamente.

Cecilia Borda

RESUMEN

El presente trabajo de tesis constituye una línea base de información, calculando la generación de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval, siendo este uno de los impactos negativos de la actividad turística. A través de evaluaciones continuas, en tres tiempos distintos se calcula la producción y se realiza la caracterización. Es así, que los residuos sólidos que se generan en la trocha de acceso al Lago Sandoval no son reciclables, y en su mayoría son de tipo "papel y plástico", estos generan impacto visual y tienden a acumularse en ciertas zonas a lo largo de la trocha, relacionándose con el número de personas que transitan y el tiempo que permanecen en algunos espacios, que se establecen como puntos críticos (zonas de espera y descanso donde se registró mayor acumulación de piezas de residuos sólidos).

La generación de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval depende de la cantidad, comportamiento y conciencia ambiental de los visitantes (Perfil del turista) y demás actores, que hacen uso de la trocha para realizar actividades turísticas o relacionadas a ella, que según los resultados de la investigación, actualmente se desarrollan de forma irresponsable.

PALABRAS CLAVES: *Actividad turística y residuos sólidos.*

ABSTRACT

This research calculates the generation of garbage on the access trail to Lake Sandoval, which is known to be a negative impact of tourism. Through ongoing assessments, the estimated production and characterization of garbage was evaluated. It was found that the garbage generated on the trail access to Lake Sandoval is often not recyclable and most is paper or plastic. Also, it was found that garbage generates a visual impact and tends to accumulate in certain areas along the trail, which is related to the number of people passing and the time remaining in some areas. We also found that waiting areas and restrooms had greater accumulation of garbage than other places.

The generation of garbage in the access trail to Lake Sandoval depends on the amount, behavior and environmental awareness of visitors (tourists profile), as well as that of other actors who use the trail for tourist activities. According to the results of this investigation, development is currently not being done responsibly.

KEY WORDS: *Tourist Activity and Garbage.*

INDICE

INTRODUCCIÓN	11
--------------	----

CAPITULO I MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes	13
1.2. Bases teóricas	15
1.2.1. Residuos sólidos	15
1.2.2. Actividad turística	17
1.3. Marco conceptual y definición de términos básicos	20

CAPITULO II MÉTODOS Y MATERIALES

2.1. Metodología	26
2.1.1. Diseño de la investigación	26
2.1.2. Técnica de investigación	27
2.1.2.1. Fichas de monitoreo	27
2.1.2.2. Descripción de los tramos y sub tramos evaluados	28
2.1.3. Técnicas para el análisis de datos	28
2.2. Materiales y equipos	30
2.2.1. Materiales	30
2.2.1. Equipos	30

CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Presentación y análisis de resultados	32
3.1.1. Resultados por evaluación	33
3.1.1.1. Primera evaluación	33
3.1.1.2. Segunda evaluación	44
3.1.1.3. Tercera evaluación	57

3.1.2. Análisis general	71
3.1.3. Clasificación por tipo de residuo sólido	83
3.1.4. Cálculo de la producción de residuos sólidos a partir de los residuos generados recientemente	87
3.1.5. Cálculo de la producción en peso a partir de los residuos sólidos generados recientemente	91
3.1.6. Actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval	92
3.1.7. Interpretación de resultados finales	97
3.1.8. Cálculo de generación per cápita (PPC)	104
3.1.9. Volumen (V)	107
3.1.10. Densidad (D)	109

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones	117
4.1.1. Cumplimiento de los objetivos	117
4.1.2. Conclusiones respecto a las hipótesis	122
4.2. Recomendaciones	127
4.2.1. Para la Reserva Nacional Tambopata	127
4.2.2. Para la Universidad	128
4.2.3. Para los Estudiantes	128
LIMITACIONES Y DIFICULTADES	129
APORTES DE LA INVESTIGACIÓN	130
BIBLIOGRAFÍA	131
ANEXOS	134

LISTA DE CUADROS

- Cuadro N° 01:** Total de Residuos Sólidos recolectados en número de piezas y peso, tramos (A – B) y (B – C) de la trocha de acceso al Lago Sandoval
- Cuadro N° 02:** Clasificación utilizada para el análisis y clasificación de los Residuos Sólidos.
- Cuadro N° 03:** Número de piezas recolectadas, primera evaluación 2013.
- Cuadro N° 04:** Cantidad por tipo de residuos sólidos recolectados por día, primera evaluación 2013.
- Cuadro N° 05:** Tipos de piezas de Residuos Sólidos recolectados, primera evaluación 2013.
- Cuadro N° 06:** Resultados del pesado de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, primera evaluación 2013.
- Cuadro N° 07:** Peso de los Residuos Sólidos según la clasificación por sub tipo en ambos tramos de la trocha, primera evaluación 2013.
- Cuadro N° 08:** Peso total de los Residuos Sólidos recolectados, primera evaluación 2013.
- Cuadro N° 09:** Número de piezas recolectadas, segunda evaluación 2013
- Cuadro N° 10:** Cantidad por tipo de Residuos Sólidos recolectados por día, segunda evaluación 2013.
- Cuadro N° 11:** Tipos de piezas de Residuos Sólidos recolectados, segunda evaluación 2013.
- Cuadro N° 12:** Resultados del pesado de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, primera evaluación 2013.
- Cuadro N° 13:** Peso de los Residuos Sólidos según la clasificación por sub tipo en ambos tramos de la trocha, segunda evaluación 2013.
- Cuadro N° 14:** Peso total de los Residuos Sólidos recolectados, segunda evaluación 2013.
- Cuadro N° 15:** Número de piezas recolectadas, tercera evaluación 2013.
- Cuadro N° 16:** Cantidad por tipo de Residuos Sólidos recolectados por día, tercera evaluación 2013.
- Cuadro N° 17:** Tipos de piezas de Residuos Sólidos recolectados, tercera evaluación 2013.
- Cuadro N° 18:** Resultados del pesado de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, tercera evaluación 2013.
- Cuadro N° 19:** Peso de los Residuos Sólidos según la clasificación por sub tipo en ambos tramos de la trocha, tercera evaluación 2013.
- Cuadro N° 20:** Peso total de los Residuos Sólidos recolectados, tercera evaluación 2013.
- Cuadro N° 21:** Total de Residuos Sólidos recolectados.
- Cuadro N° 22:** Residuos Sólidos recolectados por tramo en número de piezas, durante las tres semanas de evaluación.
- Cuadro N° 23:** Residuos Sólidos recolectados por día en número de piezas durante las tres semanas de evaluación.

- Cuadro N° 24:** Número de piezas recolectadas por sub tramo de la trocha, durante las tres evaluaciones realizadas (julio, agosto y setiembre de 2013).
- Cuadro N° 25:** Peso total de los Residuos Sólidos recolectados en ambos tramos de la trocha de acceso al Lago Sandoval.
- Cuadro N° 26:** Peso total de los Residuos Sólidos recolectados en ambos tramos de la trocha por día de evaluación.
- Cuadro N° 27:** Número de piezas que se recolectaron por tramos y por evaluación, de acuerdo a la clasificación general de Residuos Sólidos.
- Cuadro N° 28:** Generación de residuos sólidos resientes en número de piezas, 20 días de evaluados (julio, agosto y setiembre 2013).
- Cuadro N° 29:** Número de piezas de Residuos Sólidos generados recientemente, 20 días de evaluados (julio, agosto y setiembre 2013).
- Cuadro N° 30:** Residuos Sólidos generados recientemente de acuerdo a la clasificación por tipo, 20 días de evaluados (julio, agosto y setiembre 2013).
- Cuadro N° 31:** Pesado de los Residuos Sólidos generados recientemente por día de evaluación, 19 días evaluados (julio, agosto y setiembre 2013).
- Cuadro N° 32:** Empresas turísticas e instituciones que hicieron uso de la trocha para ingresar al Lago Sandoval.
- Cuadro N° 33:** Número de turistas que ingresaron al Lago Sandoval durante los días de evaluación.
- Cuadro N° 34:** Producción de Residuos Sólidos en kg/TTa./día, de acuerdo a los residuos generados recientemente, 19 días evaluados.
- Cuadro N° 35:** Cálculo de generación per cápita de Residuos Sólidos (kg/TTa./día), 19 días evaluados.
- Cuadro N° 36:** Volumen de los Residuos Sólidos recolectados.
- Cuadro N° 37:** Densidad de los Residuos Sólidos recolectados.
- Cuadro N° 38:** Cuadro resumen de la producción de Residuos Sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval.
- Cuadro N° 39:** Tipos de piezas de Residuos Sólidos que utilizan algunas empresas turísticas, de acuerdo a las marcas reportadas por los guardaparques.

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico N° 01:** Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo A - B, primera evaluación 2013.
- Gráfico N° 02:** Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo B - C, primera evaluación 2013.
- Gráfico N° 03:** Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por tramo, primera evaluación 2013.
- Gráfico N° 04:** Total de Residuos Sólidos recolectados, en número de piezas, primera evaluación 2013.
- Gráfico N° 05:** Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo A – B, primera evaluación 2013.
- Gráfico N° 06:** Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo B -C, primera evaluación 2013.
- Gráfico N° 07:** Peso de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, primera evaluación 2013.
- Gráfico N° 08:** Peso de los Residuos Sólidos de acuerdo a la clasificación por sub tipo, primera evaluación 2013.
- Gráfico N° 09:** Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo A – B, segunda evaluación 2013.
- Gráfico N° 10:** Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo B – C, segunda evaluación 2013.
- Gráfico N° 11:** Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por tramo, segunda evaluación 2013.
- Gráfico N° 12:** Total de Residuos Sólidos recolectados, en número de piezas, segunda evaluación 2013.
- Gráfico N° 13:** Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo A - B, segunda evaluación 2013.
- Gráfico N° 14:** Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo B - C, segunda evaluación 2013.
- Gráfico N° 15:** Peso de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, segunda evaluación 2013.
- Gráfico N° 16:** Peso de los Residuos Sólidos de acuerdo a la clasificación por sub tipo, segunda evaluación 2013.
- Gráfico N° 17:** Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo A – B, tercera evaluación 2013.
- Gráfico N° 18:** Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo B – C, tercera evaluación 2013.
- Gráfico N° 19:** Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por tramo, tercera evaluación 2013.
- Gráfico N° 20:** Total de Residuos Sólidos recolectados, en número de piezas, tercera evaluación 2013.
- Gráfico N° 21:** Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo A - B, tercera evaluación 2013.
- Gráfico N° 22:** Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo B - C, tercera evaluación 2013.
- Gráfico N° 23:** Peso de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, tercera evaluación 2013.

- Gráfico N° 24:** Peso de los Residuos Sólidos de acuerdo a la clasificación por sub tipo, tercera evaluación 2013.
- Gráfico N° 25:** Composición de los Residuos Sólidos recolectados en toda la trocha de acceso al Lago Sandoval durante las tres semanas de evaluación.
- Gráfico N° 26:** Residuos Sólidos recolectados por día en cada semana de evaluación.
- Gráfico N° 27:** Diferencia en número de piezas entre los residuos recolectados en ambos tramos de la trocha.
- Gráfico N° 28:** Número de piezas de Residuos Sólidos recolectados en cada semana de evaluación.
- Gráfico N° 29:** Sub tramos de mayor acumulación de Residuos Sólidos, del tramo A – B de la trocha de acceso al Lago Sandoval.
- Gráfico N° 30:** Sub tramos de mayor acumulación de Residuos Sólidos del tramo B - C de la trocha de acceso al Lago Sandoval.
- Gráfico N° 31:** Composición de los Residuos Sólidos recolectados en la trocha durante las tres evaluaciones.
- Gráfico N° 32:** Número de piezas recolectadas por tipo de Residuo Sólido generado en la trocha de acceso al Lago Sandoval.
- Gráfico N° 33:** Porcentaje de Residuos Sólidos generados y acumulados en la trocha de acceso al Lago Sandoval.
- Gráfico N° 34:** Tipo de Residuos Sólidos generados recientemente, 20 días evaluados (julio, agosto y setiembre 2013).
- Gráfico N° 35:** Registro de turistas por empresa turística e institución.
- Gráfico N° 36:** Flujo turístico durante los días en que se realizó la evaluación.
- Gráfico N° 37:** Residuos Sólidos recolectados a lo largo de la trocha en relación a la cantidad de visitantes, 20 días evaluados (julio, agosto y setiembre 2013).
- Gráfico N° 38:** Identificación de puntos críticos con el total de piezas de Residuos Sólidos recolectados en el tramo A - B.
- Gráfico N° 39:** Identificación de puntos críticos con el total de piezas de Residuos Sólidos encontrados en el tramo B - C.
- Gráfico N° 40:** Producción de Residuos Sólidos en número de piezas por día de evaluación, a partir de residuos recientes, 20 días evaluados.
- Gráfico N° 41:** Producción de Residuos Sólidos en kilogramos por día de evaluación, a partir de residuos recientes, 19 días evaluados.
- Gráfico N° 42:** Producción de Residuos Sólidos en peso para ambos tramos de la trocha.
- Gráfico N° 43:** Volumen de los Residuos Sólidos recolectados.
- Gráfico N° 44:** Densidad de los Residuos Sólidos a partir del peso y volumen total.

INTRODUCCIÓN

El turismo, con sus diferentes modalidades, es el sector de negocios más grande de la economía mundial. La Organización Mundial de Turismo (OMT) indica que el turismo de naturaleza es la modalidad de mayor crecimiento a nivel global, con una tasa que oscila entre 15 a 20 %; se estima que el número de turistas en esta motivación sobrepasa la cifra de 70 millones. Esta es una modalidad del turismo que está ocurriendo cerca y dentro de las Áreas Naturales Protegidas.

Para el año 2013, llegaron a nuestro país 3 163 639¹ turistas provenientes de las diferentes regiones del mundo y más de 1 331 529 turistas nacionales y extranjeros visitaron las Áreas Naturales Protegidas del país, evidenciando un crecimiento de 12.41% respecto al año 2012². El turismo para las ANP no constituye un fin en sí mismo, sino un medio para alcanzar los objetivos primarios de conservación, recreación y educación, considerando que es la actividad económica de menor impacto negativo en el medio ambiente, genera alteraciones en el medio físico, social y cultural, siendo una de las manifestaciones más evidentes de los efectos negativos, la generación de residuos sólidos en los espacios turísticos. Este problema se presenta en el Área Turística y Recreativa del Lago Sandoval, el cual está ubicado dentro de la Reserva Nacional Tambopata.

La Reserva Nacional Tambopata, es un Área Natural Protegida ubicada en el departamento de Madre de Dios, cuenta con 274 690.00 hectáreas de extensión, para el año 2013 recibió 39 495 visitantes, habiéndose incrementado en 13.8% respecto al año 2012 (34 046 visitantes). El Lago Sandoval, ubicado dentro de la Reserva Nacional Tambopata recibió 25 161 visitantes en el año 2013³, teniendo una tasa de crecimiento anual de 8%⁴. El presente estudio se realiza en la trocha de acceso al Lago Sandoval, ante la necesidad de conocer

¹ Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR).

² Artículo Afluencia a Áreas Naturales Protegidas del Perú en el 2013 superó al millón de visitas, gracias al buen estado de conservación de sus paisajes únicos, Lima 06 de marzo de 2014, SERNANP (<http://www.sernanp.gob.pe/sermanp/noticia.jsp?ID=1837>).

³ Reserva Nacional Tambopata

⁴ Quillahuaman N., "Límites Aceptables de Cambio para el Lago Sandoval. Reserva Nacional Tambopata" - mayo 2013.

si ¿la Actividad turística genera residuos sólidos en la trocha?, ¿en qué proporción genera? y ¿Cuáles son los puntos de mayor acumulación de piezas de residuos sólidos?, esta investigación es importante, porque identifica los puntos críticos (zona de mayor acumulación de residuos sólidos) en la trocha y contribuye a promover el manejo sostenible de los mismos, por ello; tiene como finalidad aportar a la gestión del Área Natural Protegida.

La presente tesis titulada "*Generación de residuos sólidos por la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval de la Reserva Nacional Tambopata, MDD – 2013*", tiene como objetivo: Determinar la producción de residuos sólidos que genera la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval, calculando cuantitativamente la producción de los residuos e identificando el tipo de residuo sólido que se genera, para proponer su disposición final. Siendo una limitante la disposición de un transporte que pueda trasladar los residuos sólidos recolectados.

La actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval, implica más que solo el tránsito de turistas, esta incide significativamente en la generación de residuos sólidos, ya que con el incremento de la demanda turística aumenta también la producción de residuos, los cuales serán identificados y clasificados, haciendo posible su disposición final, fuera de la Reserva Nacional Tambopata.

Para el presente estudio, la actividad turística es la variable independiente y los residuos sólidos generados, la variable dependiente. Se identifica 3 indicadores para la variable independiente; Número de empresas turísticas, flujo turístico y frecuencia de uso de la trocha y 4 indicadores para la variable dependiente; residuos orgánicos, residuos inorgánicos, residuos peligrosos y residuos inservibles. A través de la técnica no probabilístico o intencional, se optó por realizar el estudio durante 7 días por mes, en julio, agosto y setiembre del año 2013.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Se realizaron diferentes trabajos a nivel internacional (Colombia, El Salvador y México), nacional (Reserva Nacional Pacaya Samiria) y local (Reserva Nacional Tambopata). En el ámbito en que se realiza la siguiente investigación se cuenta con dos trabajos no publicados oficialmente, efectuados en el año 2006 y 2010.

Otros trabajos y estudios, realizan un análisis de los impactos ambientales de la actividad turística⁵ y el manejo de esta actividad⁶ en Áreas Naturales Protegidas, que involucra a la generación de residuos sólidos como uno de los impactos negativos. Los estudios revisados son experiencias dadas en diferentes lugares, considerándose principalmente las que se desarrollan en Áreas Naturales Protegidas del Perú y otros países.

El estudio realizado en el año 2006 en la Reserva Nacional Tambopata (en adelante RNTAMB), trata con mayor atención y profundidad el problema de generación de residuos sólidos en el sector Sandoval, incluyendo datos de la generación de residuos por la población local, el Puesto de Control y Vigilancia y la trocha de acceso al Lago Sandoval presentando datos cuantitativos en cuanto a la composición física de los residuos que se generan en este sector. El otro estudio realizado en el año 2010, hace una evaluación de la producción y manejo de residuos sólidos en todo el ámbito turístico de la Reserva Nacional Tambopata y su Zona de Amortiguamiento, en el cual se presentan datos cuantitativos en cuanto al número de piezas de residuos producidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval.

El presente estudio “Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013”, cuenta con estos dos antecedentes principales, que son investigaciones realizadas por la Blga. Vilma Taipe Laura, uno en los

⁵ Impacto Ambiental del Turismo en Áreas Naturales Protegidas; Procedimiento Metodológico Para El Análisis En El Parque Estatal El Ocotil, Pérez Ramírez, Carlos; Zizumbo, Lilia; González Vera, Miguel - México, 2009.

⁶ Evaluación de la gestión ambiental del Parque Natural Cerro Verde, complejo los volcanes, El Salvador; con énfasis en el manejo turístico, Juan José Cerrato 2010.

meses de noviembre y diciembre del año 2006, denominado “Producción de Residuos Sólidos en el Sector Sandoval de la Reserva Nacional Tambopata”, elaborado como parte de las actividades planteadas en el Plan de Sitio del Área Turística y Recreativa del Lago Sandoval 2004 – 2008. Tuvo como objetivo principal el “Realizar un diagnóstico y proponer recomendaciones para el manejo de desechos sólidos en el sector Sandoval de la Reserva Nacional Tambopata”.

EL otro estudio fue realizado por la misma investigadora, teniendo como ámbito de estudio la Zona Turística de la RNTAMB y su Zona de Amortiguamiento. El estudio se denominó “Registro de la producción de residuos sólidos en la cuenca media y baja del Río Tambopata”, realizado en temporada alta⁷ en los Albergues Turísticos y Puestos de Control, así como también en la trocha de acceso al Lago Sandoval. Tuvo como objetivo “Realizar un diagnóstico y generar información base sobre la producción de residuos sólidos en la cuenca Media y Baja del Río Tambopata”.

El Lago Sandoval es visitado por más de 25 mil turistas extranjeros, nacionales y locales, siendo parte de este último grupo, los estudiantes del Programa de Educación Ambiental de la Reserva Nacional Tambopata y población local que habita en el sector Sandoval⁸, quienes utilizan la trocha para acceder a sus predios. El Lago Sandoval es considerado como atractivo de jerarquía 3⁹ y clasificado por el MINCETUR como atractivo de Categoría: Sitio Natural – I, Tipo: Cuerpo de agua, Sub tipo: Lago. Por la gran afluencia de turistas es el destino más importante de la Reserva Nacional Tambopata y el primero como área turística en la amazonía sur peruana¹⁰.

En este contexto actual, se presenta una situación distinta para el problema de generación de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval, proponiendo este estudio para proveer datos reales y actuales que sirvan para la gestión de este Área Natural Protegida, aplicando una

⁷ Periodo del año en que se considera más adecuado para el turismo. (www.wordreference.com).

⁸ La población local que habita en el sector está conformada por 4 familias con 11 pobladores permanentes, quienes se dedican principalmente a actividades relacionadas al turismo (Plan de Sitio de Área Turística y Recreativa del Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata, Evaluación y Reformulación 2008).

⁹ Plan de Uso Turístico 2009 – 2014.

¹⁰ Plan de Sitio del Área Turística y Recreativa del Lago Sandoval, Reserva Nacional Tambopata (evaluación y reformulación 2008).

metodología que nos permita obtener información detallada sobre la producción de residuos sólidos que genera la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval - Reserva Nacional Tambopata.

1.2. Bases teóricas

Para la presente investigación “Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013”, es necesario contar con las siguientes bases teóricas en las cuales se sustenta el estudio.

1.2.1. Residuos sólidos

Existen distintas definiciones aplicadas al término de Residuos Sólidos y muchas de ellas coinciden en que se trata de un desecho producto de la actividad del hombre que ya no es considerado de utilidad por su poseedor, y por lo tanto es rechazado. (Rivera G., abril 2005).

El presente estudio se enmarca en el concepto establecido por la legislación peruana que define a los Residuos Sólidos como aquellas sustancias, productos o sub productos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. (Ley General de Residuos Sólidos N° 27314).

La generación de los Residuos Sólidos parte desde que el hombre obtiene de la naturaleza las materias primas necesarias para crear bienes o servicios generando desperdicios, ya sea en la extracción o en el transporte de dicho material, posteriormente durante el proceso de conversión de las materias primas en productos, surgen nuevamente los residuos, el consumidor final del bien o servicio aprovecha lo que le es útil y desecha lo que no. Todos estos residuos así generados se disponen finalmente de diferentes formas. (Rivera G., abril 2005).

La ley de residuos sólidos N° 27314, establece un sistema o conjunto de operaciones que permitan dar a los residuos sólidos un destino adecuado, que incluya según corresponda los procesos de; minimización, segregación, recuperación, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte,

reciclaje, re-uso, tratamiento y disposición final. El manejo de los Residuos Sólidos es de gran importancia para la reducción de factores de riesgo en la salud y los impactos ambientales, generando así las condiciones adecuadas al desarrollo del turismo. Para poder entender el marco específico que regula el manejo de los residuos sólidos, la ley clasifica a los mismos según su origen en: (I) domiciliario, (II) comercial, (III) de limpieza de espacios públicos, (IV) de establecimiento de salud, (V) industrial, (VI) de actividades de construcción, (VII) agropecuario, (VIII) de instalaciones o actividades especiales (puertos, aeropuertos, etc.).

Es así que “*El Manual Técnico de Difusión para el Manejo de Residuos Sólidos en Albergues y Zonas Rurales*” establece una propuesta de manejo para los albergues y comunidades rurales compatible con lo estipulado en la Ley General de Residuos Sólidos y su reglamento, la cual se fundamenta en el principio de segregación¹¹ en la fuente de generación y la recolección selectiva, recolectando los residuos previamente separados en el lugar de origen, según el tipo al que pertenezcan: (I) Residuos Inorgánicos, (II) Residuos Orgánicos, (III) Residuos Peligrosos y (IV) Residuos Inservibles. (Carrión G., 2008).

(I). Residuos Inorgánicos: Aquellos que no tienen la propiedad de descomponerse a lo largo del tiempo y son almacenados en centros de acopio para su posterior comercialización en la industria del reciclaje.

(II). Residuos Orgánicos: Aquellos que tienen la propiedad de descomponerse a lo largo del tiempo (Ej. Restos de comida, restos de cultivos, otros).

(III). Residuos Peligrosos: Aquellos desechos que por sus características o composición ocasionan graves daños al ambiente si no son manejados y dispuestos adecuadamente (Ej. Pilas, focos, embaces de plaguicidas, otros).

(IV). Residuos Inservibles: Son aquellos desechos que provienen de las actividades de limpieza, desechos como el papel higiénico, papel absorbente y otros.

Dentro de la normativa de las ANP, en relación al tema de los residuos sólidos, la Reserva Nacional Tambopata cuenta con instrumentos de gestión,

¹¹ Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados de forma especial (MINCETUR, Manual Técnico de Difusión “*Manejo de Residuos Sólidos para Albergues en Zonas Rurales*”, Lima-Perú 2008).

como son el Plan de Uso Turístico de la RNTAMB y el Plan de Sitio del Áreas Turística y Recreativa del lago Sandoval, en los cuales se considera la generación de residuos sólidos como un impacto negativo del desarrollo de la actividad turística, estableciendo estrategias y tareas para minimizar su generación, e incluso códigos de conducta, como por ejemplo; *“Todo personal de las empresas turística y los turistas no deben verter o dejar residuos en el sitio de visita o recorrido (trocha), debiendo retirar todos los desechos generados durante la visita fuera de la reserva”* (PUT, 2009 – 2014, p. 82). Sin embargo, según el informe presentado para la elaboración de los Límites Aceptables de Cambio (LAC, junio 2013), donde también se propone la medición periódica de los indicadores, (siendo uno de ellos la generación de residuos sólidos) y debido a que no se encontraron más estudio en el ámbito de la presente investigación, es evidente que estas tareas y estrategias propuestas no se han venido cumpliendo, por lo cual se hace indispensable la realización de la presente tesis.

1.2.2. Actividad turística

Desde la perspectiva económica es considerada como uno de los sectores de más rápido crecimiento en la economía mundial, para algunos países es la primera generadora de ingresos por encima de la industria y el petróleo. En 1995 ya ocupaba a más de 120 millones de personas trabajando directamente en el ramo. La importancia del turismo como entrada de moneda extranjera se ve con claridad en países como España, la India y Tailandia, donde el turismo es la primera fuente de ingresos de divisas, es de esta forma que muchos países que competían en la extracción de materia prima, han visto por conveniente cambiar de dirección debido a que el turismo trae muchos beneficios (OMT. 1998).

La Actividad turística se define como aquella derivada de las interrelaciones entre los turistas, los prestadores de servicios turísticos¹² y el estado. (Ley para el desarrollo de la actividad turística 26961).

De acuerdo a la Ley para el desarrollo de la actividad turística, esta se debe realizar teniendo en cuenta los siguientes principios:

¹² Son aquellas personas naturales o jurídicas, cuyo objeto es brindar algún servicio turístico.

(I). Estipular el desarrollo de la actividad turística, como un medio para contribuir al crecimiento económico y el desarrollo social del país, generando condiciones más favorables para el desarrollo de la iniciativa privada.

(II). Contribuir al proceso de identidad e integración nacional con participación y beneficio de la comunidad.

(III). Establecer el uso turístico racional y sostenible del Patrimonio Cultural y Natural de la Nación.

(IV). Promover la competitividad de los productos turísticos nacionales, fomentando el desarrollo de infraestructura y la calidad de los servicios para la adecuada satisfacción de los usuarios.

(VI). Conservar el Patrimonio Cultural de la Nación, el entorno natural, las formas de vida, costumbres, identidad, entre otros, de las comunidades en las que se encuentren los atractivos turísticos.

La aplicación de estos principios en el desarrollo de la actividad turística, la convierten en una actividad más responsable y sostenible, siendo necesario para llegar a este punto el ordenamiento y planificación de la misma.

En otras definiciones que tomamos en cuenta para el presente estudio, generalmente se vincula la actividad turística al ocio¹³ o al disfrute de situaciones o lugares exóticos o nuevos, pero no sólo es así ya que la actividad turística también está ligada al empresario o a personas que viajan por actividades lucrativas. La actividad turística tiene que ligarse a la actividad de la hospitalidad, que es la condición mínima establecida para hacer agradable la estadía de un huésped. (Begazo J., 2002).

En concordancia con la definición del turismo como un proceso y un sistema abierto, este es considerado como una actividad¹⁴ (Santana A., 1997). En ese entender se define como *“El movimiento de personas a destinos fuera de su lugar habitual de trabajo y residencia, las actividades realizadas durante su estancia en estos destinos y los servicios creados para atender sus necesidades. El estudio del turismo es así, el estudio de las personas fuera de su hábitat usual, de los establecimientos que responden a las necesidades de*

¹³ Tiempo libre que tiene una persona para descansar de sus ocupaciones habituales, divertirse y dedicarlos a otras actividades. (Dic. Enciclopédico Santillana, El Comercio, tomo 10, pág. 1962).

¹⁴ Una actividad es definida como el conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad (Drae, 1992).

los viajeros, y de los impactos que ellos tienen sobre el bienestar económico, físico y social de sus anfitriones (Mathieson y Wall, 1986).

Nuestro ámbito de estudio está comprendido dentro de un Área Natural Protegida (en adelante ANP), por lo tanto nuestra investigación se enmarca también en las concepciones del turismo para el SERNANP¹⁵.

El SERNANP, con respecto a la actividad turística en Áreas Naturales Protegidas del Perú tiene como visión:

“Desarrollar un turismo sostenible, diversificado y de mínimo impacto negativo, entendiendo al turismo como una herramienta para el acceso y el uso público de la población en concordancia con los objetivos de creación de las ANP”.

En ese entender el turismo para las ANP no constituye un fin en sí mismo, se entiende como un medio para alcanzar los objetivos primarios de conservación, recreación y educación dentro de estas, pero el desarrollo de la actividad turística verdaderamente sostenible al interior de un Área Natural Protegida, exige un cuidadoso planeamiento y manejo a diferentes niveles, a fin de prevenir y mitigar los impactos negativos resultantes y maximizar los positivos, todo ello como parte de un proceso de aprendizaje y adaptación continua, que involucre el compromiso y participación de los diferentes actores. (Huayca J. y Verand N. “Guía para la Elaboración de Planes de Sitio, 2008).

El turismo en Tambopata se inicia a finales de la década de los 70 con la instalación de los primeros albergues ecoturísticos en la Reserva y se va expandiendo hacia la zona de amortiguamiento. El incremento paulatino de visitantes y la inversión en infraestructura y servicios turísticos en la Reserva, ha generado que esta ANP se consolide como uno de los principales destinos de naturaleza del país. Su reconocimiento como destino turístico a nivel nacional genera la responsabilidad de brindar las condiciones necesarias para que la experiencia del visitante sea consecuente con la singularidad de los atractivos. La Jefatura de la Reserva Nacional Tambopata como parte del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), tiene el compromiso de promover un turismo que contribuya a la conservación

¹⁵ Es el ente rector del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), encargado de dirigir y establecer los criterios técnicos y administrativos para la conservación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y acautelar el mantenimiento de la diversidad biológica, adscrito al Ministerio del Ambiente mediante el DL-1013-2008.

de los recursos naturales, consolidando a Tambopata como destino ecoturístico y competitivo a nivel internacional, siendo indispensable para ello contar con criterios de ordenamiento, gestión y estrategias, que permitan el desarrollo del turismo como un medio efectivo para cumplir con los objetivos de creación de la RNTAMB. (Plan de Uso Turístico, PUT de la Reserva Nacional Tambopata 2009 – 2014).

1.3. Marco conceptual y definición de términos básicos

Área Natural Protegida (ANP): Son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país. (SERNANP 2012).

Área turística: Son aquellas partes en las que se dividen las zonas turísticas, se caracterizan por estar dotadas de un conjunto de atractivos “continuos” y necesitan infraestructura de transporte y comunicación que relacionen entre sí todos los elementos turísticos que la integran. (Boullón, 1991)

Atractivo turístico: Es todo lugar, objeto, elemento o acontecimiento de interés turístico. Por ejemplo: monumentos, paisajes, gastronomía, actividades culturales, deportivas o recreativas. Los atractivos turísticos constituyen la motivación principal para el flujo turístico de un país (PROMPERÚ, 2007).

Atractivos naturales: Incluye la topografía en general; flora y fauna; proximidad de lagos, ríos y mares; montañas, islas; aguas calientes y minerales, cataratas, así como: cantidad de sol, temperatura, vientos, lluvias e índices de incomodidad. (ESAN, 1981)

Acceso: Permite el desplazamiento al lugar de destino, este puede ser; aéreo, terrestre, marítimo y fluvial. (M. Acerenza, 1982).

Desarrollo sostenible: Es el proceso que permite que se produzca el desarrollo sin deteriorar o agotar los recursos que lo hacen posible. Este objetivo se logra, generalmente, gestionando los recursos de forma que se puedan ir renovando al mismo ritmo que van siendo empleados, o pasando del

uso de un recurso que se genera lentamente a otro que lo hace a un ritmo más rápido. De esta forma los recursos podrán seguir manteniendo a las generaciones presente y futuras (Unión Mundial para la Naturaleza - UICN, 2002).

Densidad: Es la relación que existe entre la masa y el volumen de un cuerpo, propiedad específica de la materia que nos permite diferenciar unos materiales de otros. La densidad, depende de la cantidad de materia (masa) que se tenga y del volumen que ocupe. Mientras mayor sea la masa del cuerpo, mayor será su densidad y viceversa (son variables directamente proporcionales); mientras mayor sea el volumen que ocupe el cuerpo, menor será su densidad y viceversa (son variables inversamente proporcionales), es decir; no depende de la materia, ni del tamaño, ni de la forma, solo del material y su unidad de medida se expresa en g/cm^3 , kg/m^3 ... (www.profesorenlinea.cl/geometria/Volumenes.htm).

La densidad nos ayuda a determinar la capacidad volumétrica de los medios de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos. (Willian J. Colombia 2009)¹⁶.

Disposición final: Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. (MINCETUR, Manual Técnico de Difusión “Manejo de Residuos Sólidos para Albergues en Zonas Rurales”, Lima-Perú 2008).

Ecoturismo: Es la modalidad turística ejercida por personas naturales, jurídica o comunitarias, previamente calificadas para tal efecto, a través de una serie de actividades turísticas, en áreas naturales, que correspondan o no al Patrimonio Nacional de Áreas Naturales del Estado, con el objeto de conocer la cultura de las comunidades locales afincadas en ellas y la historia natural del ambiente que les rodea. Dichas actividades se ejercen con las precauciones necesarias para no alterar la integridad de los ecosistemas ni la cultura local y que generan oportunidades económicas que permitan la conservación de dichas áreas y el desarrollo de las comunidades locales, a través de un

¹⁶ Presentación; Métodos sencillos del análisis de Residuos Sólidos para ciudades medianas y pequeñas, Universidad Surcolombia – 2009.

compromiso compartido entre las comunidades, las personas naturales o jurídicas privadas involucradas, visitantes y el estado. (Schulze Juan C. 2002).

Espacio turístico: Es la consecuencia de la presencia y distribución territorial de los atractivos turísticos, que son la materia prima del turismo. Tanto los Atractivos Turísticos como la planta y la infraestructura tienen presencia física y una ubicación precisa en el territorio. (Boullón, 1991)

Gestión de Residuos Sólidos: Se refiere a la administración de todas las acciones realizadas desde la generación de estos hasta su disposición final. Por lo tanto, una gestión integral (lo ideal), se refiere a aquella que minimiza tanto los impactos negativos al ambiente y a la sociedad, como los costos derivados de estas acciones. (Rivera, 2005)

Generador: Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. (MINCETUR, Manual Técnico de Difusión “Manejo de Residuos Sólidos para Albergues en Zonas Rurales”, Lima-Perú 2008)

Manejo de residuos sólidos: Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final. (MINCETUR, Manual Técnico de Difusión “Manejo de Residuos Sólidos para Albergues en Zonas Rurales”, Lima-Perú 2008)

Monitoreo: Es el registro periódico de observaciones (datos) sobre el desarrollo de un proceso, situación o variable de interés, a través del tiempo y en un área o punto determinado. El análisis de las observaciones ofrece la oportunidad de determinar si el proceso, situación o variable de interés está cambiando, en qué dirección está cambiando, y si el valor actual está sobrepasando algún estándar predeterminado (Kirkby, 2004)¹⁷.

El monitoreo, facilita a los interesados, o en este caso responsables de la gestión de un Área Natural Protegida y demás actores, indicaciones oportunas sobre los cambios cuantitativos o cualitativos, que experimentan los

¹⁷ Manual Metodológico para el Monitoreo Ambiental de la Reserva de la Biosfera del Manu. (Kirkby, 2004).

indicadores en el tiempo, respecto de una situación inicial o línea base. (Plan de Uso Turístico (PUT)¹⁸ de la Reserva Nacional Tambopata 2009 – 2014).

A los Planes de Sitio (PS)¹⁹ de Área Turística y Recreativa se les atribuye esta función, para evaluar la efectividad de las acciones de manejo, que por ende permitan a la Jefatura del Área Natural Protegida entender de manera objetiva si las acciones emprendidas responden adecuadamente a los problemas (Ecoturismo). (Quillahuaman, 2008).

Per cápita: Es una locución latina de uso actual, que significa “por persona” o “por individuo”. Se utiliza para indicar la media por persona en una estadística social determinada. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Volumen>).

Residuos: Son desperdicios o sobrantes de las actividades humanas, se clasifican en gases, líquidos y sólidos. (www.monografias.com)

Residuos sólidos: Aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. (Ley General de Residuos Sólidos N° 27314).

Recolección: La recolección es la acción de retirar los residuos de la fuente que los generó y conducirlos hacia el sitio donde serán separados para su aprovechamiento o transformación (en plantas de separación de residuos o centros de acopio), transferidos a unidades de mayor capacidad (en estaciones de transferencia) o eliminados. (Rivera, 2005).

Reciclaje: Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines. (MINCETUR, Manual Técnico de Difusión “Manejo de Residuos Sólidos para Albergues en Zonas Rurales”, Lima-Perú 2008)

Trocha: Sendero o camino peatonal abierto dentro del bosque, para permitir el paso ordenado de personas en fila. (Plan de Uso Turístico, RNTAMB 2009 – 2014).

¹⁸ Es el instrumento de planificación y gestión clave para organizar, regular y promover las actividades turísticas dentro del Área Natural Protegida, brinda el marco y lineamientos generales para la operatividad y el desarrollo turístico a través de instrumentos aplicativos (Ley de ANP N° 26834).

¹⁹ Es un documento de gestión que precisa el ordenamiento, *modus operandi* y acciones concretas a seguir, a fin de dar cumplimiento a los objetivos primarios de creación del ANP respectiva a partir del desarrollo de actividades turísticas y recreativas, al interior de un ámbito determinado. (Huayca y Verand, diciembre 2007).

Segregación: Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial. (MINCETUR, Manual Técnico de Difusión “Manejo de Residuos Sólidos para Albergues en Zonas Rurales”, Lima-Perú 2008)

Trocha interpretativa: Sendero a lo largo del cual el público recibe explicaciones significativas y amenas acerca del significado de los rasgos más sobresalientes de su recorrido, mediante un mensaje entregado ya sea por un guía intérprete o por medios no atendidos por personal. Los senderos interpretativos pueden ser guiados o autoguiados. (Plan de Uso Turístico, RNTAMB 2009 – 2014).

Turista: Persona que viaja de un lugar a otro por razones ajenas al trabajo, permanece por más de una noche o menos de un año. Se incluyen los viajes de negocios y por convenciones (Guía esencial para el turista que visita el Perú, www.lap.com.pe).

Turismo: Conjunto de actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año y mayor a un día, con fines de ocio, negocios remunerados en el país de origen y otros. (Organización Mundial de Turismo).

Tratamiento: Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente. (MINCETUR, Manual Técnico de Difusión “Manejo de Residuos Sólidos para Albergues en Zonas Rurales”, Lima-Perú 2008)

Turismo sostenible: Es aquella actividad turística respetuosa con el medio natural, cultural y social, y con los valores de una comunidad, que permite disfrutar de un positivo intercambio de experiencias entre residentes y visitantes, donde la relación entre el turista y la comunidad es justa y los beneficios de la actividad es repartida de forma equitativa, donde los visitantes tienen una actitud verdaderamente participativa en su experiencia de viaje. (www.turismo-sostenible.org)

Volumen: Viene a ser el tamaño de un cuerpo, o el lugar que ocupan los cuerpos en el espacio, el cual depende solo de su magnitud y no del material que lo constituya, es decir; independientemente del material que estén hechos

los cuerpos, ocupan más volumen los más grandes, siendo la unidad de medida la longitud al cubo (cm^3 , m^3 ...) (www.profesorenlinea.cl/geometria/Volumenes.htm).

El volumen nos ayuda a determinar las dimensiones del sistema de recolección y el tratamiento de los residuos sólidos urbanos (Willian J. Colombia 2009)²⁰.

Turismo de naturaleza: Es el conjunto de actividades turísticas, bajo cualquier modalidad, que se ejecutan en áreas naturales, que formen o no parte del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado, sin la participación de las comunidades locales. (Plan de Uso Turístico, RNTAMB 2009 – 2014).

Zona turística: Compuesta de más de un área turística, dispersas al interior del ANP. Cada una de estas áreas presenta atractivos, infraestructura e instalaciones que en su conjunto conforman el producto u oferta turística. (Guía para la elaboración de planes de sitio, diciembre 2007).

Zona de amortiguamiento (ZA): Son los territorios adyacentes a las Áreas Naturales protegidas, que por su naturaleza y ubicación, requieren de un tratamiento especial que garantice su conservación. El Plan Maestro de cada ANP define su extensión. (Plan de Uso Turístico, RNTAMB 2009 – 2014).

²⁰ Presentación; Métodos sencillos del análisis de Residuos Sólidos para ciudades medianas y pequeñas, Universidad Surcolombia – 2009.

CAPÍTULO II

MÉTODOS Y MATERIALES

2.1. Metodología

Se utilizó el método de la medición, que permite obtener información numérica de los residuos sólidos que son generados por la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval de la Reserva Nacional Tambopata - 2013, estableciendo periodos de evaluación, para la recolección de información a través de la aplicación de una ficha de monitoreo.

El monitoreo de los residuos sólidos se realizó durante tres meses (julio, agosto y setiembre) considerada temporada alta de la actividad turística, una semana por cada mes, realizando los recorridos diariamente en horas de la mañana, en los 4 400 m de la trocha, después de cuatro (04) horas del ingreso del primer grupo (9:00 am.), iniciando el recorrido en el puerto del río Madre de Dios y culminando en el embarcadero de la familia Mejía a orillas del Lago Sandoval a un ritmo de 1 km por hora. Se recolectaron todas las piezas de residuos sólidos, con excepción de algunos residuos voluminosos (tubos de desagüe, costales con residuos, residuos de construcciones, piezas de carretas, entre otros). Se utilizó bolsas codificadas con fecha y números correlativos, separando los residuos producidos en el día de la evaluación y los que fueron generados anteriormente, para ello se requería de dos personas, una a cada lado de la trocha, quienes recogían las piezas de residuos sólidos que se podían observar hasta donde alcanzara la visión. Las bolsas fueron almacenadas en el puesto de control y posteriormente trasladados a una residencia de las tesis, donde se realizó la separación y pesado de los mismos.

2.1.1. Diseño de la investigación

El presente estudio tiene alcances en los siguientes tipos y niveles de investigación:

Cuantitativa; porque hace uso de la recolección de datos que son procesados, cuyos resultados permitirán probar las hipótesis, teniendo en cuenta la medición numérica.

Cualitativa; porque estudia el problema de generación de residuos sólidos en su contexto natural, clasificando los residuos e interpretando los fenómenos que se producen en cada evaluación realizada.

Exploratorio; porque el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tiene muchas dudas.

Correlacional; porque tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación entre las variables (generación de residuos sólidos y actividad turística).

Longitudinal; porque la toma de muestra será realizada a través del tiempo, una semana por mes, durante tres meses (julio, agosto y setiembre) en el año 2013.

2.1.2. Técnica de investigación

Se utilizó la técnica descriptiva para recoger, registrar y elaborar datos e información que sirvan para construir instrumentos metodológicos aplicables a los propósitos del estudio desarrollado. A través del muestreo no probabilístico o intencional, la toma de datos se realizó en todos los tramos y sub tramos de la trocha, evaluando una semana por cada mes durante los meses de julio, agosto y setiembre del año 2013, tiempo determinado por las investigadoras para la toma de datos, en lo cual se aplicó parte de la metodología utilizada por la bióloga Vilma Taipe en el año 2006.

2.1.2.1. Ficha de monitoreo

Como instrumento a aplicar, se elaboró una ficha de monitoreo para facilitar el conteo de los residuos sólidos de acuerdo a sus características, los cuales se recolectaron en cada tramo y sub tramos de la trocha de acceso al Lago Sandoval, lo que permitió obtener resultados de la producción diaria de residuos sólidos a partir de una base de datos. (Ver anexo N° 02).

2.1.2.2. Descripción de los tramos y sub tramos evaluados

La trocha a ser estudiada es la única vía de acceso al atractivo turístico Lago Sandoval, posee una longitud de 4 400 m (determinado durante el marcaje de cada tramo de 100 m) y un promedio de 3.8 m de ancho en los primeros 2 800 m²¹. Para el estudio se definen dos tramos de evaluación con la siguiente denominación:

Tramo A-B: Corresponde desde el puerto a orillas del río Madre de Dios, pasando por el Puesto de Control hasta el caño de ingreso al Lago Sandoval, tiene una longitud de 2 800 m. Es transitado por todos los turistas que visitan el Lago Sandoval y pobladores locales.

Tramo B-C: Correspondiente al tramo desde el caño de ingreso al Lago Sandoval hasta el embarcadero de la familia Mejía a orillas del lago, tiene un aproximadamente 1 600 m de longitud. Muy pocas veces se observa el tránsito de personas por este tramo, generalmente los turistas llegan hasta el caño de ingreso al Lago Sandoval, desde donde les espera un paseo en bote.

Para la evaluación se dividió la trocha en 44 sub tramos de 100 m cada uno, teniendo así 28 sub tramos para "A – B" y 16 sub tramos para "B – C", lo cual permitió realizar la ubicación de los puntos críticos.

(Ver anexo N° 03).

2.1.3. Técnicas para el análisis de datos

Con los datos proporcionados por las fichas de evaluación se elaboró una base de datos en el programa Microsoft Excel, lo cual nos permitió obtener información en cuanto a la cantidad, según el tipo de residuo sólido recolectado por tramo recorrido. Así también con la aplicación de la media aritmética se calculó un promedio diario de generación de residuos sólidos que se detalla en los resultados. (Ver anexo N° 04)

²¹Propuesta de Plan de Sitio del Área Turística y Recreativa del Lago Sandoval. Informe del Monitoreo de la Trocha Turística, año 2008 – Anexo N° 08.

Para calcular el peso de los residuos sólidos, se utilizó una balanza casera de 10 kilogramos con referencias del número de gramos por cada kilo.

Para calcular el volumen y la densidad de los residuos sólidos, fue necesario usar un recipiente (balde) de 32 cm de altura y 30 cm de diámetro.

Los cálculos matemáticos nos permitieron generar información base, para conocer la Producción Per Cápita (PPC), el Volumen (V) y la Densidad (D) de los residuos generados en un tiempo conocido. Para ello se utilizaron las siguientes fórmulas:

PPC= Producción per cápita de Residuos Sólidos (Rodríguez 1999):

Este dato nos permitirá conocer la producción de residuos sólidos en kilogramos/turista/día (en adelante kg/TTa./día).

$$PPC = C/(N)$$

Donde:

C = kg de desechos sólidos producidos en un día.

N = Número de individuos que lo produjo.

V= Volumen ocupado por los Residuos Sólidos (Rodríguez 1999):

$$V = (\pi (H-h) (d^2))/4$$

Donde:

H = Altura del recipiente en m.

h = Nivel que desciende la basura por efecto de la gravedad.

D = Diámetro del balde en m.

π = 3.1416

Los residuos ya pesados anteriormente se depositan en un recipiente (balde) de dimensiones conocidas, el que se zarandea, se levanta a 10 cm del suelo y se deja caer tres veces (Horth h. y Guevara E.), luego se mide la altura del recipiente hasta donde llegan los residuos. Esto se realizó con los residuos recolectados por día y por tramo evaluado.

D= Densidad (Sbarato D. 2007):

$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

kg. = Peso del material en kilogramos.

m³= Volumen que ocupa el material.

Los datos de volumen y densidad sirven para determinar las capacidades potenciales de un relleno sanitario u otras acciones para el manejo de residuos sólidos, como las dimensiones del sistema de recolección y tratamiento para el transporte y disposición final (Willian J. 2009).

2.2. Materiales y equipos

2.2.1. Materiales

- **Balanza:** Cacera, de 0 a 10 kilogramos, con referencias del número de gramos por cada kilogramo, utilizado para pesar todos los residuos sólidos recolectados.
- **Cinta métrica:** De 50 m marca Kamasa; utilizada para definir los 44 sub tramos de 100 m de distancia cada uno.
- **Balde:** De plástico, con capacidad de 16 L, 32 cm de alto (marcado de 0 a 32 cm) y 30 cm de diámetro.
- **Marcador indeleble:** Utilizado para codificar las bolsas por tramo y fecha.
- **Bolsas plásticas:** Utilizada para almacenar y transportar los residuos sólidos recolectados.

2.2.1. Equipos

- **GPS:** Marca: Garmin modelo: map 60 CSx, utilizado para guardar los puntos donde fueron encontrados los baños informales, puntos de acumulación de residuos sólidos, basureros y otras eventualidades.

- **Cámara fotográfica:** Semi-profesional, marca: Nikon Coolpix P 90, para registrar todos los eventos en los tres meses de investigación.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Presentación y análisis de resultados

La presente investigación tiene como propósito conocer la cantidad y composición de los residuos sólidos que son generados por la actividad turística a lo largo de la trocha de acceso al Lago Sandoval; principal destino turístico de la Reserva Nacional Tambopata - Madre de Dios, proponiendo la clasificación y disposición final de los mismos, los cuales deben ser retirados del Área Natural Protegida.

Para contar con datos uniformes, se plantearon 3 evaluaciones durante una semana (7 días) por cada mes (julio, agosto y setiembre), realizándose 21 días de monitoreo. Es importante mencionar que el punto de inicio de la trocha varía en la tercera evaluación, debido a que en los meses de julio y agosto los turistas ingresaron en los primeros 100 m por una trocha alterna.

Cuadro N° 01: Total de Residuos Sólidos recolectados en número de piezas y peso, tramos (A – B) y (B – C) de la trocha de acceso al Lago Sandoval.

Meses	Fechas	Evaluaciones	N° Total de piezas de Residuos Sólidos	Peso total de los Residuos Sólidos
Julio	16 – 22	1ra evaluación	680 piezas	15.970 kg
Agosto	19 – 25	2da evaluación	592 piezas	11.200 kg
Setiembre	21 - 27	3ra evaluación	790 piezas	15.300 kg

Fuente: Ficha de monitoreo de residuos sólidos – trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 2013.

Elaboración: Propia.

A continuación se presenta los resultados obtenidos por semana de evaluación, detallando número de piezas, tipo y peso de los residuos sólidos recolectados por cada tramo, para ello se utilizó la siguiente clasificación:

Cuadro N° 02: Clasificación que se utilizó para el análisis de los Residuos

Sólidos

	CLACIFICACIÓN POR TIPO	CLASIFICACIÓN POR SUB TIPO
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos orgánicos	Papel, cartón, sobrantes de comida, cáscaras y frutas, etc.
	Residuos inorgánicos	Plásticos, vidrio, tecnopor.
	Residuos peligrosos	Baterías, focos, envases de repelentes.
	Residuos inservibles	Papeles higiénicos y restos de la limpieza.

Fuente: MINCETUR, Manual Técnico de Difusión "Manejo de Residuos Sólidos para Albergues en Zonas Rurales", Lima-Perú 2008.

Elaboración: Propia.

3.1.1. Resultados por evaluación

En la primera evaluación, el monitoreo de los residuos sólidos inició en los primeros 100 m por una trocha alterna a la principal; usada momentáneamente para el paso de los turistas, iniciando el recorrido detrás de la guardiana de la empresa turística Sandoval Lake Lodge²².

3.1.1.1. Primera evaluación

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante la primera evaluación realizada del 16 al 22 de julio del 2013, para ello se clasificó por sub tipo de residuo sólido.

²² Sandoval Lake Lodge (SLL): Empresa turística que opera en el Lago Sandoval.

Cuadro N° 03: Número de piezas recolectadas, primera evaluación 2013.

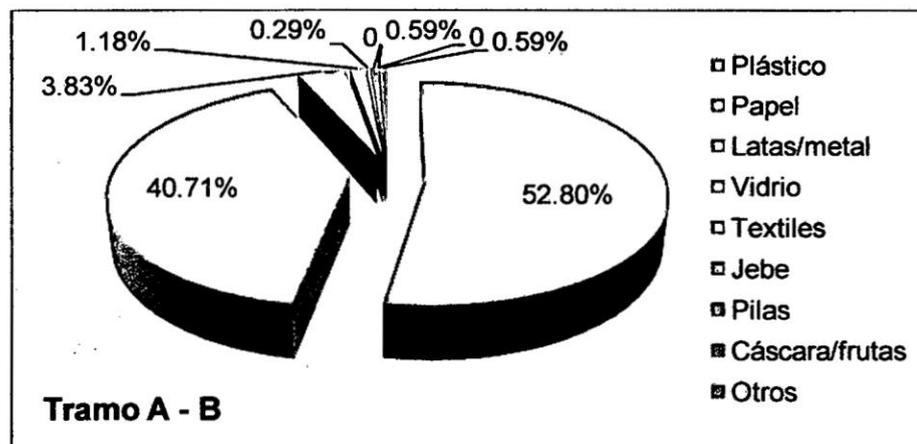
Clasificación por sub tipo	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	179	235
Papel	138	53
Latas/metal	13	7
Vidrio	4	10
Textiles	1	4
Jebe	2	9
Pilas	0	4
Cascaras/frutas	0	9
Otros	2	10
Total	339	341

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

Los residuos sólidos recolectados en mayor cantidad son; *plástico*, más del 50% para ambos tramos, *papel* 40.71% (tramo A – B) y 15.54% (tramo B – C), los residuos de *lata y metal* son mayores en el tramo A – B con 3.83% y los de *Vidrio* en el tramo B – C con 2.93%, como se muestra en los gráficos N°01 y 02.

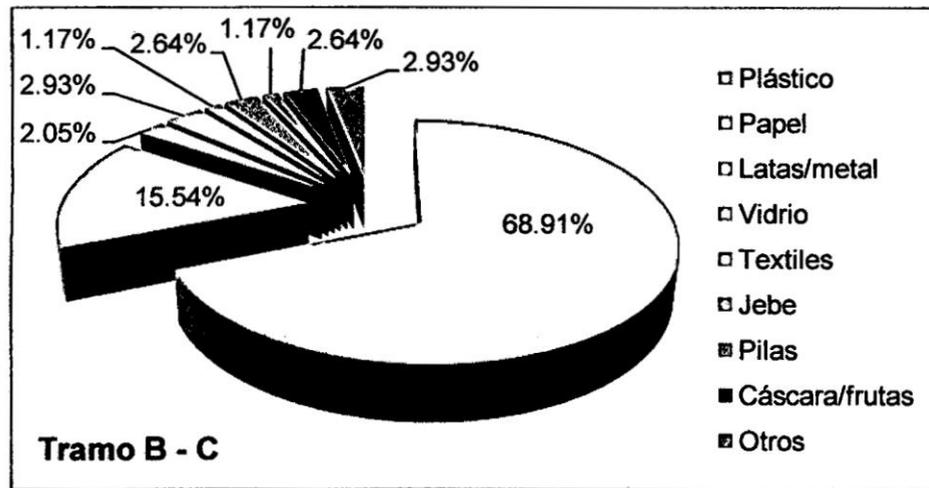
Gráfico N° 01: Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo A - B, primera evaluación 2013.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

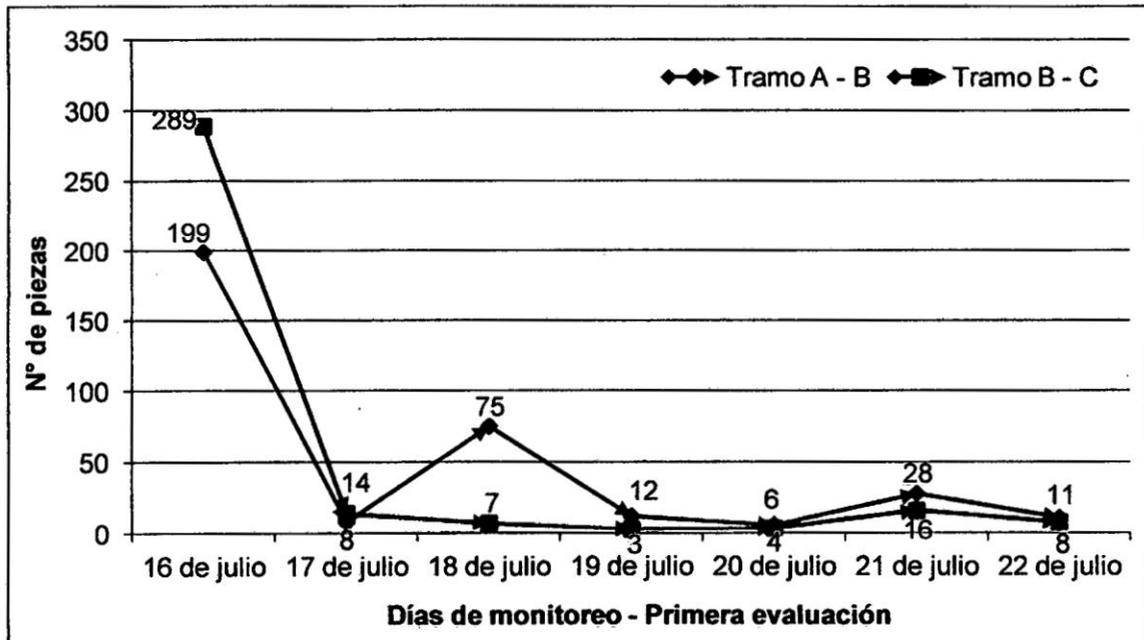
Gráfico N° 02: Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo B - C, primera evaluación 2013.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.
Elaboración: Propia.

Para comparar el número de piezas que se recolectaron por día se presenta el gráfico N°03.

Gráfico N° 03: Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por tramo, primera evaluación 2013.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.
Elaboración: Propia.

Más del 70% de los residuos se recolectaron el primer día de evaluación, estos en su mayoría son residuos generados meses e incluso años atrás, los cuales fueron adquiriendo colores del entorno por efectos de la lluvia y la humedad, dificultando su observación dentro del bosque en ambos márgenes de la trocha. Así mismo, el elevado número de piezas que se muestra en el primer día, es una situación que se presenta también en las dos evaluaciones posteriores, pero en menor cantidad de piezas.

El primer día de evaluación se registró mayor número de piezas en el tramo B – C, disminuyendo notablemente en los próximos días. Para ambos tramos en los siguientes días solo se tomaron en cuenta los residuos que fueron producidos recientemente, es así que los días 18 y 21 se registró mayor cantidad de residuos para el tramo A – B.

Cada día se recolectó al menos 1 residuo de *papel* y 8 de *plástico*, como se muestra en el cuadro N° 04.

Cuadro N° 04: Cantidad por tipo de Residuos Sólidos recolectados por día, primera evaluación 2013.

Clasificación por sub tipo	16 de julio	17 de julio	18 de julio	19 de julio	20 de julio	21 de julio	22 de julio
Plástico	323	17	16	8	8	28	14
Papel	97	4	65	7	1	12	5
Latas/metal	16	1	0	0	1	2	0
Vidrio	13	0	0	0	0	1	0
Textiles	5	0	0	0	0	0	0
Jebe	11	0	0	0	0	0	0
Pilas	4	0	0	0	0	0	0
Cascaras/frutas	9	0	0	0	0	0	0
Otros	10	0	1	0	0	1	0

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

El cuadro N° 05 nos brinda información detallada de los tipos de piezas de residuos recolectados, los más representativos son: *botellas de plástico* en “plástico”, *papel higiénico* en “papel”, *latas de atún* en “latas/metal” y *botellas de vidrio* en “vidrios” y en “otros” envases de *tetra pak*.

**Cuadro N° 05: Tipos de piezas de Residuos Sólidos recolectados, primera
evaluación 2013.**

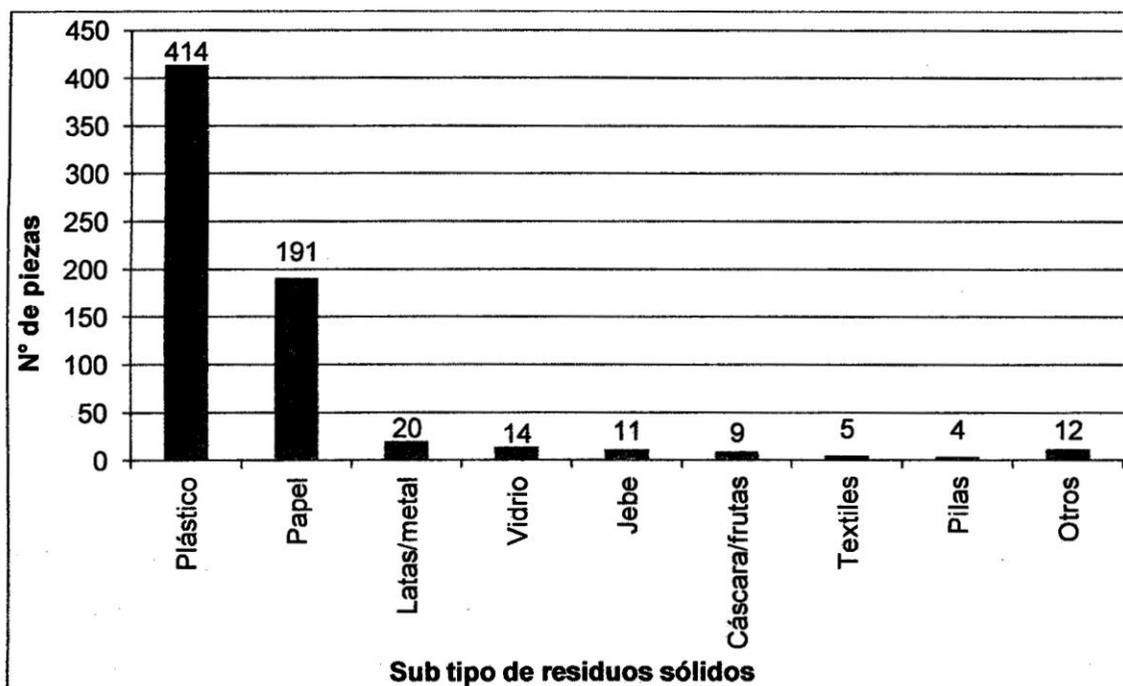
Clasificación por sub tipo	Tipo de piezas de RS	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	Bolsas	24	48
	Botellas de plástico	98	86
	Tapas de botellas	5	12
	Vasos descartables	3	7
	Envoltura de snaks	33	44
	Soga/rafia	14	34
	Cubiertos desechables	2	4
Papel	Papel Higiénico	136	46
	Papel	1	4
	Cartón	1	3
Latas/metal	Latas de atún	9	2
	Latas de cerveza	3	1
	Otras latas	0	3
	Rodaje de carreta	1	1
Textiles	Soga/pabilo	0	4
	Tela	1	0
Pilas	Pilas	0	4
Vidrio	Botellas de vidrio	4	10
Jebe	Caucho (jebe)	2	9
Cascaras/frutas	Cascaras/frutas	0	9
Otros	Toalla higiénica	0	2
	Colillas de cigarro	1	1
	Llanta de carreta	1	0
	Tecnopor	0	1
	Esponja	0	1
	Tubo	0	1
	Envases tetra pack	0	4

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

Los resultados de la primera evaluación en número de piezas, muestran que los residuos de *plástico* y *papel* se recolectaron en mayor cantidad, siendo considerable también la cantidad de *latas/metal* y *vidrio*.

Gráfico N° 04: Total de Residuos Sólidos recolectados, en número de piezas, primera evaluación 2013



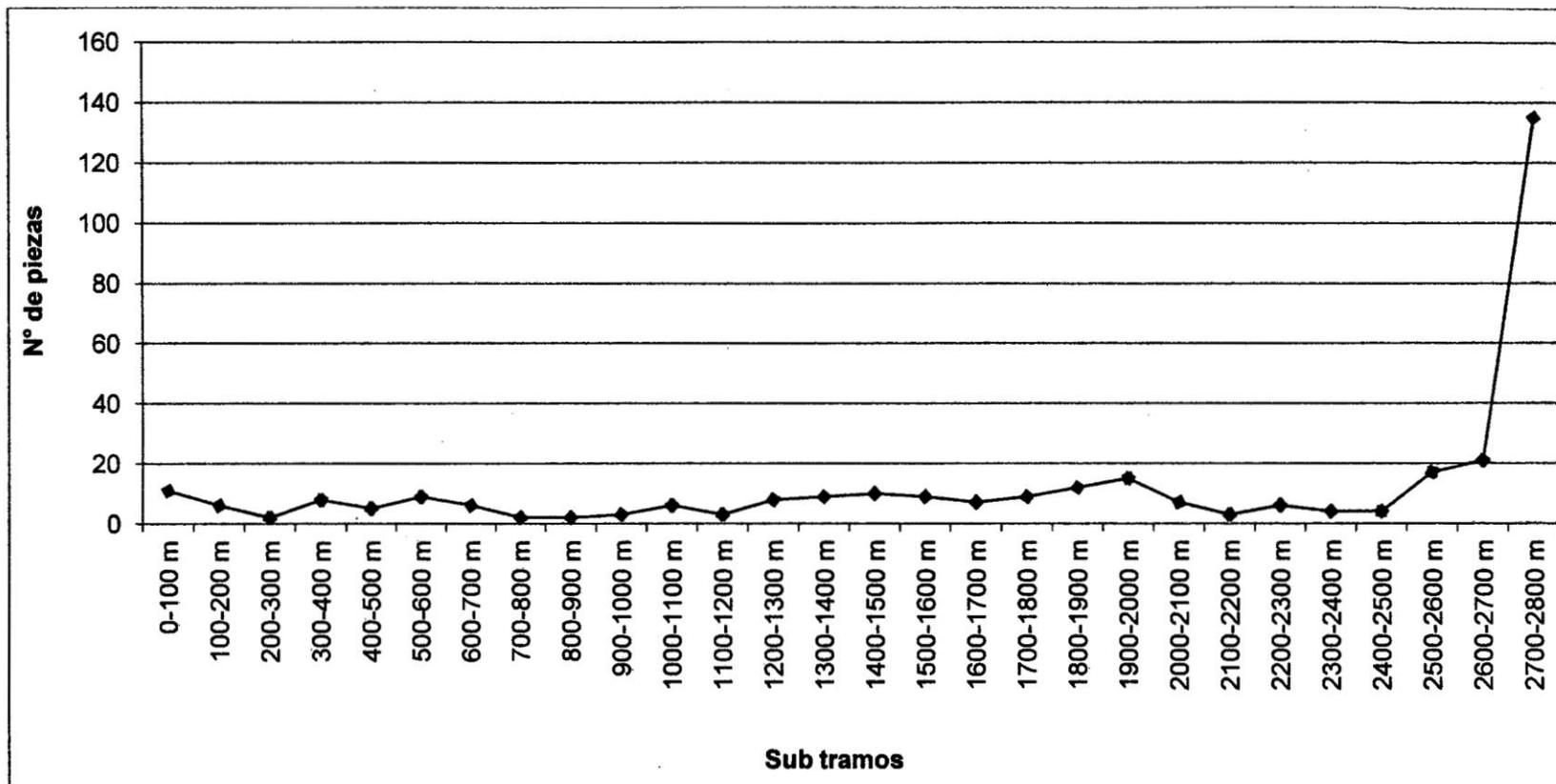
Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

De los residuos de *cáscara de frutas* que incluye las *envolturas de comida* como las hojas de bijao, utilizadas para envolver el juane que los turistas llevan como almuerzo, se recolectó 9 piezas, los cuales estuvieron visibles en los lugares de descanso (caño de ingreso al lago y puerto de la familia Mejía). En *otros residuos* fueron considerados piezas tales como; *toallas higiénicas, colillas de cigarro* y los envases *tetra pak* como se detalló en el cuadro anterior.

Con respecto al número de piezas recolectadas en cada sub tramos, se presenta el gráfico N° 05 y N°06 que permiten identificar los puntos críticos de mayor acumulación de residuos sólidos para la primera evaluación en ambos tramos de la trocha.

Gráfico N° 05: Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo A – B, primera evaluación 2013

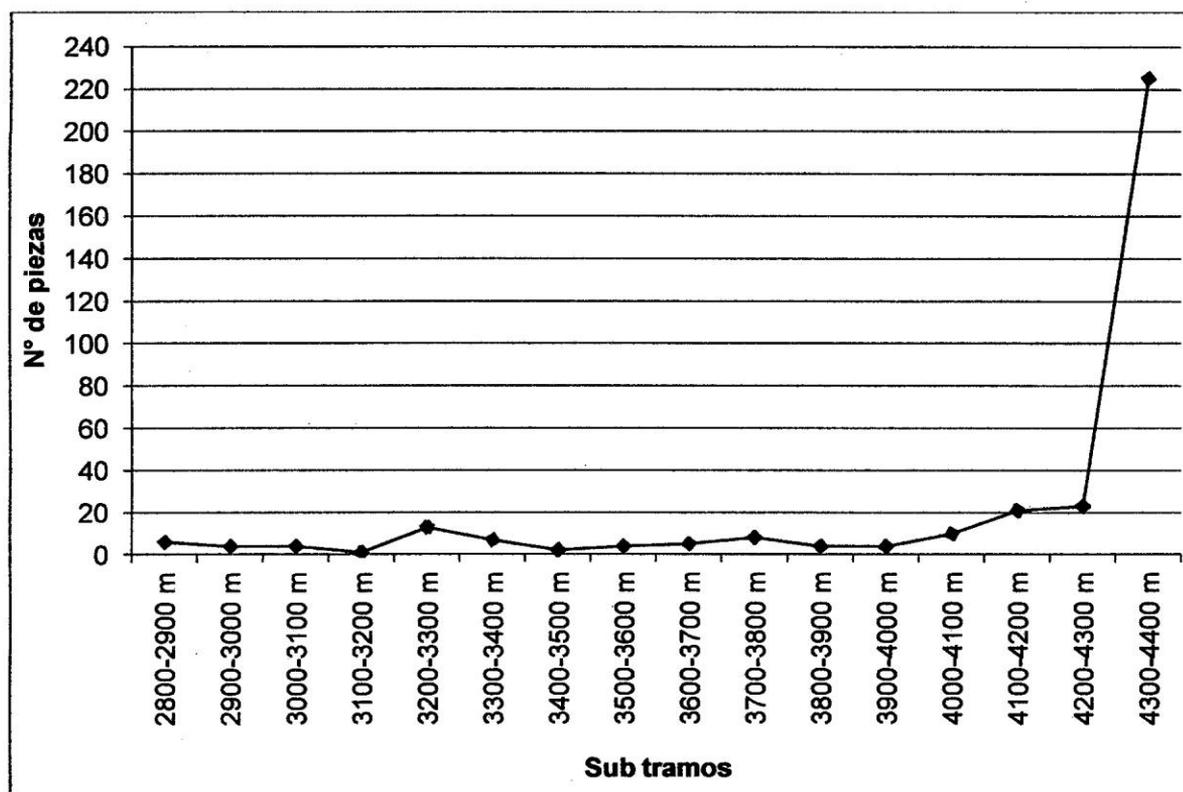


Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

Durante los 7 días de monitoreo, en cada sub tramo del tramo A - B, se recolectó al menos 1 pieza de residuo sólido. El gráfico N° 05 nos muestra los sub tramos con mayor acumulación de residuos sólidos, destacando entre ellos el sub tramo de 2 700 – 2 800 m, donde se recolectó 135 piezas de residuos, este punto corresponde a la zona de descanso del “caño de acceso al Lago Sandoval”, desde donde la mayoría parte de los turistas optan por tomar un bote para continuar su recorrido y llegar al lago.

Gráfico N° 06: Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo B – C, primera evaluación 2013



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

El sub tramo de 4 300 – 4 400 m en el tramo (B – C) se presenta como punto de mayor acumulación de residuos sólidos, habiéndose recolectado 225 piezas durante los 7 días de monitoreo. Este sub tramo corresponde al punto de descanso denominado “puerto de la familia Mejía”.

Con respecto al pesado de los residuos sólidos recolectados durante la primera evaluación, en el cuadro N° 06 se presentan los resultados obtenidos por fechas y tramos evaluados.

Cuadro N° 06: Resultados del pesado de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, primera evaluación 2013.

Fechas de evaluación	Peso de los residuos en kg	
	Tramo A - B	Tramo B - C
16 de julio	5.540	8.650
17 de julio	0.150	0.200
18 de julio	0.450	0.010
19 de julio	0.060	0.020
20 de julio	0.090	0.030
21 de julio	0.500	0.150
22 de julio	0.100	0.020
Total	6.890	9.080

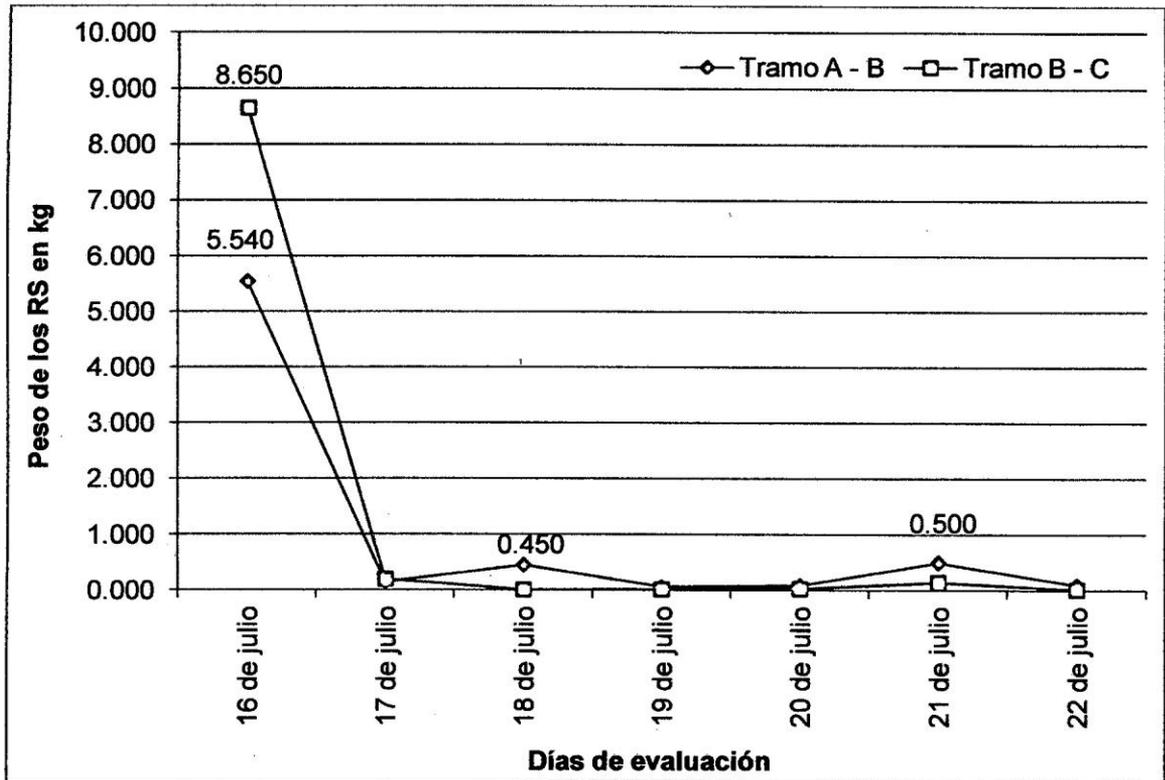
Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

Como se observa en el cuadro N° 06, para el primer día de evaluación se obtuvo la mayor cantidad de residuos sólidos en peso, siendo 8.650 kg para el tramo B – C y 5.540 kg para el tramo A – B, que conforman el 88.85% del peso total de los residuos recolectados durante esta primera evaluación.

En gráfico N° 07 se refleja claramente esta situación, destacando también los días 18 y 21 de julio para el tramo A – B con 0.450 kg y 0.500 kg respectivamente. Para el tramo B – C, después del primer día, los residuos que se recolectaron no tienen una representación significativa en cuanto al peso.

Gráfico N° 07: Peso de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, primera evaluación 2013



Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

El peso de los residuos de acuerdo a la clasificación por sub tipo, al igual que en cantidad de piezas, es mayor para los residuos de *plástico* en ambos tramos de la trocha, siendo 3.500 kg para el tramo A – B y 4.210 kg para B – C. En cuanto a los residuos de *latas/metal* y *papel*, estos no tienen representación significativa en cuanto a su peso, siendo contrario en los residuos de *vidrio*, de los cuales se hallaron 2.000 kg en el tramo A – B y 1.700 kg en el tramo B – C (cuadro N° 07).

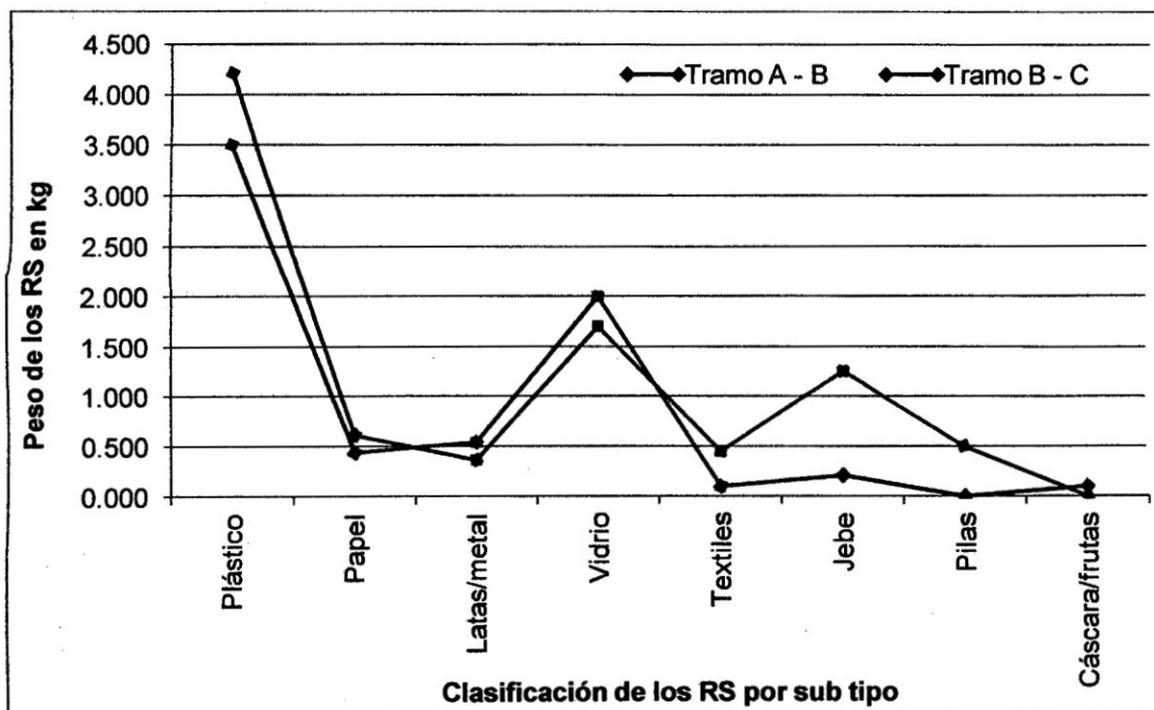
Cuadro N° 07: Peso de los Residuos Sólidos según la clasificación por sub tipo en ambos tramos de la trocha, primera evaluación 2013.

Clasificación de los RS por sub tipo	Peso de los residuos en kg	
	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	3.500	4.210
Papel	0.440	0.610
Latas/metal	0.540	0.360
Vidrio	2.000	1.700
Textiles	0.100	0.450
Jebe	0.210	1.250
Pilas	0.000	0.500
Cáscara/frutas	0.100	0.000
Total	6.890	9.080

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

Gráfico N° 08: Peso de los Residuos Sólidos de acuerdo a la clasificación por sub tipo, primera evaluación 2013.



Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

En el gráfico N° 08 podemos observar que el peso de los residuos sólidos mantiene una ligera diferencia con respecto a un tramo del otro, excepto en cuanto a residuos de *jebe* y *pilas* que se presentan en mayor peso en el tramo B – C. Es importante tener en cuenta que el peso depende del tamaño, tipo o material de las piezas de residuo sólido que se recolectó en la trocha, un ejemplo claro es el caso de los residuos de *vidrio*, de los cuales solo se recolectó 4 piezas para el tramo A – B, que en peso representan 2.000 kg.

Cuadro N° 08: Peso total de los Residuos Sólidos recolectados, primera evaluación 2013.

Clasificación de los RS por sub tipo	Peso total en kg
Plástico	7.710
Vidrio	3.700
Jebe	1.460
Papel	1.050
Latas/metal	0.900
Textiles	0.550
Pilas	0.500
Cáscara/frutas	0.100
Total	15.970

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 16 – 22 de julio de 2013.

Elaboración: Propia.

Los resultados para la primera evaluación en cuanto al peso de los residuos sólidos, muestran que en la trocha de acceso al Lago Sandoval el *plástico* y *vidrio* son los más representativos con 7.710 kg y 3.700 kg respectivamente.

(Ver anexo N° 05)

3.1.1.2. Segunda evaluación

La segunda evaluación se realizó del 19 al 25 de agosto, teniendo el mismo punto de inicio de la primera evaluación (desde los primeros 100 m, por una trocha

alterna, iniciando detrás de la guardianía de la empresa turística Sandoval Lake Lodge).

Se recolectó una menor cantidad de piezas de residuos sólidos con respecto a la primera evaluación, a continuación se muestra los resultados del análisis de los datos obtenidos:

Cuadro N° 09: Número de piezas recolectadas, segunda evaluación 2013

Clasificación de los RS por sub tipo	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	109	130
Papel	191	91
Latas/metal	5	3
Vidrio	4	7
Textiles	5	9
Jebe	4	1
Pilas	0	0
Cáscaras/frutas	4	19
Otros	4	6
Total	326	260

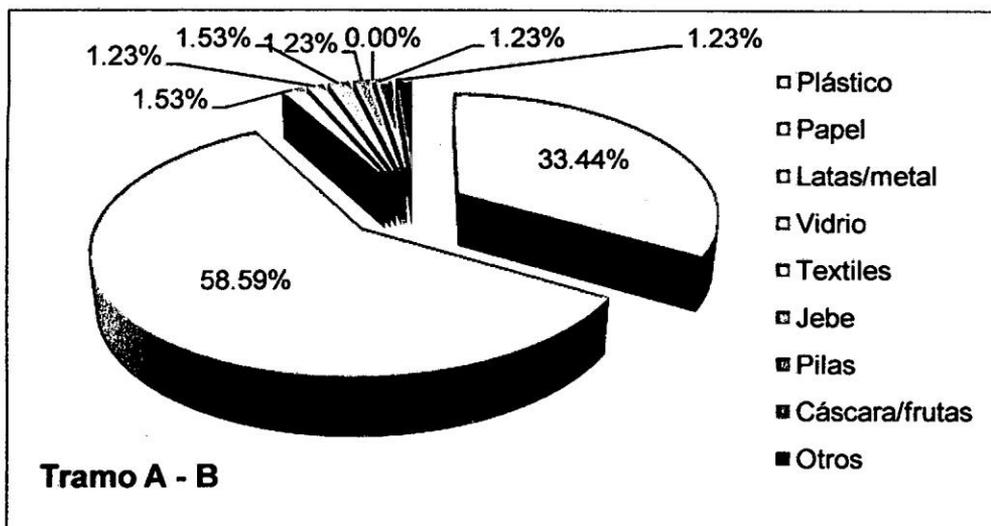
Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 19 – 25 de agosto de 2013.

Elaboración: Propia.

En esta segunda evaluación, los residuos de *papel* son más representativos en el tramo A – B, conformando el 58.59% de los residuos recolectados en este tramo de la trocha en cuanto al número de piezas se refiere. Los residuos de *plástico* fueron recolectados en mayor cantidad en el tramo B – C, representando el 48.87%, las piezas de residuos de *cáscaras/frutas* también son representativas en este tramo, los cuales al estar visible en la trocha, generan impacto visual, alterando el estado natural del paisaje, es por ello que también son considerados para este análisis.

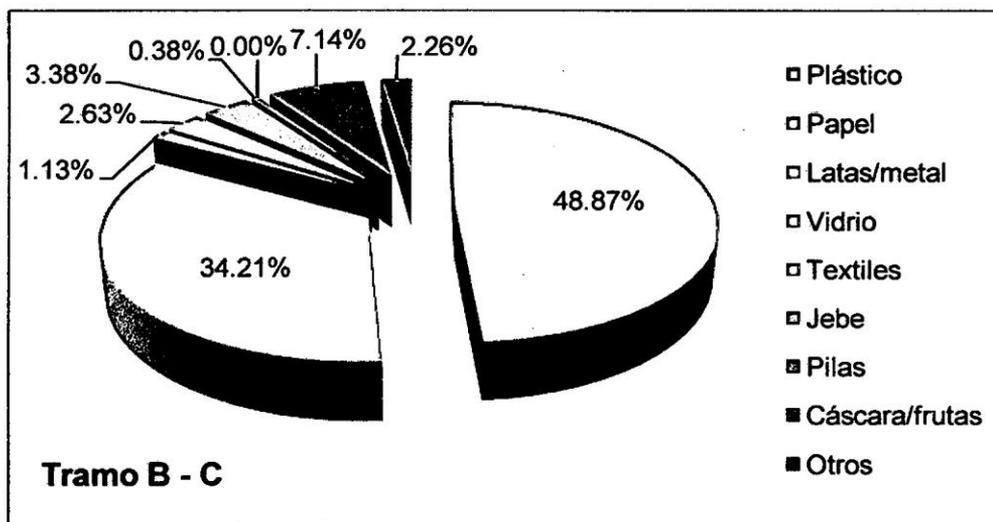
En cuanto al tramo A – B, muy aparte de las piezas de *papel* y *plástico*, los otros residuos se recolectaron en pequeñas cantidades, siendo poco significativos en cuanto al número de piezas (7.98%), como se muestra en el gráfico N° 09:

Gráfico N° 09: Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo A – B, segunda evaluación 2013.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 19 - 25 de agosto de 2013.
Elaboración: Propia.

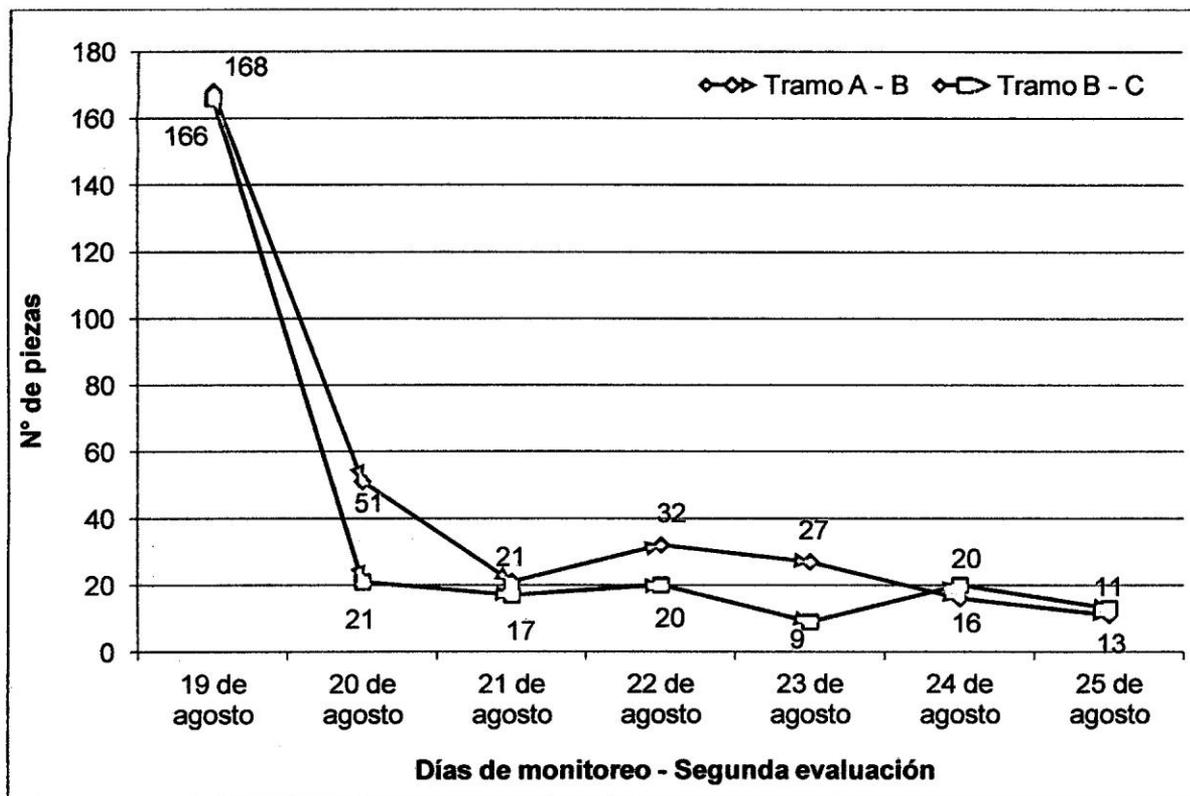
Gráfico N° 10: Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo B – C, segunda evaluación 2013.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 19 - 25 de agosto de 2013.
Elaboración: Propia.

El gráfico N° 11 muestra el número de piezas recolectadas por día durante la segunda evaluación, comparando ambos tramos de la trocha.

Gráfico N° 11: Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por tramo, segunda evaluación 2013.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB”, 19 – 25 de agosto de 2013.

Elaboración: Propia.

Al igual que en la primera evaluación, en el primer día se recolectó una mayor cantidad de piezas para ambos tramos de la trocha, esto probablemente debido a la acumulación de los residuos sólidos que son producidos diariamente por la actividad turística en los días en que no se realizó evaluación. Se consideraron todos los residuos sólidos recolectados, siendo mayor en el tramo A – B, que registra 326 piezas en total y menor en el tramo B – C, con 260 piezas (gráfico N°11).

El último día se muestra menor número de piezas con respecto a los demás, esto debido a que durante la semana en que se realizó el monitoreo, el personal guardaparque (en adelante GP) realizaba algunas acciones que modificaban la situación real, como por ejemplo; “después del ingreso de un (01)

grupo de turistas a los servicios higiénicos, el GP de turno revisaba los servicios y si encontraba residuos, los embolsaba y colocaba en la puerta de ingreso del Puesto de Control y Vigilancia (en adelante PCV) con el nombre del guía y de la empresa turística contratante”, (ver anexo N° 09) así también, “Los guías cuando nos observaban realizando la recolección de los residuos, trataban de ser más precavidos y recogían los residuos que sus turistas dejaban y otros residuos que encontraban, en algunos casos nos lo entregaban a nosotros” (ver anexo N° 09: fotografías N° 23 y 24), esto alteraba en alguna medida la situación y las condiciones en que normalmente se realiza la actividad turística en la trocha, sin embargo aun así encontrábamos residuos todos los días. De acuerdo al gráfico N° 11, el número de piezas que se recolectó fue mayor en el tramo A – B para esta segunda evaluación.

En el cuadro N° 10 se presenta el número de piezas de residuos sólidos recolectados diariamente de acuerdo a la clasificación por sub tipo. Cada día se encontraba al menos 4 piezas de residuos de *papel* y 12 de residuos de *plástico*, observándose también una producción significativa de residuos de *cascaras/frutas*. En esta segunda evaluación no se hallaron piezas de *pilas*.

Cuadro N° 10: Cantidad por tipo de Residuos Sólidos recolectados por día, segunda evaluación 2013.

Clasificación de los RS por sub tipo	19 de agosto	20 de agosto	21 de agosto	22 de agosto	23 de agosto	24 de agosto	25 de agosto
Plástico	96	47	24	27	16	17	12
Papel	210	12	8	18	17	13	4
Latas/metal	1	1	1	1	1	0	3
Vidrio	2	5	1	1	1	1	0
Textiles	3	0	0	3	1	5	2
Jebe	1	2	2	0	0	0	0
Pilas	0	0	0	0	0	0	0
Cáscaras/frutas	15	2	1	2	0	0	3
Otros	6	3	1	0	0	0	0

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 19 - 25 de agosto de 2013.

Elaboración: Propia.

Los tipos de piezas de residuos sólidos recolectados, son los mismos de la primera evaluación, a excepción de *pilas y rodaje de carreta* entre las piezas de *latas y metal*, de los cuales no se encontró ninguna pieza.

Cuadro N° 11: Tipos de piezas de Residuos Sólidos recolectados, segunda evaluación 2013.

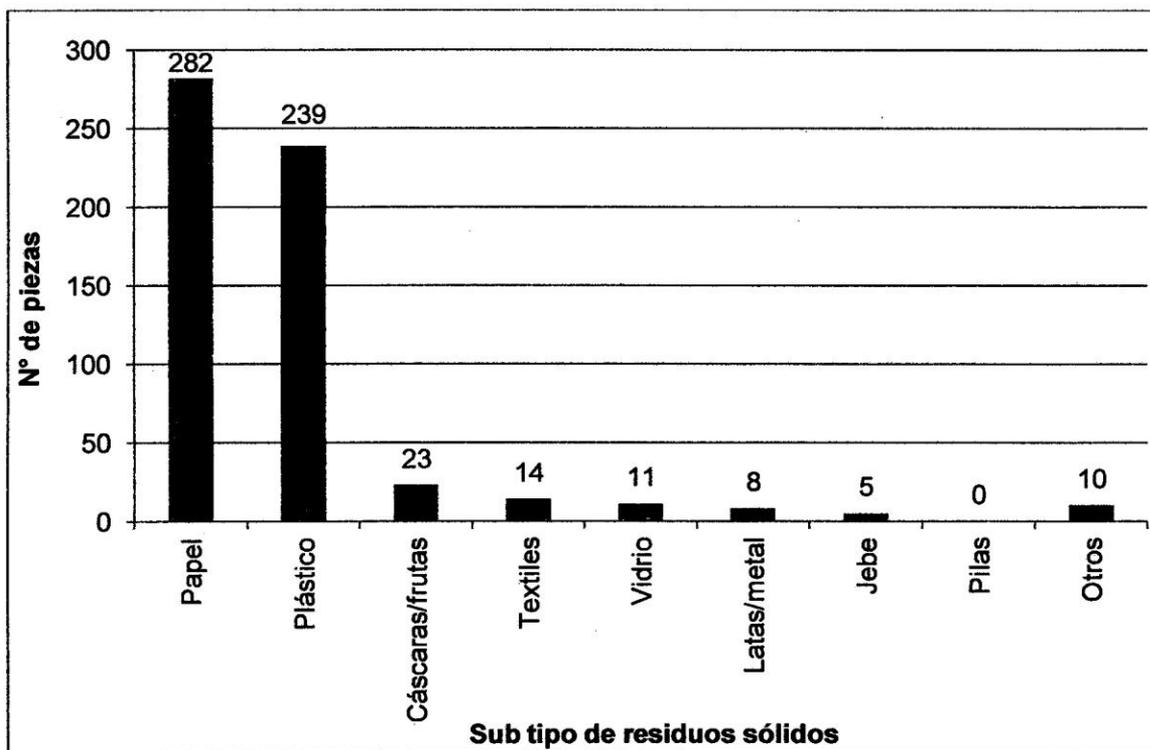
Clasificación por sub tipo	Tipo de piezas de RS	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	Bolsas	26	19
	Botellas de plástico	51	42
	Envoltura de snaks	21	17
	Soga/rafia	7	40
	Vasos descartables	3	7
	Tapas de botellas	1	3
	Cubiertos desechables	0	2
Papel	Papel higiénico	185	80
	Cartón	6	11
Latas/metal	Latas de atún	3	0
	Latas de cerveza	1	1
	Otras latas	1	2
	Rodaje de carreta	0	0
Textiles	Soga/pabilo	4	6
	Tela	1	3
Pilas	Pilas	0	0
Vidrio	Botellas de vidrio	4	7
Jebe	Caucho (jebe)	4	1
Cascaras/frutas	Cascaras/frutas	4	19
Otros	Toalla higiénica	1	1
	Encendedor	1	0
	Envases tetrapack	0	1
	Colillas de cigarro	0	3
	Esponja	0	1
	Otros	2	0

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 19 – 25 de agosto de 2013.

Elaboración: Propia.

Analizando el total de los residuos recolectados en esta segunda evaluación, se encontró mayor cantidad de residuos de *papel*, (principalmente *papel higiénico*) con 282 piezas, y residuos de *plástico* con 239 piezas.

Gráfico N° 12: Total de Residuos Sólidos recolectados, en número de piezas, segunda evaluación 2013

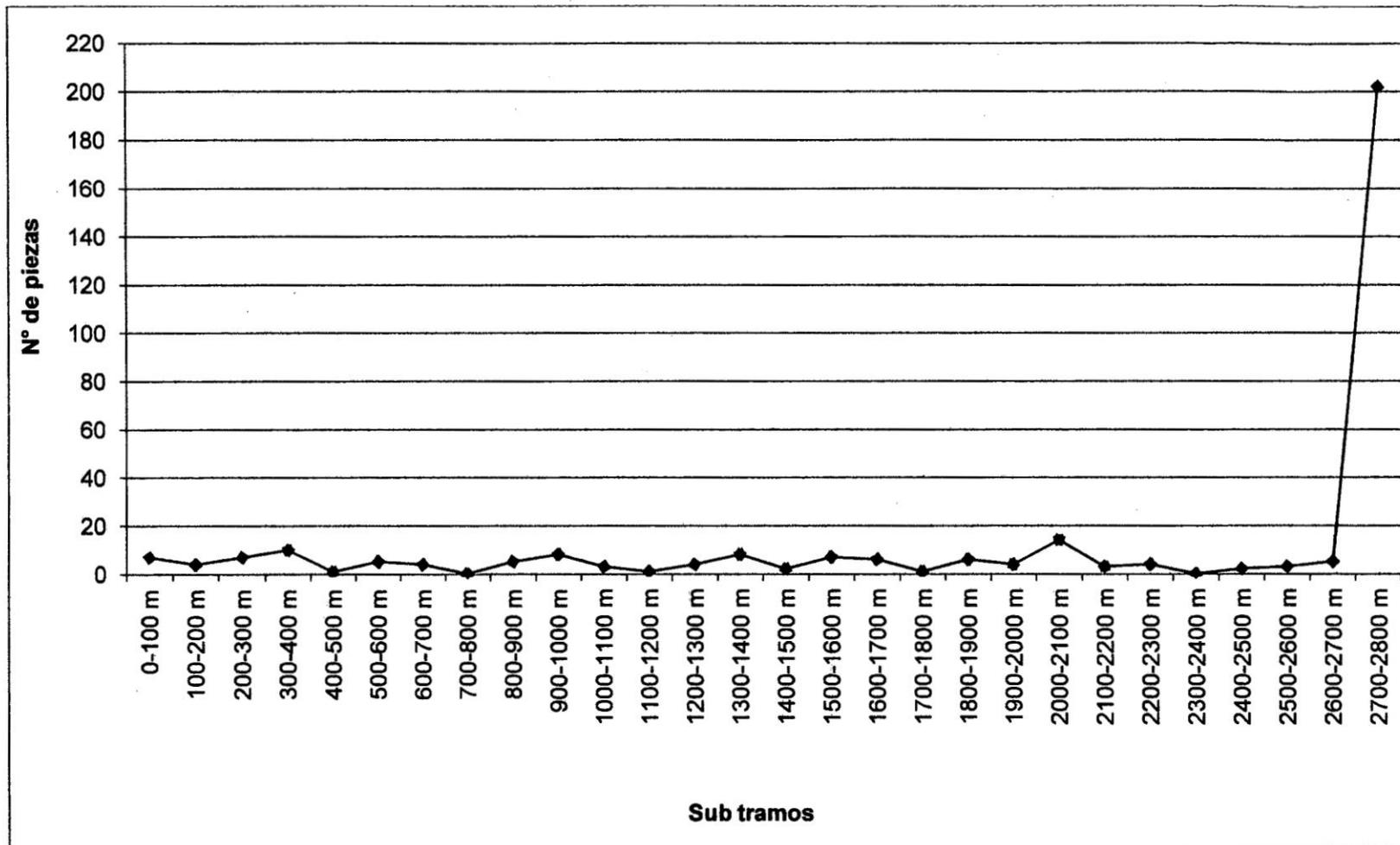


Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 19 – 25 de agosto de 2013.

Elaboración: Propia.

Así también, en *textiles* se hallaron 14 piezas, conformado principalmente por *prendas de vestir* y *sogas de tipo pabito*, 11 piezas de residuos de *vidrio* y 8 de *latas/metal*. Entre otros residuos recolectados podemos mencionar: *envases tetra pak*, *colillas de cigarro* y *toallas higiénicas*.

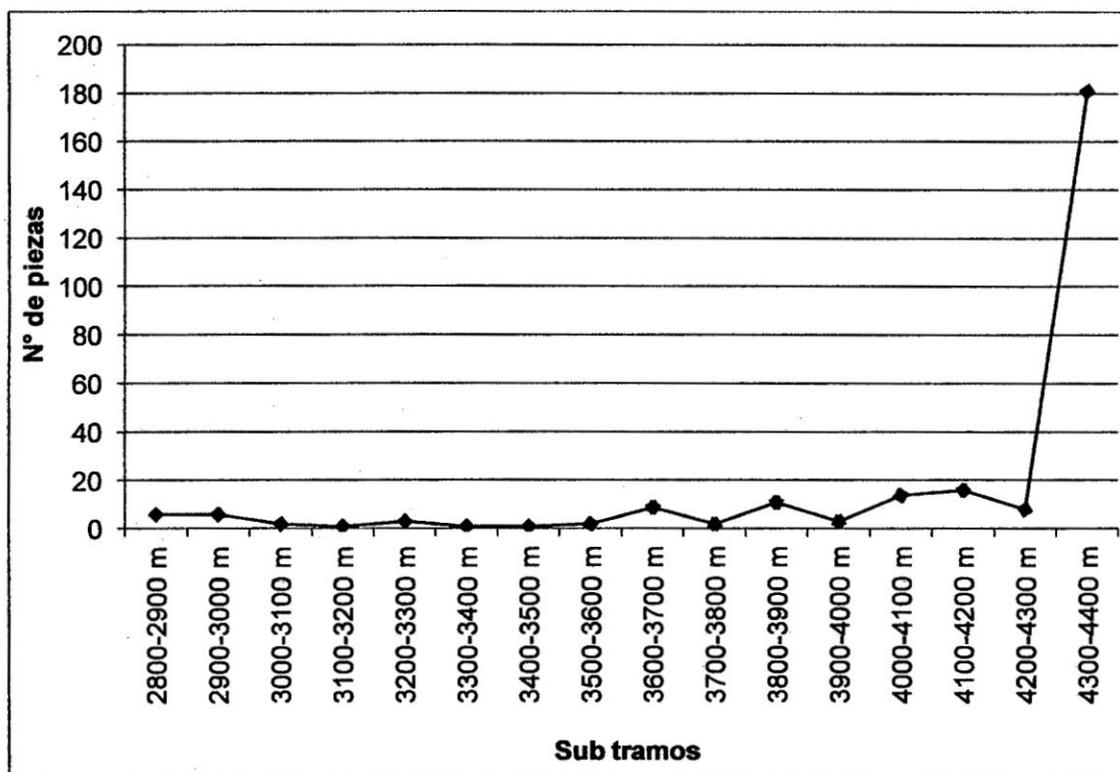
Gráfico N° 13: Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo A - B, segunda evaluación 2013



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB 19 - 25 de agosto de 2013
Elaboración: Propia.

Al igual que en la primera evaluación, el sub tramo de mayor acumulación de residuos sólidos es en los 2 700 – 2 800 m, donde se recolectaron 202 piezas de residuos, correspondiendo este punto a la zona de descanso del “caño de acceso al Lago Sandoval”. En los sub tramos de 700 – 800 m y 2 300 – 2 400 m no se recolecto ningún tipo de residuo sólido.

Gráfico N° 14: Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo B - C, segunda evaluación 2013



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 19 – 25 de agosto de 2013.

Elaboración: Propia.

En el sub tramo 4 300 – 4 400 m, se encontró 181 piezas de residuo, considerándose este como punto crítico para el tramo B – C. En esta evaluación también se hace significativa la acumulación de residuos en los sub tramos 4 000 – 4 100 m y 4 100 – 4 200 m.

Se realizó el pesado de los residuos sólidos por día para ambos tramos, obteniéndose los siguientes datos:

Cuadro N° 12: Resultados del pesado de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, segunda evaluación 2013.

Días de evaluación	Peso de los residuos en kg	
	Tramo A - B	Tramo B - C
19 de agosto	3.000	3.720
20 de agosto	1.220	0.340
21 de agosto	0.510	0.310
22 de agosto	0.315	0.460
23 de agosto	0.165	0.400
24 de agosto	0.230	0.390
25 de agosto	0.090	0.050
Total	5.530	5.670

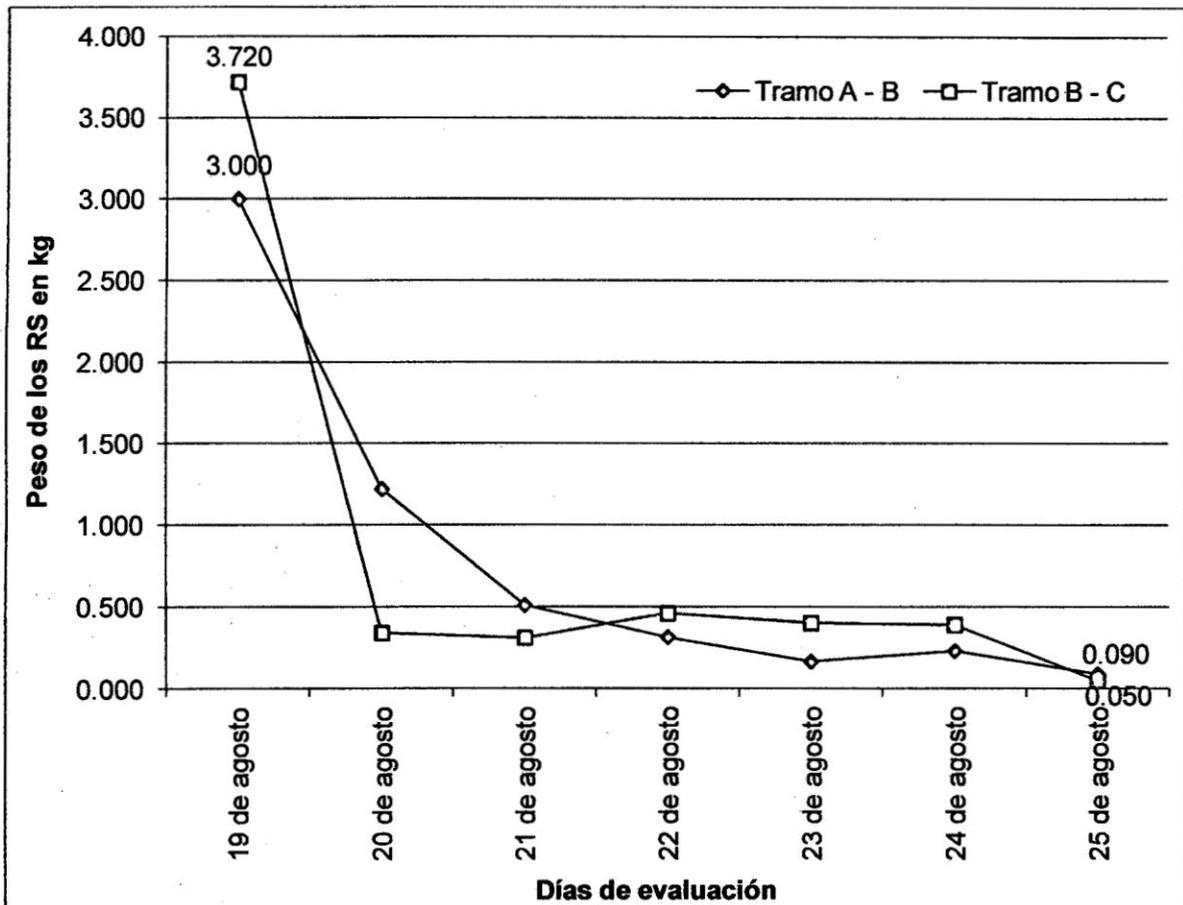
Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 19 – 25 de agosto de 2013.

Elaboración: Propia.

Como se observa en el cuadro N° 12, el peso de los residuos sólidos recolectados disminuye desde el primer al último día en ambos tramos de la trocha. En el primer día se registra el mayor peso, con 3.000 kg en el tramo A – B y 3.720 kg en el tramo B – C, disminuyendo esto a menos de 0.100 kg en el último día de evaluación para ambos tramos.

Del gráfico N° 15, se puede calcular que el peso de los residuos sólidos del primer día, en el tramo A – B equivalen al 54.25%, más de la mitad del peso total de los residuos recolectados en este tramo. En el tramo B - C equivalen al 65.61%, es decir, el primer día se recolectó más del 50% del total de los residuos sólidos de la segunda evaluación.

Gráfico N° 15: Peso de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, segunda evaluación 2013.



Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 19 – 25 de agosto de 2013.

Elaboración: Propia.

De acuerdo al cuadro N° 13, los residuos de *plástico* son los más representativos en peso para ambos tramos, seguido por los residuos de *papel* en el tramo A – B con 1.130 kg y *vidrio* con 1.650 kg en el tramo B – C. En esta segunda evaluación se encontró más residuos de *cáscaras/frutas* (1.055 kg en ambos tramos), que estuvieron muy visibles en los puntos de descaso como son; el caño de acceso al lago (2700 – 2800 m) y el puerto de la familia Mejía (4300 – 4400 m).

En cuanto al peso total de los residuos para ambos tramos de la trocha podemos observar solo una ligera diferencia de 0.140 kg, siendo mayor el peso de

los residuos en el tramo B – C (5.670 kg) que en el tramo A – B (5.530 kg), como se muestra en el cuadro N° 13.

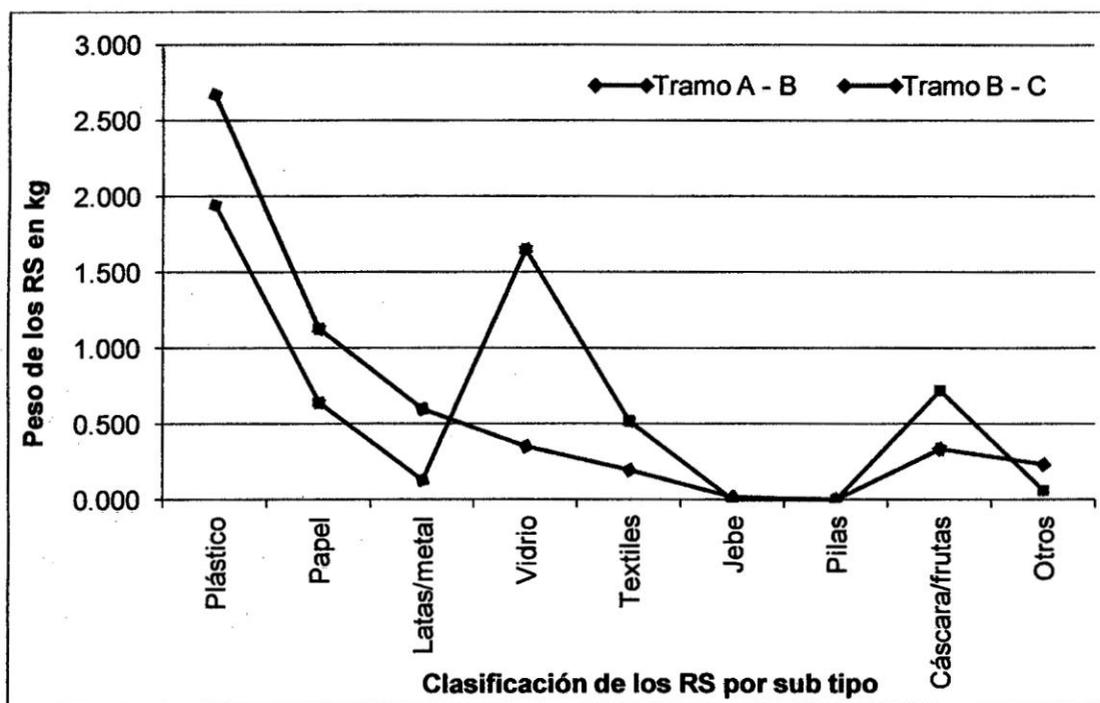
Cuadro N° 13: Peso de los Residuos Sólidos según la clasificación por sub tipo en ambos tramos de la trocha, segunda evaluación 2013.

Clasificación de por sub tipo	Peso de los residuos en kg	
	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	2.670	1.945
Papel	1.130	0.640
Latas/metal	0.600	0.130
Vidrio	0.350	1.650
Textiles	0.195	0.520
Jebe	0.015	0.005
Pilas	0.000	0.000
Cáscara/frutas	0.335	0.720
Otros	0.235	0.060
Total	5.530	5.670

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 19 – 25 de agosto de 2013.

Elaboración: Propia.

Gráfico N° 16: Peso de los Residuos Sólidos de acuerdo a la clasificación por sub tipo, segunda evaluación 2013.



Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 19 – 25 de agosto de 2013.
Elaboración: Propia.

Entre los residuos que resaltan en cuanto a su peso tenemos a *plástico* (1.945 kg), *vidrio* (1.650 kg), *papel* (0.640 kg) para el tramo B – C y *plástico* (2.670 kg), *papel* (1.130 kg.), *latas/metal* (0.600 kg) para el tramo A – B.

**Cuadro N° 14: Peso total de los Residuos Sólidos recolectados, segunda
evaluación 2013.**

Clasificación por sub tipo	Peso total en kg
Plástico	4.615
Vidrio	2.000
Papel	1.770
Cáscara/frutas	1.055
Latas/metal	0.730
Textiles	0.715
Jebe	0.020
Pilas	0.000
Otros	0.295
Total	11.200

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 19 – 25 de agosto de 2013.

Elaboración: Propia.

En el cuadro N° 14 se presenta el peso total de los residuos sólidos recolectados, que con respecto a la primera evaluación podemos decir que ha disminuido significativamente de 15.970 kg a 11.200 kg.

Para terminar el análisis por evaluación, a continuación se presentan los resultados obtenidos en la tercera evaluación, realizada en el mes de setiembre, considerado como el último mes de temporada alta²³ de turismo en el Lago Sandoval. (Ver anexo N° 06).

3.1.1.3. Tercera evaluación

En esta tercera evaluación, el punto de inicio se consideró desde el embarcadero a orillas del río Madre de Dios, a 10 m de la guardianía de la empresa turística Sandoval Lake Lodge (SLL).

²³ Periodo del año en que se considera más adecuado para el turismo, en el Lago Sandoval se establece entre los meses de mayo a setiembre, en el cual se recibe un mayor flujo de turista nacionales y extranjeros (Flujo de turista al Lago Sandoval 2008 – 2011).

Cuadro N° 15: Número de piezas recolectadas, tercera evaluación 2013.

Clasificación por sub tipo	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	303	103
Papel	239	45
Latas/metal	9	7
Vidrio	10	3
Textiles	14	3
Jebe	4	0
Pilas	0	0
Cáscaras/frutas	25	6
Otros	19	0
Total	623	167

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, 21 - 27 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

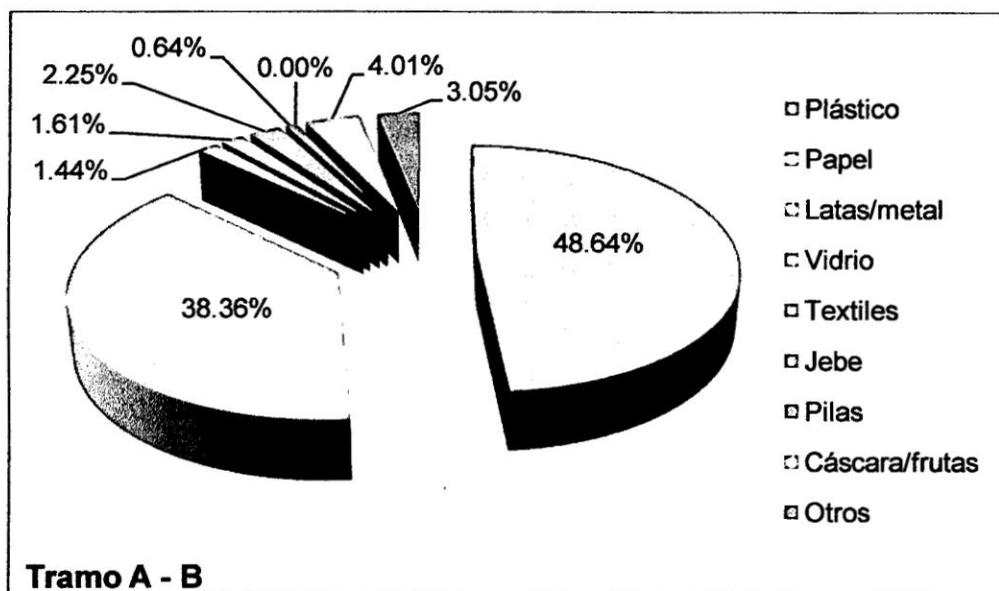
En el cuadro N° 15 se observa que para el tramo A – B como para B – C los residuos de *plástico* y *papel* se presentan en mayor cantidad. Así mismo se tiene un total de 623 piezas de residuos sólidos recolectados en el tramo A – B y solo 167 piezas en el tramo B – C.

En el tramo A – B, los residuos de *plástico* conforman el 48.64%, siendo este el de mayor porcentaje, seguido por los residuos de *papel* con 38.36% y los residuos de *cáscaras/frutas* con 4.01% (gráfico N° 17)

En el tramo B – C, el 61.68% está conformado por residuos de *plástico*, un 26.95% por residuos de *papel* y un 4.19% por *latas/metal*, así mismo podemos observar que no se encontró ninguna pieza de *jebe*, *pilas* ni *otros tipos de residuos* que no estén considerados en la lista de clasificación por sub tipo (gráfico N° 18).

No se encontró piezas de *pilas* en esta tercera evaluación. En *otros tipos de residuo*, se registraron 19 piezas para el tramo A – B, en su mayoría piezas de residuos de *tecnopor*, como se muestra en el cuadro N° 15.

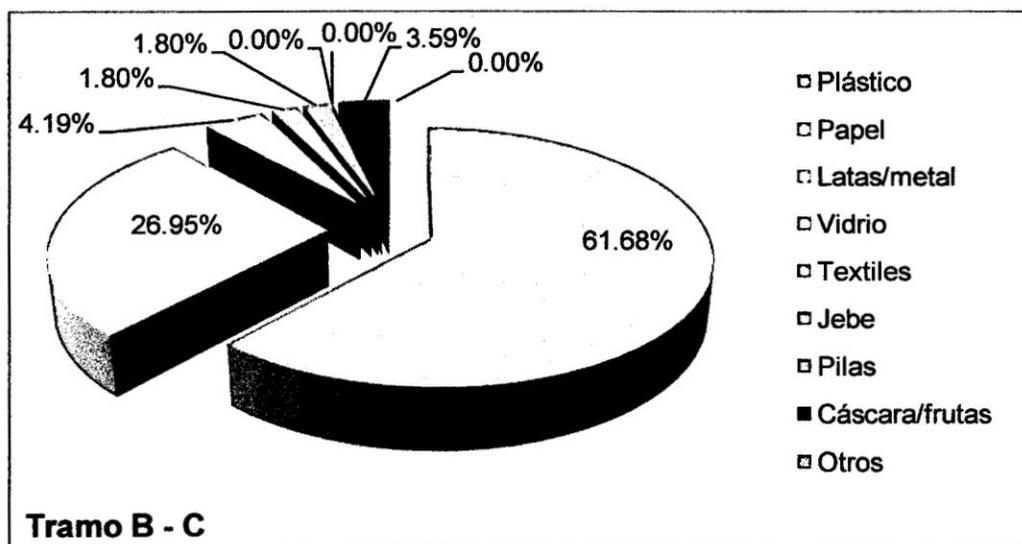
Gráfico N° 17: Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo A – B, tercera evaluación 2013.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 - 27 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Gráfico N° 18: Composición de los Residuos Sólidos recolectados en el tramo B – C, tercera evaluación 2013.

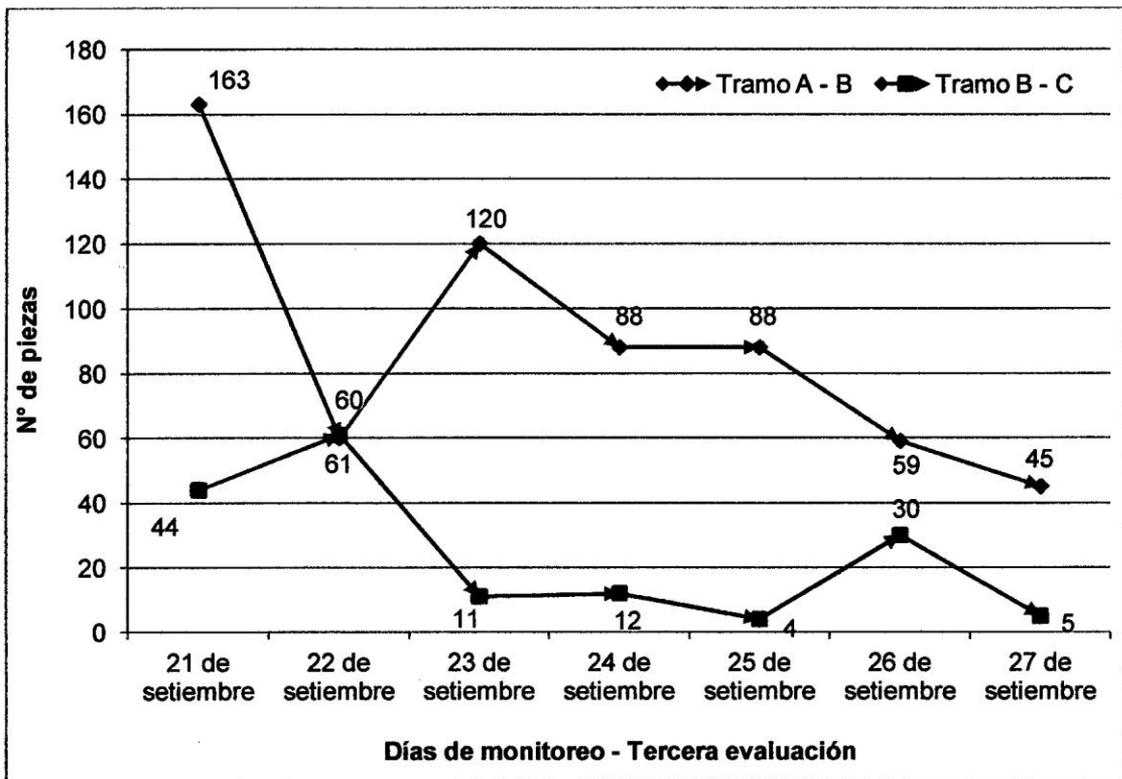


Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 - 27 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

A continuación se presenta el gráfico N° 19, el número de piezas de residuos sólidos recolectados por día durante la tercera evaluación, que complementa los datos obtenidos en las evaluaciones anteriores.

Gráfico N° 19: Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por tramo, tercera evaluación 2013.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 - 27 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

En el conteo de los residuos producidos por día, entre residuos generados recientemente y no generados recientemente, según el gráfico N° 19, para el tramo A – B, el primer día se recolectó mayor cantidad de residuos sólidos registrándose 163 piezas, así también el tercer día presenta una cantidad significativa de 120 piezas, disminuyendo esto a 45 piezas en el último día de monitoreo.

En el tramo B – C, se registra mayor cantidad de piezas en el segundo día (61 piezas) y el sexto día (30 piezas). Para esta tercera evaluación se observa gran diferencia entre las líneas de tendencia del tramo A – B y B – C en cuanto al número de piezas, es así que solo el segundo día de monitoreo se obtuvieron datos casi iguales para ambos tramos de acuerdo al gráfico N° 19.

Cuadro N° 16: Cantidad por tipo de Residuos Sólidos recolectados por día, tercera evaluación 2013.

Clasificación de los RS por sub tipo	21 de set.	22 de set.	23 de set.	24 de set.	25 de set.	26 de set.	27 de set.
Plástico	52	72	105	51	55	51	20
Papel	128	37	23	36	21	20	19
Latas/metal	1	5	1	3	2	4	0
Vidrio	2	4	2	1	1	0	3
Textiles	0	2	0	1	4	5	5
Jebe	2	0	0	0	2	0	0
Pilas	0	0	0	0	0	0	0
Cáscaras/frutas	18	0	0	2	2	8	1
Otros	4	1	0	6	5	1	2

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 – 27 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

El cuadro N° 16, nos muestra que las piezas más frecuentes de residuos sólidos son *plástico* y *papel*, registrándose al menos 20 piezas de *plástico* y 19 piezas de *papel* al día en toda la trocha. En esta tercera evaluación las piezas de *jebe* no son muy frecuentes, sin embargo el registro de número de piezas de residuos de *cáscara/fruta* se ha incrementado con respecto a las evaluaciones anteriores.

En esta última evaluación no se registran piezas de residuos de *metal* y *pilas*. El cuadro N° 17, nos muestra de forma más específica los residuos que se generaron con mayor frecuencia.

Cuadro N° 17: Tipos de piezas de Residuos Sólidos recolectados, tercera evaluación 2013.

Clasificación por sub tipo	Tipo de piezas de RS	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	Bolsas	90	27
	Botellas de plástico	117	23
	Envoltura de snaks	35	12
	Soga/rafia	39	30
	Vasos descartables	11	5
	Tapas de botellas	11	5
	Cubiertos desechables	0	1
Papel	Papel higiénico	214	43
	Cartón	25	2
Latas/metal	Latas de atún	6	1
	Latas de cerveza	2	1
	Otras latas	1	5
	Metal (rodaje)	0	0
Textiles	Soga/pabulo	11	1
	Tela	3	2
Pilas	Pilas	0	0
Vidrio	Botellas de vidrio	10	3
Jebe	Caucho (jebe)	4	0
Cascaras/frutas	Cascaras/frutas	25	6
Otros	Toalla higiénica	2	0
	Envases de tetra pak	1	0
	Puchos de cigarro	2	0
	Tecnopor	10	0
	Encendedor	1	0
	Envases	3	0

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 - 27 de setiembre de 2013.

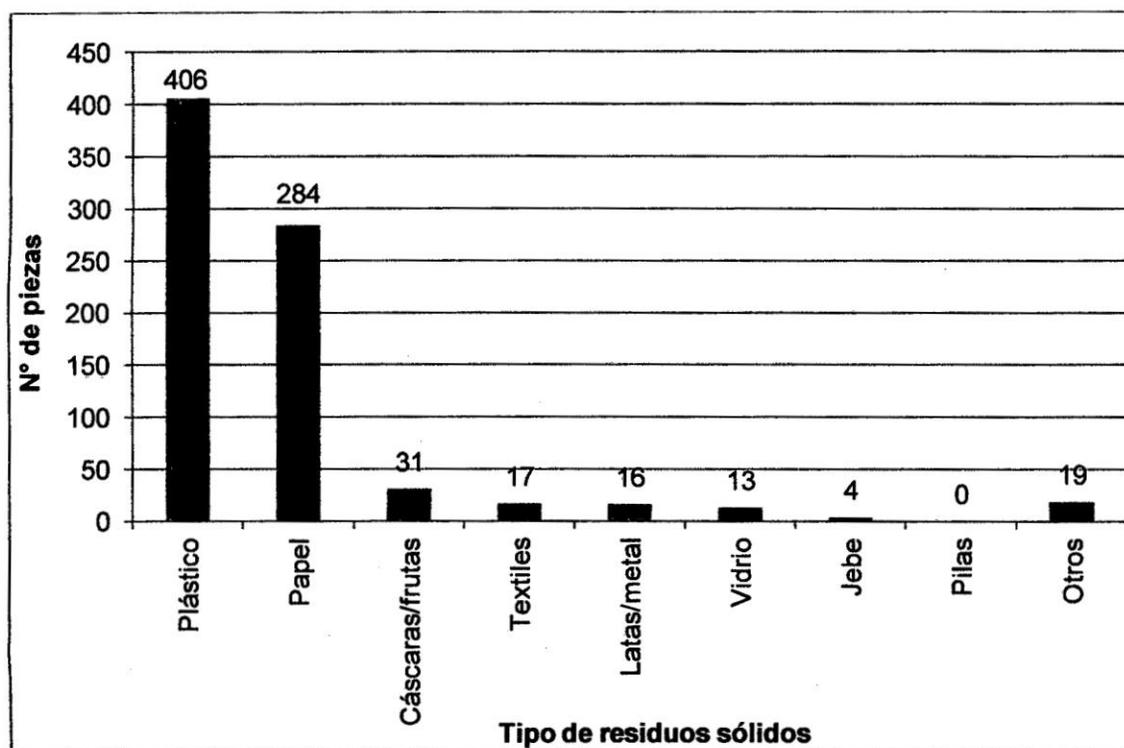
Elaboración: Propia.

Se estableció gran diferencia entre la cantidad de piezas halladas en el tramo A – B y el tramo B – C, lo cual está relacionado con el flujo turístico, ya que la mayoría de los turistas realizan el recorrido solo hasta el caño de acceso al Lago Sandoval, desde donde se embarcan en un bote para llegar al atractivo turístico, es así que el tránsito de turistas en el tramo B – C es mínimo, solo lo

realizan algunos turista libres, alumnos del programa de educación ambiental de la RNTAMB, como también los moradores locales.

El gráfico N° 20, muestra el total de los residuos sólidos en número de piezas, recolectados durante la última evaluación, siendo los residuos de *plástico* de mayor cantidad con 406 piezas y *papel* con 284, teniendo en cuenta que se ha estado evaluando la generación de residuos en los dos anteriores meses, es evidente que diariamente se generan residuos sólidos, a pesar de que muchos de los residuos recolectados en ambos tramos no eran recientemente, sino de días, meses e incluso años anteriores, los cuales quedaron acumulados en el bosque, algunos de ellos a la vista de los turistas y otros camuflados en los arbustos y la hojarasca, haciéndose posible su recolección solo a través de esta investigación, que aplicó una metodología repetitiva, realizada con detenimiento, en la cual se recorría solo 1 km por hora.

**Gráfico N° 20: Total de Residuos Sólidos recolectados, en número de piezas,
tercera evaluación 2013**

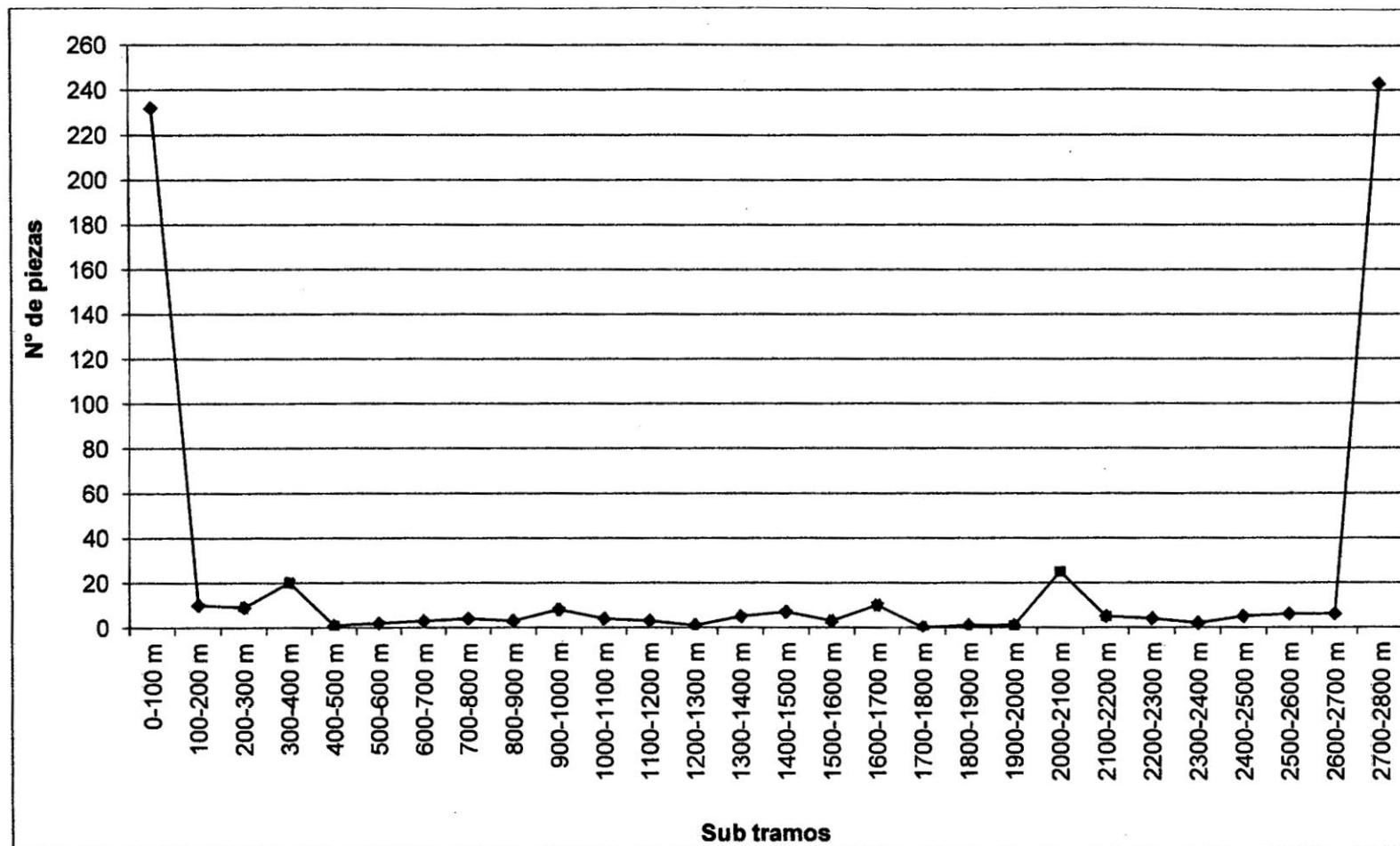


Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 - 27 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Así mismo, sabemos también que siendo aún estos residuos producidos en días anteriores, son generados por el desarrollo de la actividad turística, por ello, para este análisis se han considerado todas las piezas que se encontraron en la trocha de acceso al Lago Sandoval.

Gráfico N° 21: Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo A - B, tercera evaluación 2013

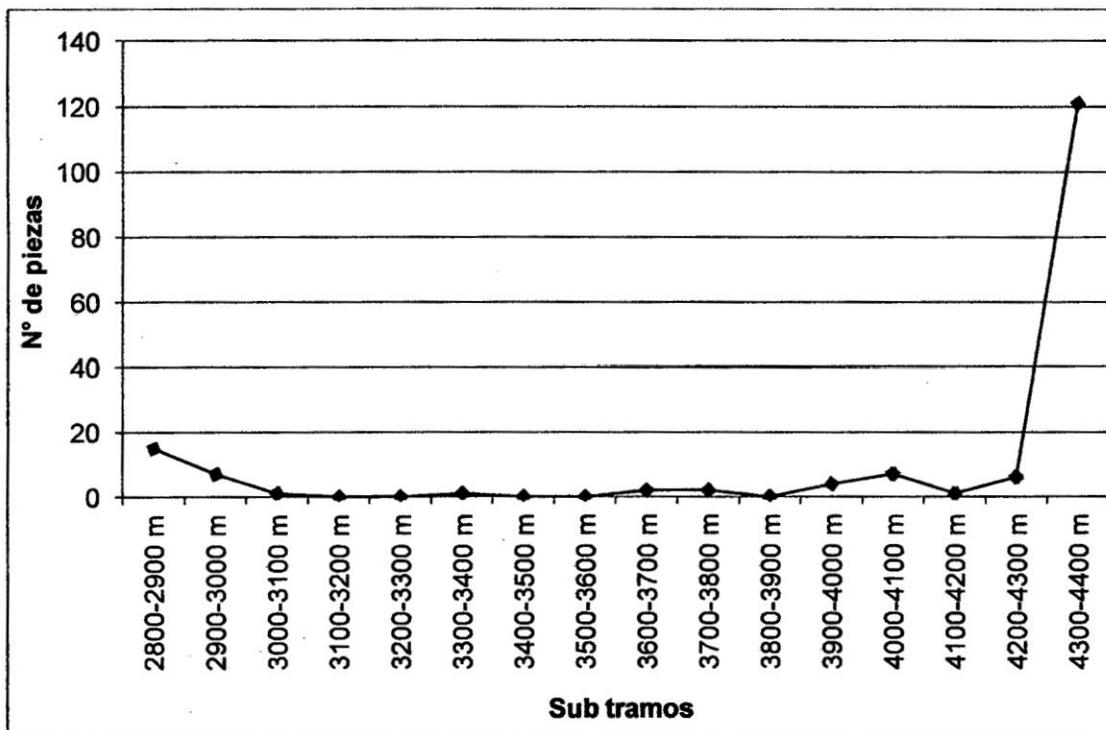


Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 - 27 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Los puntos de mayor acumulación de residuos sólidos en el tramo A – B son de los 0 m - 100 m (inicio de la trocha a orillas del río Madre de Dios), en la cual se hallaron 232 piezas, y el sub tramo de 2 700 m - 2 800 m (caño de acceso al Lago Sandoval) con 243 piezas, siendo ambos, zonas de descanso. Así también se recolectó 25 piezas, principalmente *botellas de plástico* en el sub tramo 2 000 m – 2 100 m, en su mayoría residuos antiguos que por efectos de la lluvia y la humedad tomaron colores del entorno dificultando su observación. Anteriormente en este sub tramo existía un banco de descanso, donde muchos turistas, en especial visitantes de colegios locales del programa de educación ambiental, realizaban una parada de descanso, actualmente no existe este sitio de descanso, sin embargo es evidente la acumulación de residuos sólidos que hubo en este espacio (gráfico N° 21).

Gráfico N° 22: Cantidad de Residuos Sólidos recolectados por sub tramos del tramo B - C, tercera evaluación 2013



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 - 27 de setiembre de 2013.
Elaboración: Propia.

El sub tramo 4 300 m – 4 400 m es identificado por tercera vez como punto de mayor acumulación de residuos sólidos en el tramo B - C, en esta tercera evaluación, se recolectó 121 piezas (gráfico N° 22).

A continuación se presenta el peso total de los residuos de acuerdo a los días de monitoreo por tramo evaluado, en el cual se observa que para el primer día se obtuvo el mayor peso con 2.400 kg para el tramo A – B y 1.050 kg para el tramo B – C, siendo el último día en el cual se registra una menor cantidad de residuos para el tramo A – B, con 0.700 kg y el quinto día para B – C con 0.120 kg (cuadro N° 18).

Cuadro N° 18: Resultados del pesado de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, tercera evaluación 2013.

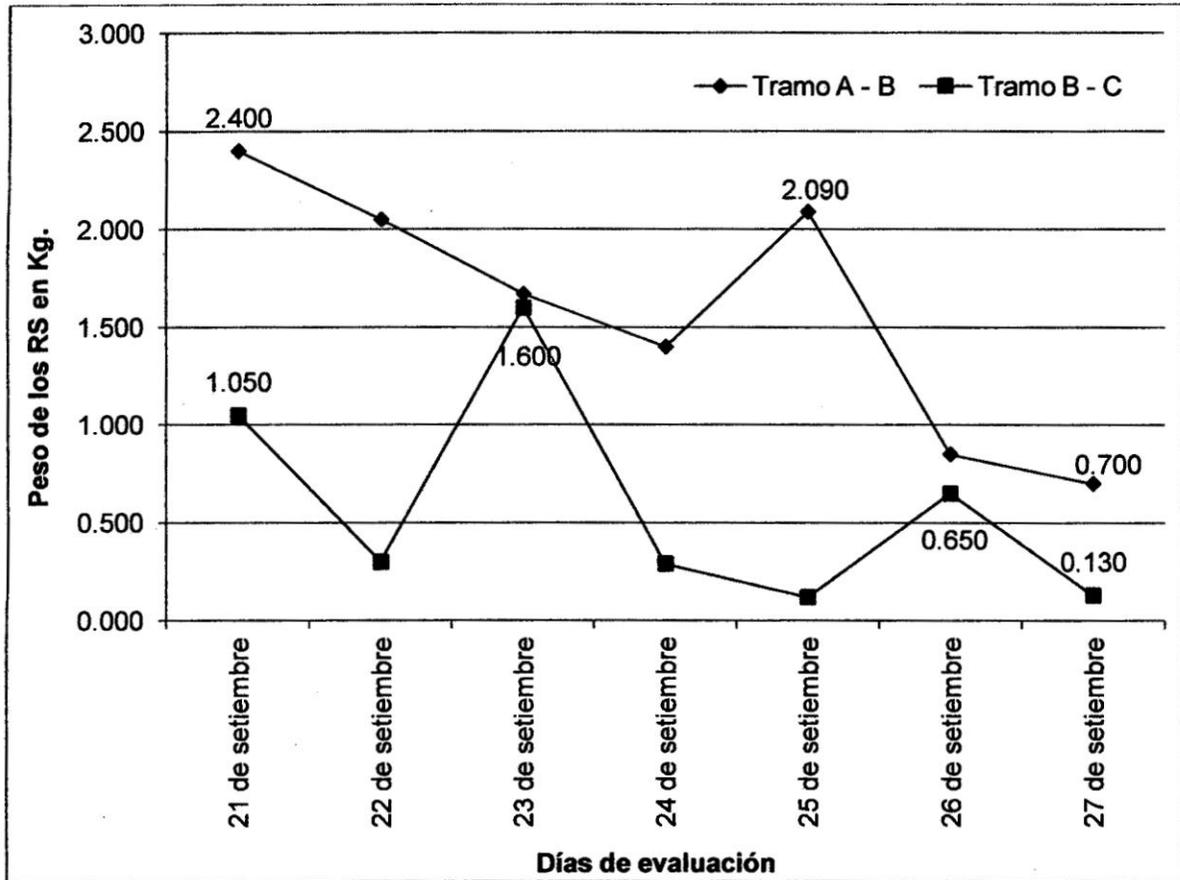
Días de evaluación	Peso de los residuos en kg	
	Tramo A - B	Tramo B - C
21 de setiembre	2.403	1.047
22 de setiembre	2.050	0.300
23 de setiembre	1.670	1.600
24 de setiembre	1.400	0.290
25 de setiembre	2.092	0.118
26 de setiembre	0.850	0.650
27 de setiembre	0.700	0.130
Total	11.165	4.135

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 – 27 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Así mismo en el gráfico N° 23, podemos observar que los residuos recolectados en el tramo A – B presentan mayor peso que los residuos recolectados en el tramo B – C durante los (7) siete días en que se realizó la evaluación, esta diferencia también se hace notoria en cuanto al número de piezas presentado en el gráfico N° 19.

Gráfico N° 23: Peso de los Residuos Sólidos por día y tramos evaluados, tercera evaluación 2013.



Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 – 27 de setiembre de 2013”.

Elaboración: Propia.

El peso de los residuos sólidos recolectados en esta última evaluación, nos indica que: se recolectaron 6.100 kg de *plástico* en el tramo A – B y 1.700 kg en el tramo B – C, siendo este residuo el de mayor peso, seguido por los residuos de *papel* en el tramo A – B con 2.100 kg y los residuos de *vidrio* en el tramo B – C con 0.800 kg, no se recolectó ninguna pieza de *pilas* en ambos tramos y solo un mínimo de 0.005 kg de residuos de *jebe* (4 piezas) en el tramo A – B.

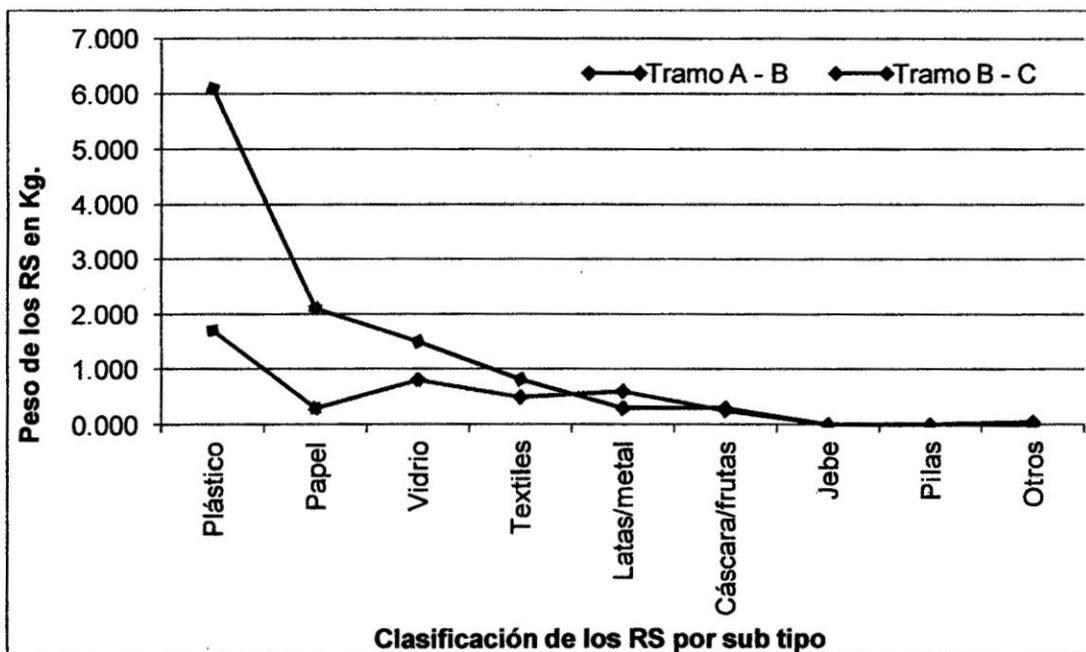
Cuadro N° 19: Peso de los Residuos Sólidos según la clasificación por sub tipo en ambos tramos de la trocha, tercera evaluación 2013.

Clasificación de los RS por sub tipo	Peso de los residuos en kg	
	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	6.100	1.700
Papel	2.100	0.300
Vidrio	1.500	0.800
Textiles	0.810	0.490
Latas/metal	0.300	0.595
Cáscara/frutas	0.300	0.250
Jebe	0.005	0.000
Pilas	0.000	0.000
Otros	0.050	0.000
Total	11.165	4.135

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 – 27 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Gráfico N° 24: Peso de los Residuos Sólidos de acuerdo a la clasificación por sub tipo, tercera evaluación 2013.



Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 – 27 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Como se observa en el gráfico N° 24, los residuos que son representativos en cuanto a su peso, están conformados por *plástico, papel, vidrio, textiles, latas/metales y cáscaras de frutas*, estos son más representativos en el tramo A – B, en el cual se recolectó mayor cantidad en peso y número de piezas.

Para terminar con el análisis de los resultados obtenidos en esta tercera evaluación, se presenta en el cuadro N° 20, el peso total de los residuos sólidos recolectados de acuerdo a la clasificación por sub tipo.

Cuadro N° 20: Peso total de los Residuos Sólidos recolectados, tercera evaluación

2013.

Clasificación de los RS por sub tipo	Peso total en kg
Plástico	7.800
Papel	2.400
Latas/metal	0.895
Vidrio	2.300
Textiles	1.300
Jebe	0.005
Pilas	0.000
Cáscara/frutas	0.550
Otros	0.050
Total	15.300

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, 21 – 27 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

En esta última evaluación se recolectó un total de 15.300 kg de residuos sólidos en ambos tramos de la trocha, siendo *plástico, papel, vidrio y textiles* los sub tipos de residuos más representativos en cuanto a su peso.

3.1.2. Análisis general

La acumulación de los residuos sólidos en la trocha de acceso al lago Sandoval se presenta día a día con el incremento del flujo turístico. Los datos que se presentan a continuación es el compilado de los datos presentados por evaluación, considerando todos los residuos recolectados por día.

De acuerdo a los resultados obtenidos por evaluación, durante las tres semanas se recolectaron en total 2062 piezas de residuos sólidos, en promedio 98 piezas por día, mínimo 10 y máximo 488. Representados en 42.470 kg en total, con un promedio diario de 2.220 kg, mínimo 0.080 kg y máximo 14.190 kg.

Cuadro N° 21: Total de Residuos Sólidos recolectados

N° de días	N° de evaluaciones	N° Total de piezas de RS encontrados	Peso total de RS recolectados
21	3 evaluaciones	2062 piezas	42.470 kg

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Cuadro N° 22: Residuos Sólidos recolectados por tramo en número de piezas, durante las tres semanas de evaluación.

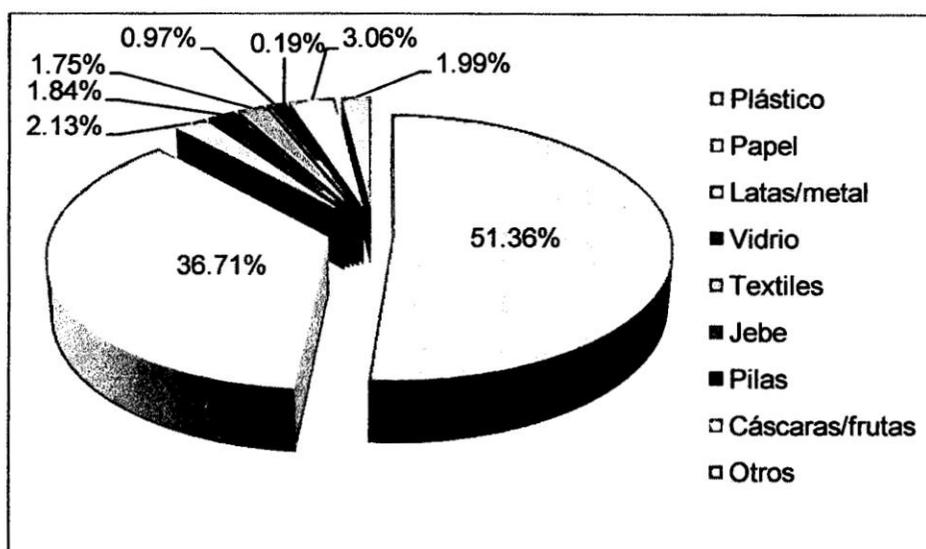
Clasificación de RS por sub tipo	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	591	468
Papel	568	189
Cáscaras/frutas	29	34
Latas/metal	27	17
Vidrio	18	20
Textiles	20	16
Jebe	10	10
Pilas	0	4
Otros	25	16
Total	1288	774

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

La recolección de los residuos sólidos fue mayor en número de piezas para el tramo A – B, hecho que concuerda con el mayor flujo turístico que existe en este tramo, siendo este también el tramo más utilizado para el desarrollo de la actividad turística. Los residuos de *plástico* se recolectaron en mayor cantidad para ambos tramos, 591 piezas para A – B y 468 para B – C, seguido por los residuos de *papel* con 568 piezas en A – B y 189 en B – C.

Gráfico N° 25: Composición de los Residuos Sólidos recolectados en toda la trocha de acceso al Lago Sandoval durante las tres semanas de evaluación.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.
Elaboración: Propia.

El gráfico N° 25 representa los porcentajes de los residuos sólidos producidos de acuerdo a la clasificación por sub tipo, que incluye residuos acumulados en la trocha, los cuales se recolectaban en mayor cantidad durante el primer día de cada semana de evaluación, así como también residuos generados recientemente, es decir en los mismos días de evaluación.

Los residuos sólidos que se generan en la trocha de acceso al Lago Sandoval, están compuestos en un 51.36% por residuos de *plástico* y un 36.71% por residuos de *papel*, el 11.93% que resta está conformado por otros tipos de

residuo como cáscaras/frutas, Latas/metal, vidrio, textiles y entre otros que se aprecian en cantidades poco significativas.

Cuadro N° 23: Residuos Sólidos recolectados por día en número de piezas durante las tres semanas de evaluación.

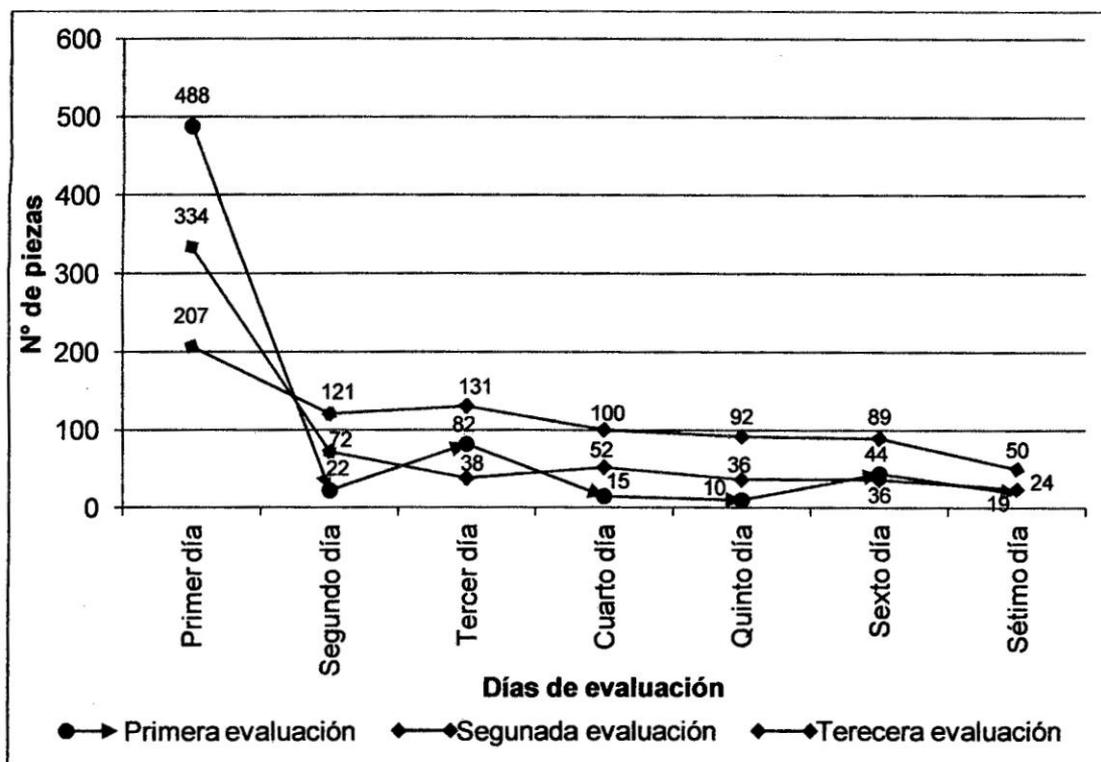
Días de evaluación	Tramo A - B	Tramo B - C
16 de julio	199	289
17 de julio	8	14
18 de julio	75	7
19 de julio	12	3
20 de julio	6	4
21 de julio	28	16
22 de julio	11	8
19 de agosto	168	166
20 de agosto	51	21
21 de agosto	21	17
22 de agosto	32	20
23 de agosto	27	9
24 de agosto	16	20
25 de agosto	11	13
21 de setiembre	163	44
22 de setiembre	60	61
23 de setiembre	120	11
24 de setiembre	88	12
25 de setiembre	88	4
26 de setiembre	59	30
27 de setiembre	45	5
Total	1288	774

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Durante los 21 días de evaluación, en el tramo A – B se recolectó 1288 piezas de residuos sólidos, con un promedio de 61 piezas por día, y en el tramo B – C se recolectó un total de 774 piezas con un promedio de 37 piezas de residuos sólidos diariamente.

Gráfico N° 26: Residuos sólidos recolectados por día en cada semana de evaluación

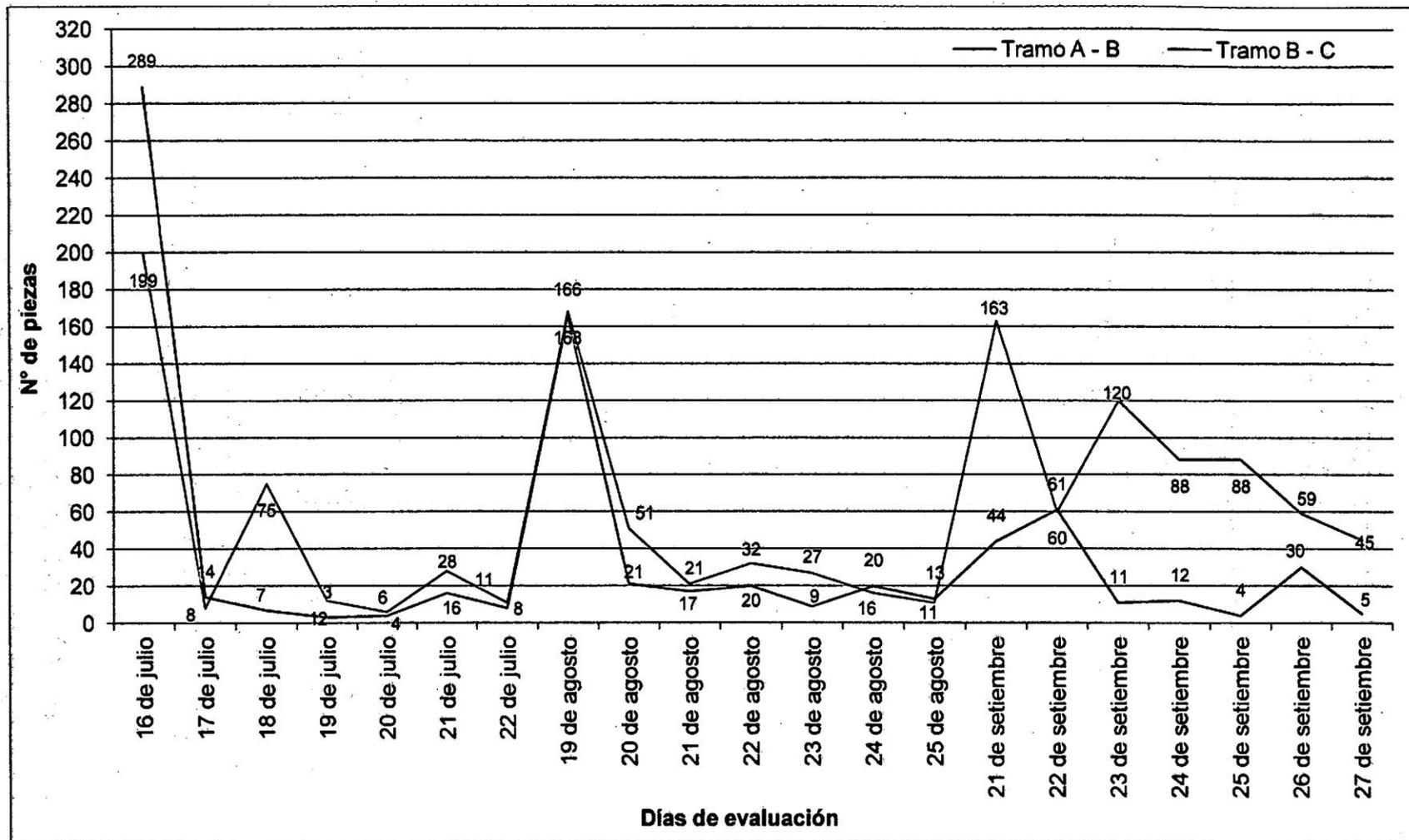


Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

En el gráfico N° 26 se observa que la recolección de residuos sólidos es mayor siempre el primer día de monitoreo, conformando el 71.76% del total de residuos recolectados durante la primera evaluación, el 56.42% durante la segunda evaluación y el 26.20% en la tercera evaluación, lo que nos indica que los primeros días se hallaban bastantes residuos antiguos, los que se acumularon en el bosque desde días, meses, e incluso años atrás en que no se realizó este tipo de evaluaciones o si se realizó, fue superficialmente. La disminución paulatina de la cantidad de piezas recolectadas durante el primer día de cada evaluación, evidencia la disminución del hallazgo de residuos antiguos, los cuales eran más frecuentes durante la primera evaluación, siendo el primer día de esta como un barrido, en el que se recolectó residuos de mucho tiempo de antigüedad, disminuyendo esta recolección para las evaluaciones siguientes, como se muestra en el gráfico N° 27.

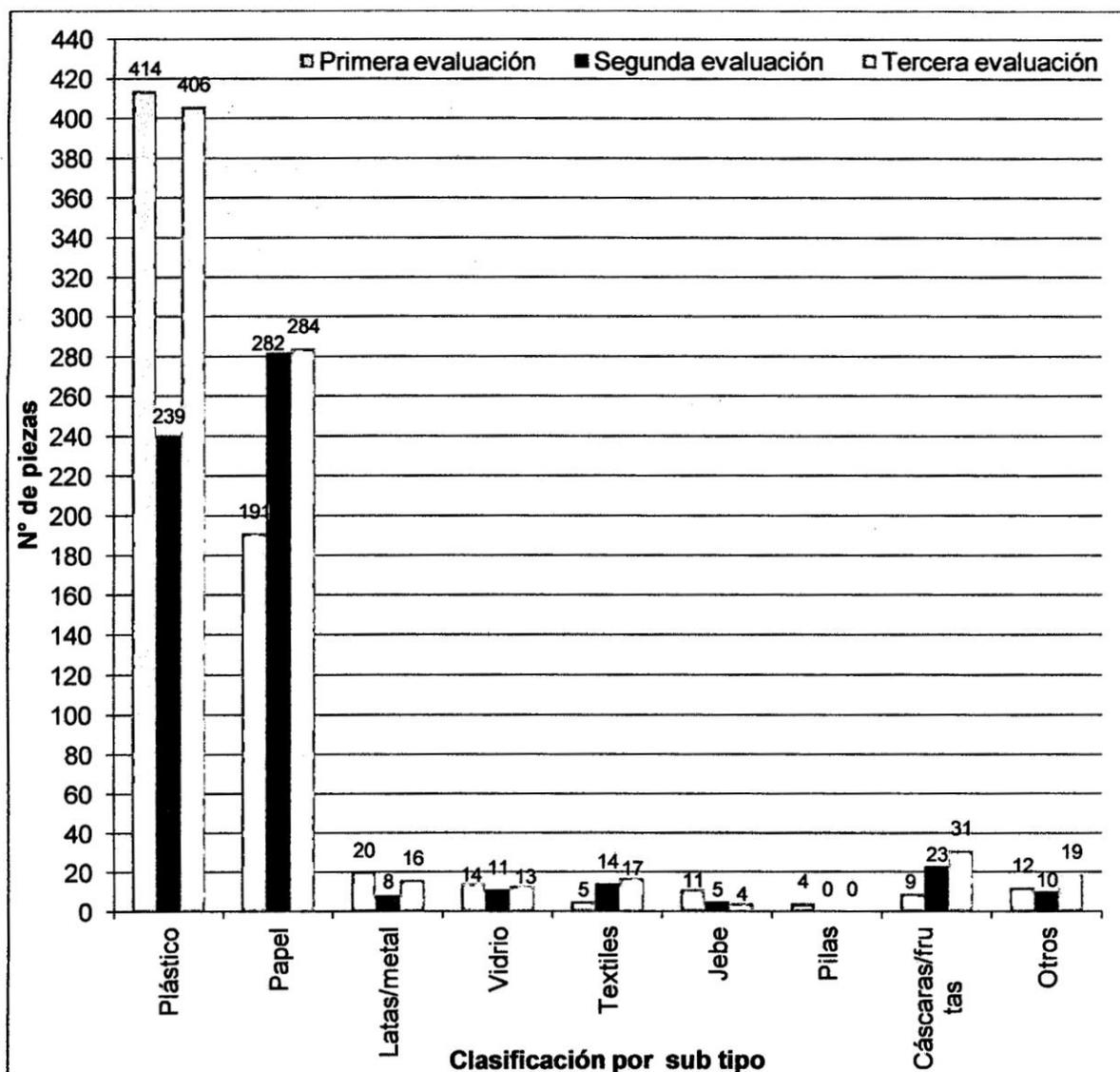
Gráfico N° 27: Diferencia en número de piezas entre los residuos recolectados en ambos tramos de la trocha.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.
Elaboración: Propia.

A continuación también se presenta en el siguiente gráfico el número de piezas de residuos sólidos, que fueron recolectados en cada semana de evaluación, según la clasificación por sub tipo.

Gráfico N° 28: Número de piezas de Residuos Sólidos recolectados en cada semana de evaluación



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Para determinar los puntos críticos de acumulación de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval, se elaboró un cuadro con el conteo de

número de piezas que se recolectó en cada sub tramo, durante las tres evaluaciones realizadas.

Cuadro N° 24: Número de piezas recolectadas por sub tramo de la trocha, durante las tres evaluaciones realizadas (julio, agosto y setiembre de 2013)

Tramos	Sub tramos	N° de piezas 1er evaluación	N° de piezas 2do evaluación	N° de piezas 3er evaluación
Tramo A - B	0-100 m	11	7	232
	100-200 m	6	4	10
	200-300 m	2	7	9
	300-400 m	8	10	20
	400-500 m	5	1	1
	500-600 m	9	5	2
	600-700 m	6	4	3
	700-800 m	2	0	4
	800-900 m	2	5	3
	900-1000 m	3	8	8
	1000-1100 m	6	3	4
	1100-1200 m	3	1	3
	1200-1300 m	8	4	1
	1300-1400 m	9	8	5
	1400-1500 m	10	2	7
	1500-1600 m	9	7	3
	1600-1700 m	7	6	10
	1700-1800 m	9	1	0
	1800-1900 m	12	6	1
	1900-2000 m	15	4	1
	2000-2100 m	7	14	25
	2100-2200 m	3	3	5
	2200-2300 m	6	4	4
	2300-2400 m	4	0	2
	2400-2500 m	4	2	5
	2500-2600 m	17	3	6
2600-2700 m	21	5	6	
2700-2800 m	135	202	243	
Tramo B - C	2800-2900 m	6	6	15
	2900-3000 m	4	6	7

3000-3100 m	4	2	1
3100-3200 m	1	1	0
3200-3300 m	13	3	0
3300-3400 m	7	1	1
3400-3500 m	2	1	0
3500-3600 m	4	2	0
3600-3700 m	5	9	2
3700-3800 m	8	2	2
3800-3900 m	4	11	0
3900-4000 m	4	3	4
4000-4100 m	10	14	7
4100-4200 m	21	16	1
4200-4300 m	23	8	6
4300-4400 m	225	181	121
Total	680	592	790

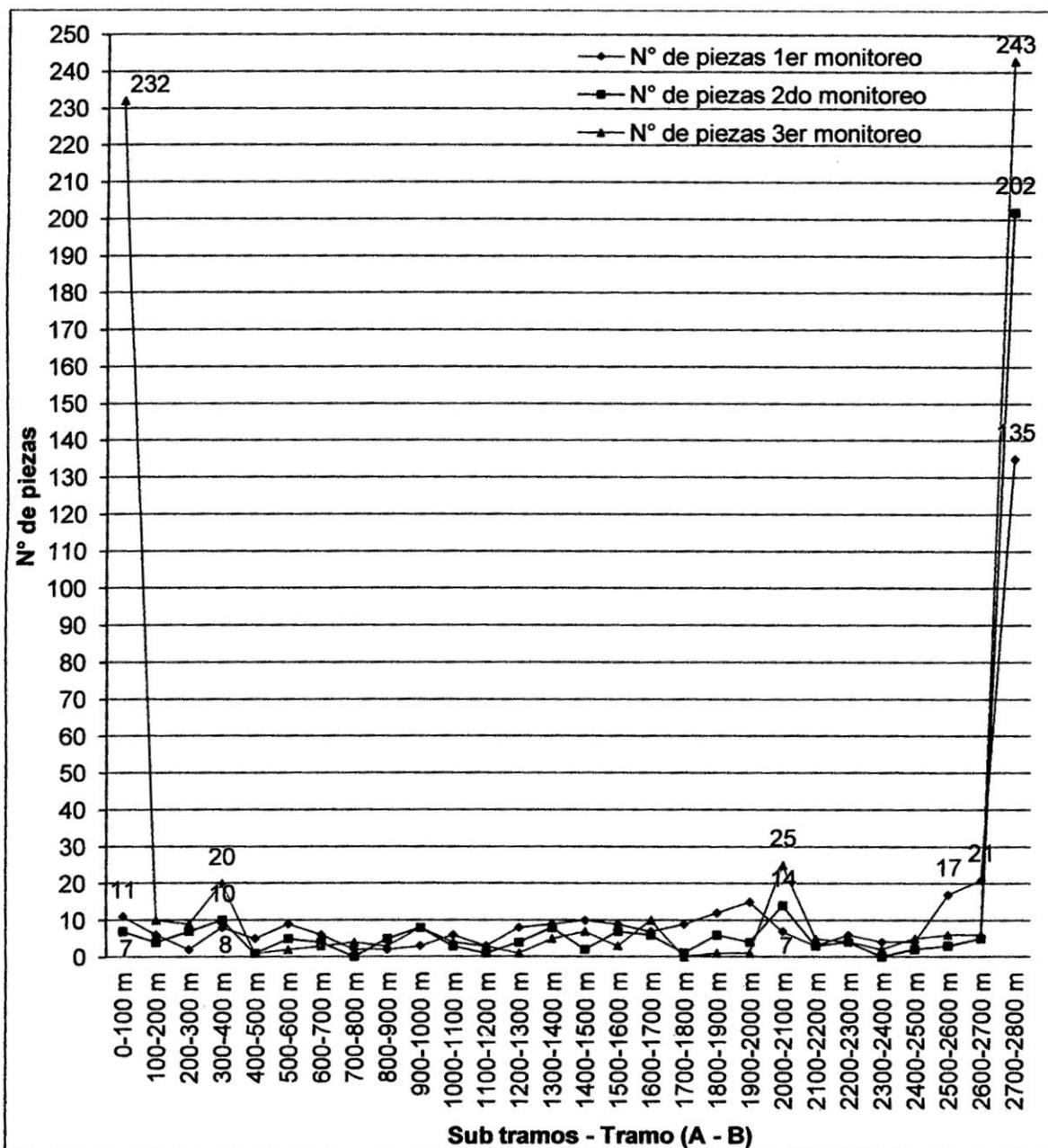
Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia

En el tramo A – B (gráfico N° 27), según los datos en cuanto a número de piezas de residuos sólidos recolectados, se distingue el sub tramo de 2 700 m – 2 800 m durante las tres evaluaciones realizadas con una tendencia de crecimiento, registrándose 135 piezas en la primera evaluación, 202 en la segunda y 243 en la tercera evaluación respectivamente, que lo establece como punto crítico para este tramo. Así mismo el sub tramo de 0 – 100 m, muestra una cantidad significativa de residuos sólidos en la tercera evaluación con 232 piezas, los cuales fueron recolectados desde un punto de inicio diferente al de la primera y segunda evaluación, siendo considerado como punto crítico, correspondiente al embarcadero donde diariamente arriban grupos de turistas para iniciar su recorrido y visitar el Lago Sandoval. Los sub tramos de 300 – 400 m y 2 000 – 2 100 m son considerados como puntos críticos antiguos, por el número de piezas de residuos sólidos antiguos recolectados en cada evaluación.

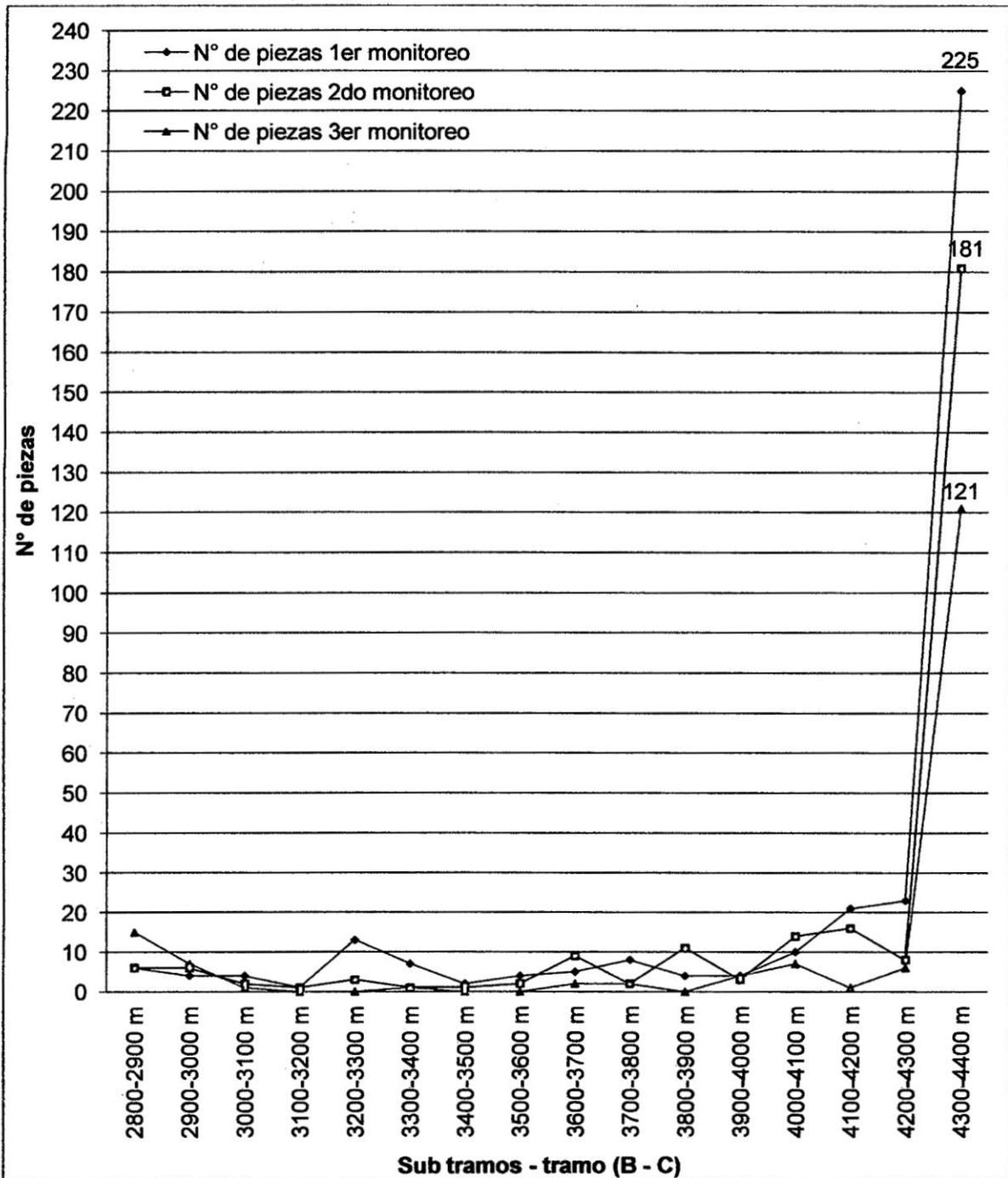
En el tramo B – C (gráfico N° 30), solo se identificó un sub tramo de mayor acumulación de residuos sólidos que corresponde al puerto de la familia Mejía en los 4 300 a 4 400 m, con tendencia de disminución en cada evaluación.

Gráfico N° 29: Sub tramos de mayor acumulación de Residuos Sólidos, del tramo A – B de la trocha de acceso al Lago Sandoval.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.
Elaboración: Propia

Gráfico N° 30: Sub tramos de mayor acumulación de Residuos Sólidos del tramo B - C de la trocha de acceso al Lago Sandoval.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Los residuos de *plástico* representan mayor peso para ambos tramos de la trocha, siendo 12.270 kg para A – B y 7.855 kg para B – C, seguido por *vidrio* con más de 3 kg en ambos tramos.

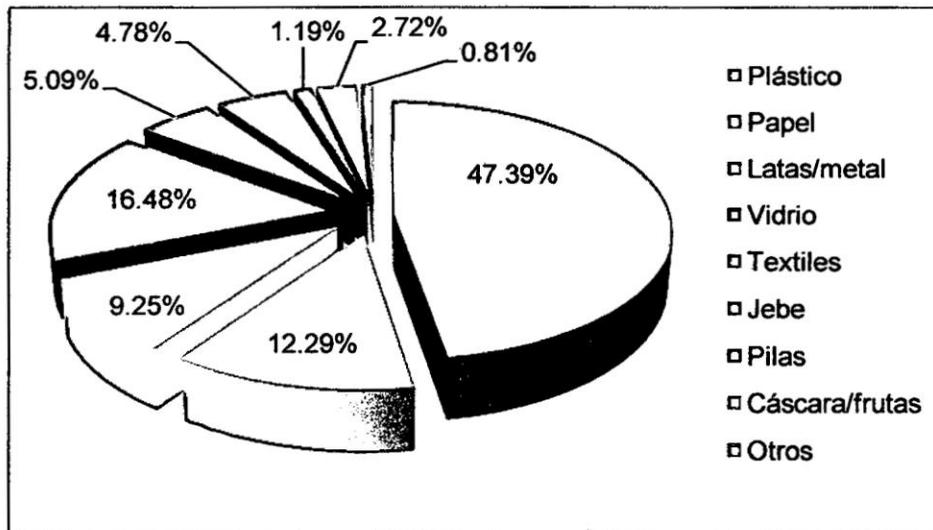
Cuadro N° 25: Peso total de los Residuos Sólidos recolectados en ambos tramos de la trocha de acceso al Lago Sandoval

Clasificación de los RS por sub tipo	Peso de los residuos en kg	
	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	12.270	7.855
Vidrio	3.160	3.840
Papel	3.670	1.550
Latas/metal	2.640	1.290
Textiles	0.595	1.565
Jebe	0.525	1.505
Pilas	0.000	0.505
Cáscara/frutas	0.435	0.720
Otros	0.285	0.060

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Gráfico N° 31: Composición de los Residuos Sólidos recolectados en la trocha durante las tres evaluaciones.



Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

En cuanto a la composición de los residuos sólidos de acuerdo al peso; el 47.39% está conformado por residuos de *plástico*, 16.48% por residuos de *vidrio*, 12.29% por *papel*, 9.25% por *latas y metales* y el 14.59% restante lo conforman residuos de *textiles, jebe, cáscaras y frutas, pilas*, entre otros (gráfico N° 31).

Cuadro N° 26: Peso total de los Residuos Sólidos recolectados en ambos tramos de la trocha por día de evaluación.

Días de evaluación	Peso de los residuos en kg	
	Tramo A - B	Tramo B - C
16 de julio	5.540	8.650
17 de julio	0.150	0.200
18 de julio	0.450	0.010
19 de julio	0.060	0.020
20 de julio	0.090	0.030
21 de julio	0.500	0.150
22 de julio	0.100	0.020
19 de agosto	3.000	3.720
20 de agosto	1.220	0.340
21 de agosto	0.510	0.310
22 de agosto	0.315	0.460
23 de agosto	0.165	0.400
24 de agosto	0.230	0.390
25 de agosto	0.090	0.050
21 de setiembre	2.400	1.050
22 de setiembre	2.050	0.300
23 de setiembre	1.670	1.600
24 de setiembre	1.400	0.290
25 de setiembre	2.090	0.120
26 de setiembre	0.850	0.650
27 de setiembre	0.700	0.130
Total	23.580	18.890

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre 2013.

Elaboración: Propia.

A lo largo del tramo A – B, se recolectó en promedio 1.123 kg de residuos sólidos durante los 21 días de monitoreo, algunos con mucho tiempo de

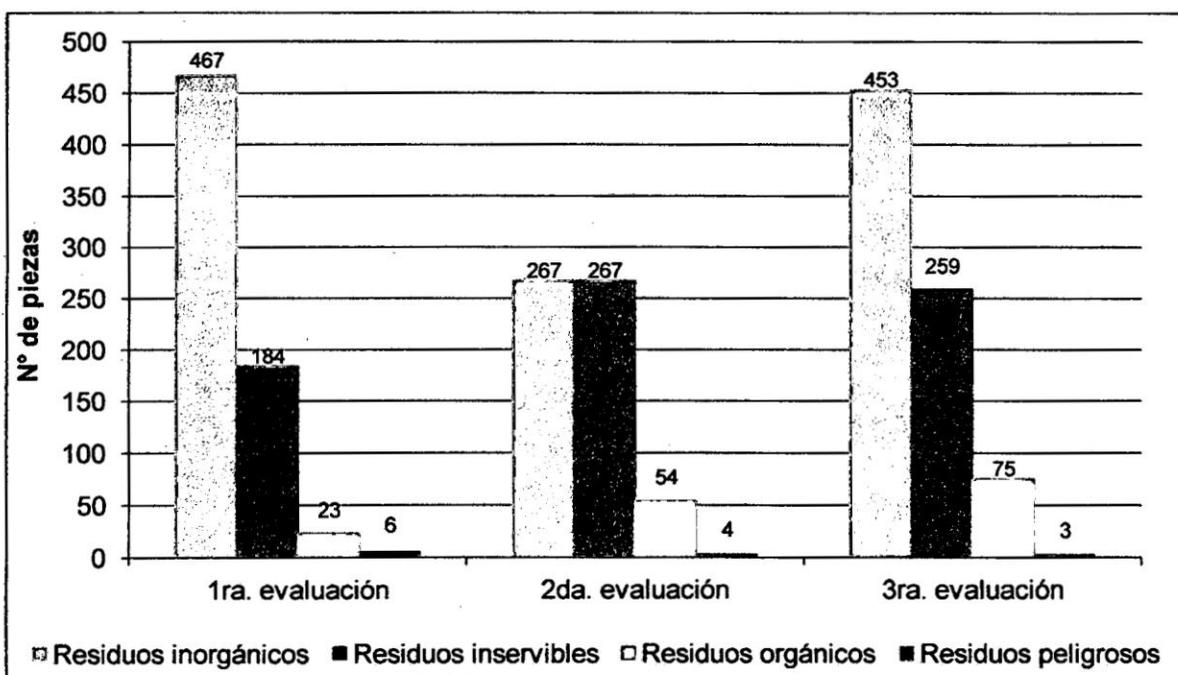
antigüedad y otros muy recientemente, siendo este el tramo más largo y transitado por el turismo. El tramo B – C es menos transitado y más corto, sin embargo se halló en promedio 0.900 kg de residuos, en su mayoría residuos antiguos (cuadro N° 26).

3.1.3. Clasificación por tipo de residuo sólido

Se realizó la clasificación de los residuos sólidos por tipo y sub tipo, el análisis realizado anteriormente está en base a la clasificación por sub tipo. Para el análisis por tipo se establecen 4 indicadores: *Residuos Inorgánicos*, *Residuos Orgánicos*, *Residuos Inservibles* y *Residuos Peligrosos*.

El gráfico N° 32 nos muestra que en la trocha de acceso al Lago Sandoval, los residuos sólidos que se producen y se acumulan en mayor cantidad son *Residuos Inorgánicos*, con 467 y 453 piezas en la 1ª y 2ª evaluación.

Gráfico N° 32: Número de piezas recolectadas por tipo de Residuo Sólido generado en la trocha de acceso al Lago Sandoval.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, julio, agosto y setiembre 2013.

Elaboración: Propia.

Cuadro N° 27: Número de piezas que se recolectaron por tramos y por evaluación, de acuerdo a la clasificación general de Residuos Sólidos

Clasificación por tipo de RS	Tipo de piezas de RS	Julio		Agosto		Setiembre		Total
		1ra evaluación		2da evaluación		3ra evaluación		
		Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C	
Residuos orgánicos	Papel	1	4	0	0	0	0	5
	Cartón	1	3	6	11	25	2	48
	Cascaras/frutas	0	9	4	19	25	6	63
	Soga/pabito	0	4	4	6	11	1	26
	Tela	1	0	1	3	3	2	10
Residuos inorgánicos	Bolsas	24	48	26	19	90	27	234
	Botellas de plástico	98	86	51	42	117	23	417
	Tapas de botellas	5	12	1	3	11	5	37
	Vasos descartables	3	7	3	7	11	5	36
	Envoltura de snaks	33	44	21	17	35	12	162
	Soga/rafia	14	34	7	40	39	30	164
	Cubiertos desechables	2	4	0	2	0	1	9
	Latas de atún	9	2	3	0	6	1	21
	Latas de cerveza	3	1	1	1	2	1	9
	Otras latas	0	3	1	2	1	5	12
	Rodaje de carreta	1	1	0	0	0	0	2
	Otros metales	0	0	2	0	0	0	2
	Botellas de vidrio	4	10	4	7	10	3	38
Caucho (jebe)	2	9	4	1	4	0	20	

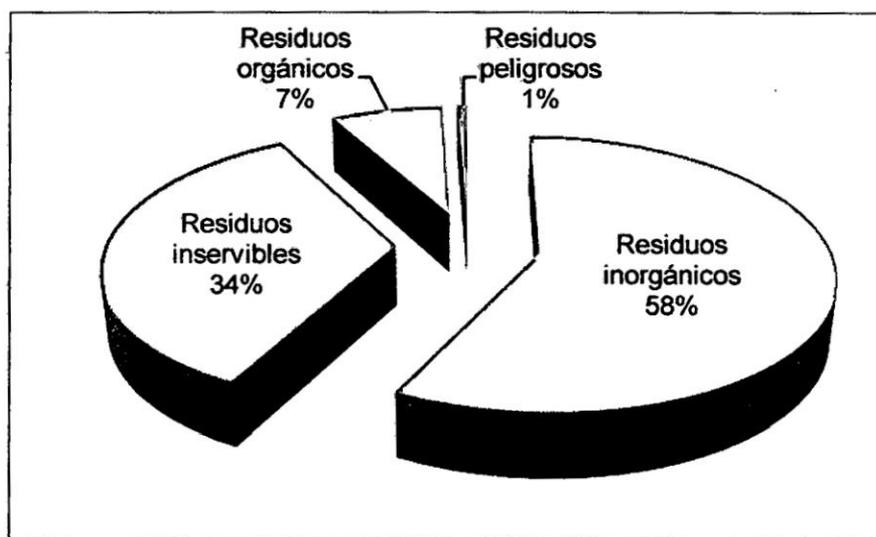
	Tecnopor	0	1	0	0	10	0	11
	Esponja	0	1	0	1	0	0	2
	Tubo	0	1	0	0	0	0	1
	Envases tetra pak	0	4	0	1	1	0	6
	Llanta de carreta	1	0	0	0	0	0	1
	Otros envases	0	0	0	0	3	0	3
Residuos peligrosos	Pilas	0	4	0	0	0	0	4
	Encendedor	0	0	1	0	1	0	2
	Colillas de cigarro	1	1	0	3	2	0	7
Residuos inservibles	Papel Higiénico	136	46	185	80	214	43	704
	Toalla higiénica	0	2	1	1	2	0	6

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

En el cuadro N° 27, se registra una cantidad considerable de *Residuos Inservibles* recolectados en las tres evaluaciones, siendo este igual a la producción de *Residuos Inorgánicos* en la 2ª evaluación. En cuanto a los *Residuos Orgánicos*, son producidos en menor cantidad, y por su rápida descomposición al estar expuestos al ambiente no son acumulables a largo tiempo, sin embargo al estar visibles en la trocha, modifican el paisaje y el impacto es mayor ocurriendo esto dentro de un ANP y un área turística. Los *Residuos Peligrosos* se producen en menor cantidad, encontrándose 6 piezas en la primera evaluación, 4 en la segunda y 3 piezas en la tercera, estos conformados principalmente por *colillas de cigarro* y *pilas* que son altamente contaminantes al liberarse de su capa protectora.

Gráfico N° 33: Porcentaje de Residuos Sólidos generados y acumulados en la trocha de acceso al Lago Sandoval.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Los residuos sólidos que se producen y se acumulan en la trocha de acceso al Lago Sandoval son principalmente *Residuos Inorgánicos* en un 58%, *Residuos Inservibles* en un 34%, los *Residuos Orgánicos* solo conforman un 7% y los *Residuos Peligrosos* el 1% (gráfico N° 33).

3.1.4. Cálculo de la producción de residuos sólidos a partir de los residuos generados recientemente.

Como ya se mencionó anteriormente, en cada evaluación se recolectaron piezas de residuos antiguos (generados días, meses e incluso años atrás) y residuos recientemente (generados el día de evaluación). Por ello el análisis presentado anteriormente se realizó en base a la totalidad de residuos recolectados por día en cada tramo de evaluación, tanto residuos producidos recientemente, como residuos antiguos, que se acumularon dentro del bosque en ambos márgenes de la trocha.

Para determinar el promedio de generación de residuos sólidos en número de piezas por día, fue necesario separar los *Residuos Nuevos* (Producidos recientemente) de los *Residuos antiguos* (No producidos recientemente) por cada día de evaluación.

A continuación se realiza el análisis tomando en cuenta solo los *Residuos Nuevos*, generados el mismo día de evaluación, para ambos tramos de la trocha.

Cuadro N° 28: Generación de Residuos Sólidos recientes, 20 días evaluados (julio, agosto y setiembre 2013).

Clasificación de los residuos por sub tipo	Julio		Agosto		Setiembre	
	Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	45	42	61	76	107	52
Papel	87	7	184	44	207	43
Latas/metal	3	1	1	1	4	1
Vidrio	1	0	2	1	1	0
Textiles	2	0	4	7	6	0
Jebe	0	0	2	0	2	0
Pilas	0	0	0	0	0	0
Cáscaras/frutas	0	2	4	16	25	6
Otros	1	0	5	5	3	0
Total	139	52	263	150	355	102

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

En el cuadro N° 29, no se consideró el primer día de la semana de evaluación del mes de julio, debido a que no se realizó un registro que permita distinguir cuantos residuos se produjeron ese día realmente y cuantos residuos antiguos se colectaron producto de la acumulación. Es así que se obtiene para el tramo A – B, mayor número de piezas de residuos sólidos, excediendo la cantidad de residuos recolectados en el tramo B – C durante las tres evaluaciones. Así mismo nos reafirma que los sub tipos de residuos con mayor producción son; *papel* en mayor cantidad en el tramo A – B y *plástico* en el tramo B – C.

No se encontró piezas de *pilas* generados recientemente, y en otros residuos, no se registraron piezas de *encendedores* y *tecnopor*, así como residuos voluminosos, tales como llantas de carreta y tubos de desagüe, que ya estaban al comenzar la evaluación.

Cuadro N° 29: Número de piezas de Residuos Sólidos generados recientemente.

20 días de evaluados (julio, agosto y setiembre 2013).

Días de evaluación	Tramo A - B	Tramo B - C	Total N° de piezas
17 de julio	8	14	22
18 de julio	74	7	81
19 de julio	12	3	15
20 de julio	6	4	10
21 de julio	28	16	44
22 de julio	11	8	19
19 de agosto	155	91	246
20 de agosto	30	6	36
21 de agosto	12	9	21
22 de agosto	26	16	42
23 de agosto	19	5	24
24 de agosto	14	14	28
25 de agosto	7	9	16
21 de setiembre	143	36	179
22 de setiembre	41	26	67
23 de setiembre	41	5	46
24 de setiembre	33	8	41
25 de setiembre	46	3	49
26 de setiembre	28	22	50
27 de setiembre	23	2	25
20 días	757	304	1061

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Durante los 20 días de evaluación, en el tramo A – B, se registró 757 piezas en total que fueron generados recientemente, teniendo como mínimo 6 piezas registradas el día 20 de julio y como máximo 155 piezas registrados el 19 de agosto, el promedio se calculó en 38 piezas de residuos sólidos generados por día en el tramo A – B.

En el tramo B – C se registró en total 304 piezas; como mínimo 2, el día 27 de setiembre y máximo 91, el día 19 de agosto, siendo el promedio 15 piezas de residuos sólidos generados por día (Cuadro N° 29).

Cuadro N° 30: Residuos Sólidos generados recientemente de acuerdo a la clasificación por tipo, 20 días de evaluados (julio, agosto y setiembre 2013)

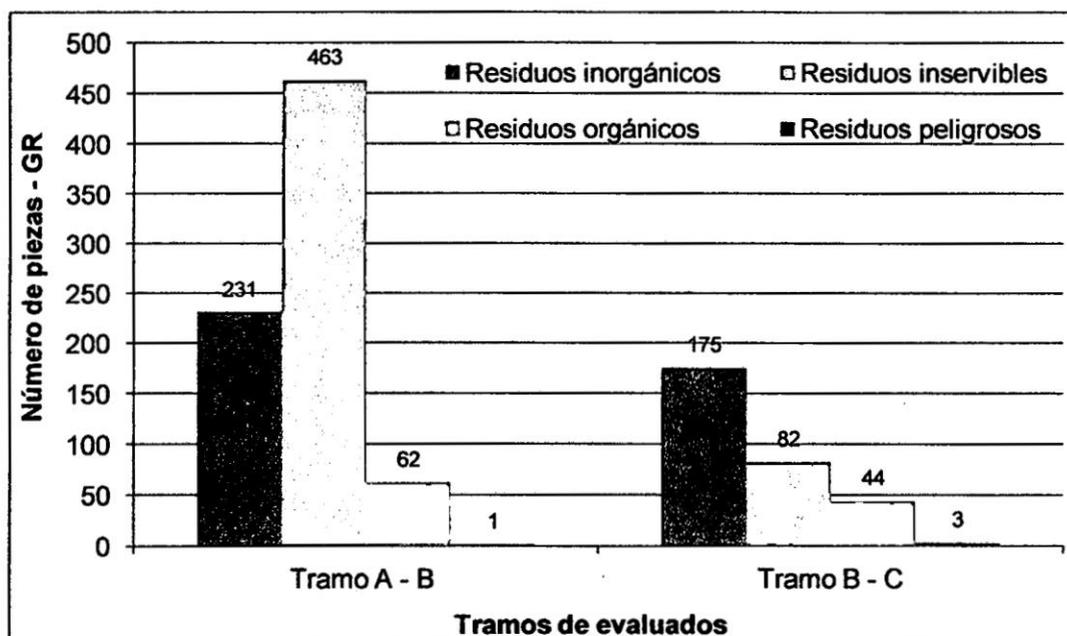
Clasificación de los residuos por tipo	Julio		Agosto		Setiembre	
	Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C
Residuos inorgánicos	49	43	67	79	115	53
Residuos inservibles	87	5	183	36	193	41
Residuos orgánicos	2	4	13	32	47	8
Residuos peligrosos	1	0	0	3	0	0

Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Durante los 20 días de evaluación, se generó 1061 piezas de residuos sólidos, de los cuales el 71% corresponde al tramo A – B, y el 29% al tramo B – C, siendo en mayor cantidad los *Residuos Inservibles* en el tramo A – B con 463 piezas y los *Residuos Inorgánicos* en el tramo B – C con 175 piezas (ver cuadro N° 30 y gráfico N° 34).

Gráfico N° 34: Tipo de Residuos Sólidos generados recientemente, 20 días evaluados (julio, agosto y setiembre 2013).



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

3.1.5. Cálculo de la producción en peso a partir de los residuos sólidos generados recientemente.

Los datos que se presentan en el cuadro N° 31, corresponden al peso de los residuos generados recientemente. Para obtener estos datos, después de la selección de todas las piezas de residuos generados recientemente, se pesó por día y por tramos separados, ya que las condiciones que presentan no son iguales, principalmente en lo referente al flujo turístico.

Cuadro N° 31: Pesado de los Residuos Sólidos generados recientemente por día de evaluación, 19 días evaluados (julio, agosto y setiembre 2013).

Días de evaluación	Peso de los Residuos Sólidos en kg		
	Tramo A - B	Tramo B - C	Total
17 de julio	0.150	0.200	0.350
18 de julio	0.450	0.010	0.460
19 de julio	0.060	0.020	0.080
20 de julio	0.090	0.030	0.120
21 de julio	0.500	0.150	0.650
22 de julio	0.100	0.020	0.120
20 de agosto	1.220	0.340	1.560
21 de agosto	0.510	0.310	0.820
22 de agosto	0.315	0.460	0.775
23 de agosto	0.165	0.400	0.565
24 de agosto	0.230	0.390	0.620
25 de agosto	0.090	0.050	0.140
21 de setiembre	1.000	0.200	1.200
22 de setiembre	0.550	0.150	0.700
23 de setiembre	0.470	0.150	0.620
24 de setiembre	0.700	0.140	0.840
25 de setiembre	0.550	0.060	0.610
26 de setiembre	0.350	0.500	0.850
27 de setiembre	0.200	0.055	0.255
19 días	7.700	3.635	11.335

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Los datos presentados en el cuadro N° 31; son esenciales para determinar la producción de residuos sólidos de acuerdo al número de turistas que lo generaron (Producción Per cápita), lo cual se presentará posteriormente. En este análisis, no se consideró los datos del primer día de la primera y segunda evaluación, debido a que se pesaron los residuos en conjunto (sin realizar la separación de los residuos recientes y antiguos), por ello solo se cuenta con datos de 19 días.

Durante los 19 días evaluados, se produjo un total de 11.335 kg, teniendo dos muestras de residuos sólidos recolectados durante 6 días y una de 7 días. La producción de residuos sólidos en el tramo A – B en promedio, es de 0.405 kg por día y para B – C es de 0.191 kg, esto obtenido a partir de los 19 días de evaluación (cuadro N° 31).

3.1.6. Actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval

En el presente estudio de tesis, la actividad turística corresponde a la variable independiente, siendo los indicadores las empresas turísticas que operan en el Lago Sandoval y el flujo turístico que existe en el sector. Durante las tres semanas de evaluación se registró el ingreso de las siguientes empresas turísticas e instituciones:

Cuadro N° 32: Empresas turísticas e instituciones que hicieron uso de la trocha para ingresar al Lago Sandoval.

N°	Empresas Turísticas
1	Carlos Expedición
2	Reserva Amazónica (Inkaterra)
3	Bello Horizonte
4	Yacari
5	Manu tambopata travel (Inkanatura)
6	Corto Maltes
7	Tambopata Hostel
8	Tarantula (turismo libre)
9	Turismo libre
10	Wasai
11	Tambopata tours (turismo libre)
12	Tambopata Manu expedition
13	Perú Manu Travel Expedition
14	Educación Ambiental RNTAMB y SZF
15	Municipalidad Distrital de Tambopata

Fuente: Libro de Registro de visitantes del PCV Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Se consideró el ingreso diario de turistas, por empresa turística, los cuales se registraban en el Puesto de Control y Vigilancia (PCV) del Lago Sandoval. De acuerdo a los datos obtenidos, el mínimo de turistas es de 51 para el día 24 de setiembre y el máximo de 150 turistas registrados el día 21 de julio; en promedio se tiene 104 visitas, siendo el total 2175 turistas que ingresaron por la trocha hacia el Lago Sandoval durante los 21 días de evaluación.

Esta información se sistematizó en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 33: Número de turistas que ingresaron al Lago Sandoval durante los días de evaluación.

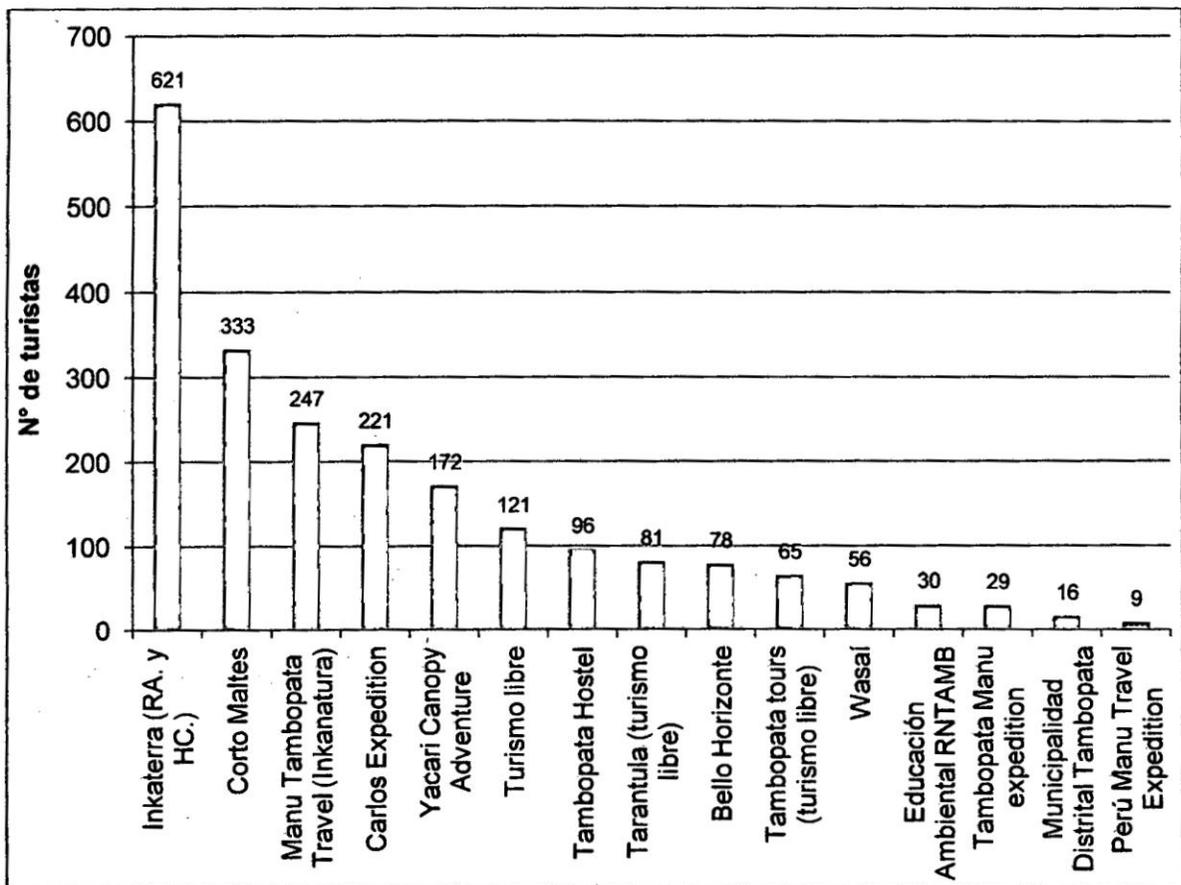
Empresas turísticas / Instituciones	Julio							Agosto							Setiembre							Total
	16	17	18	19	20	21	22	19	20	21	22	23	24	25	21	22	23	24	25	26	27	
Carlos Expedition	5	9	16	9	11	11	13	9	6	13	7	18	14	14	8	9	11	10	10	5	13	221
Inkaterra (RA y HC)	28	19	13	35	32	42	18	33	46	19	45	32	18	24	29	39	26	6	40	32	45	621
Bello Horizonte	2	2	0	2	0	13	4	0	8	6	7	0	10	0	0	0	3	0	15	0	6	78
Yacari Canopy Adventure	7	12	12	11	7	6	16	6	8	6	7	0	4	10	13	4	7	0	27	3	6	172
Manu tambopata travel (Inkanatura)	8	11	0	12	5	9	2	7	9	14	23	25	0	22	3	9	22	23	8	19	16	247
Corto Maltes	2	14	20	12	16	29	22	9	23	24	24	24	14	12	17	13	15	4	20	15	4	333
Tambopata Hostel	0	3	4	0	3	2	16	0	0	4	3	8	7	11	5	3	14	3	2	3	5	96
Tarantula (turismo libre)	0	6	0	6	34	0	4	6	2	3	0	0	4	0	2	2	0	0	10	2	0	81
Turismo libre	0	0	8	0	9	9	17	5	0	6	2	3	0	4	5	0	0	2	0	15	36	121
Wasai	0	0	5	0	0	19	0	2	0	2	0	0	0	0	4	2	0	3	15	0	4	56
Tambopata tours (turismo libre)	0	0	0	2	7	4	0	11	0	0	7	0	25	7	0	0	0	0	0	2	0	65
Tambopata Manu expedition	0	0	0	0	0	6	0	3	2	0	0	0	7	9	0	0	0	0	2	0	0	29
Perú Manu Travel Expedition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Educación Ambiental RNTAMB	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Municipalidad Distrital Tambopata	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
N° total de turistas	52	76	78	119	140	150	112	91	104	97	134	110	103	113	86	81	98	51	149	96	135	2175
N° total de empresas	6	8	7	9	10	11	9	10	8	10	10	6	9	9	9	8	7	7	10	9	9	15

Fuente: Libro de Registro de visitantes del PCV Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

De las 15 empresas turísticas e instituciones incluido turismo libre, Inkaterra con sus dos albergues registra el mayor ingreso de turistas con 621 visitantes para los 21 días de evaluación, seguido por Corto Maltes con 333 visitantes, Manu Tambopata Travel (Inkanatura) con 247 visitantes, Carlos Expedition con 221, Yácarí Canopy Adventure con 172 y Turismo Libre con 121. Así también se registró el ingreso de un grupo del Programa de Educación Ambiental con 30 estudiantes y un grupo de la Municipalidad Distrital Tambopata con 16 visitantes (gráfico N° 35).

Gráfico N° 35: Registro de turistas por empresa turística e institución.



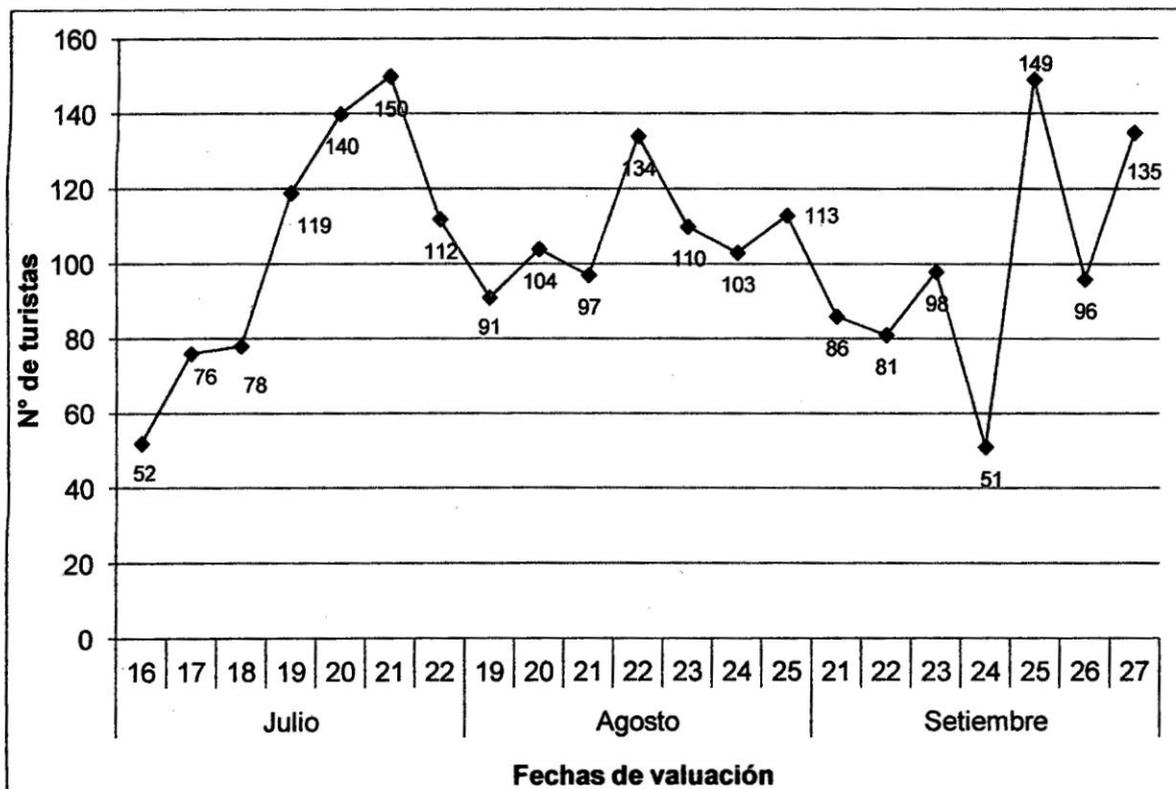
Fuente: Libro de Registro de visitantes del PCV Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

La semana de evaluación del mes de agosto, registra el mayor flujo de visitantes (752), manteniendo la media entre los 91 y 113 turistas al día, pero es

en la semana del mes de julio en que se alcanza el número más alto de visitantes en un día, registrándose 150 turistas para el 21 de julio (gráfico N° 36).

Gráfico N° 36: Flujo turístico durante los días en que se realizó la evaluación



Fuente: Libro de Registro de visitantes del PCV Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

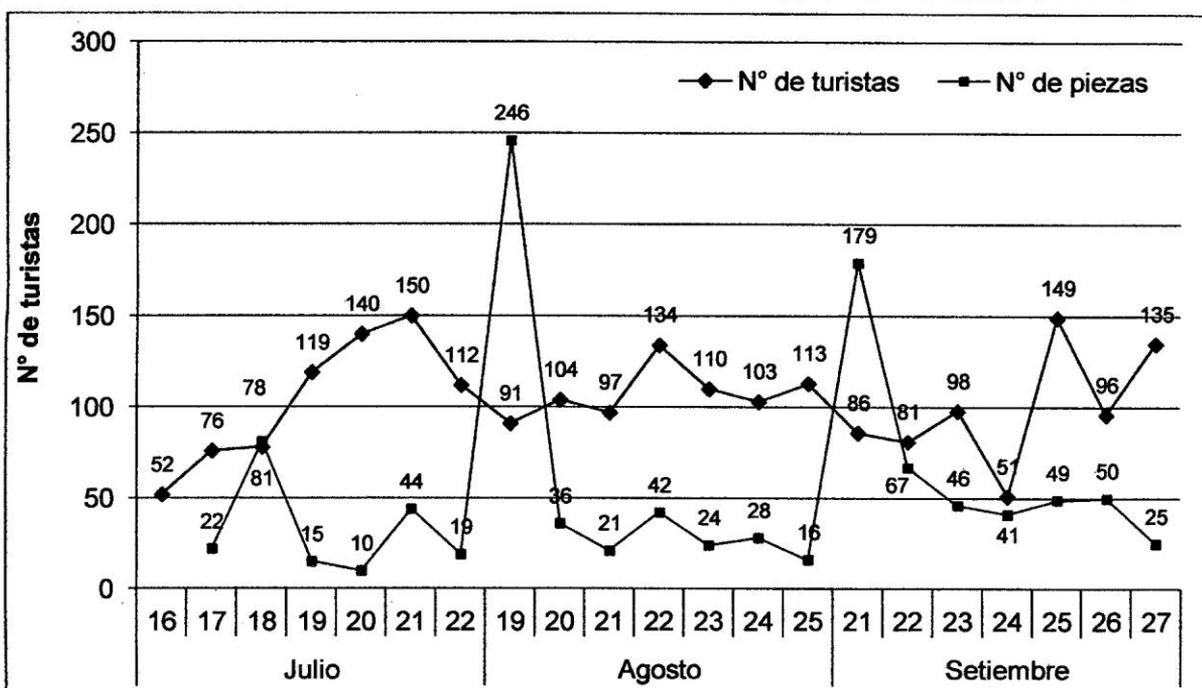
Con respecto a la frecuencia de uso de la trocha, los horarios de visita son durante todo el día, a partir de las 5:00 hasta las 18:00 horas, siendo más frecuente los ingresos durante la mañana (5:00 – 9:00) y en la tarde a partir de las 15:00 a 17:30 horas.

Los espacios de tiempo de un grupo de turistas, se considera en 15 minutos, según recomendación de los guardaparques del Puesto de Control. Así mismo está establecido que cada grupo debe estar conformado a lo máximo por 10 turistas dirigido por 01 guía.

3.1.7. Interpretación de resultados finales

En el gráfico N° 37, se muestra la producción de residuos sólidos relacionada a la cantidad de personas que transitan por la trocha (turistas extranjeros, nacionales y locales) del Lago Sandoval.

Gráfico N° 37: Residuos Sólidos recolectados a lo largo de la trocha en relación a la cantidad de visitantes, 20 días evaluados (julio, agosto y setiembre 2013).



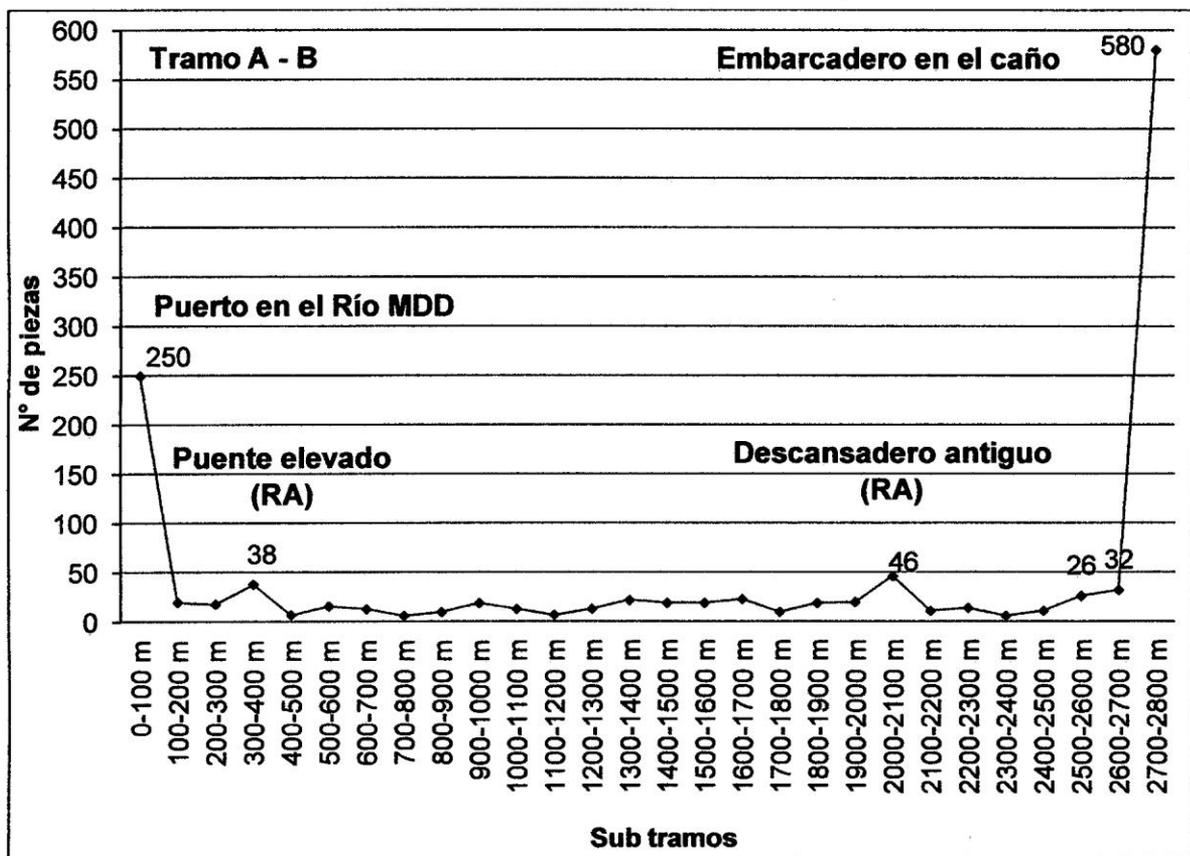
Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos y libro de Registro de visitantes del PCV, Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

En el cuadro N° 29, presentado en páginas anteriores, se muestra el número de piezas que fueron generados recientemente (durante los días de evaluación), esto se relacionó con número de turistas que utilizaron la trocha durante los mismos días, como se muestra en el gráfico N° 35. Esta relación no es directamente proporcional, sobre todo en los días 19 de agosto y 21 de setiembre donde el número de piezas de residuos sólidos es mucho mayor que en los demás días y el número de turistas que hicieron uso de la trocha es menor comparado con otros días. Sin embargo debemos recordar que son los primeros días en la

semana de evaluación de los meses de agosto y setiembre, por lo cual los residuos sólidos encontrados durante esos días como resientes, pueden haber sido de días anteriores, lo cual no se pudo deducir en campo dada la apariencia del residuo como nuevo o reciente, siendo estos contados para este análisis como tal.

Gráfico N° 38: Identificación de puntos críticos con el total de piezas de Residuos Sólidos recolectados en el tramo A - B.



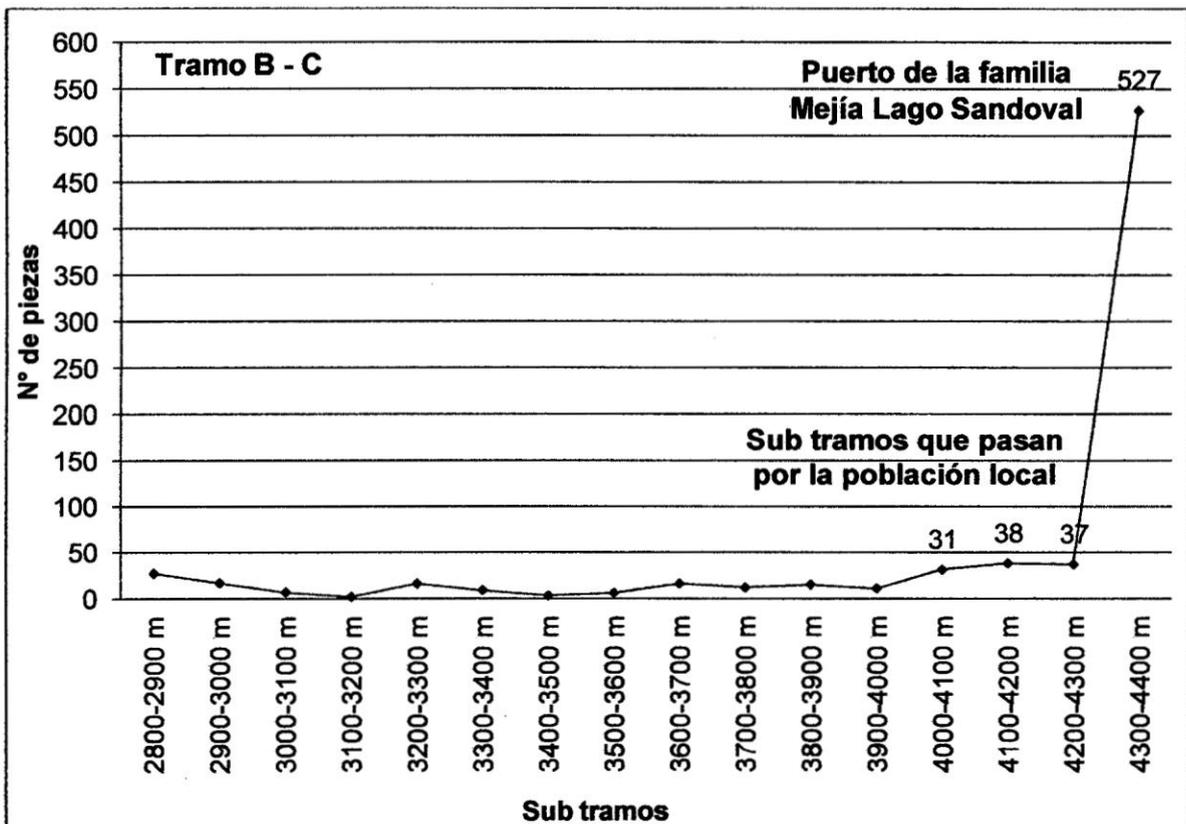
Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.
Elaboración: Propia.

Se consideran Puntos Críticos a las zonas que presentan una mayor acumulación de residuos, los cuales están relacionados con el número de personas que transitan por esta zona y más aun con el tiempo que estas permanecen en el área. Es importante indicar esto, ya que se han identificado los puntos críticos en zonas de espera y áreas de permanencia de los visitantes.

El gráfico N° 38, se muestra la cantidad de residuos hallados en cada sub tramo del tramo A – B durante los 21 días de evaluación. Se observa dos puntos críticos actuales, uno en el Puerto del Río Madre de Dios (0 – 100 m) y otro en el Embarcadero del caño (2 700 – 2 800 m), y dos puntos críticos antiguos, en el Puente Elevado, a 50 m del PCV (300 – 400 m) y en el Descansadero Antiguo (2000 – 2 100 m), donde los residuos encontrados en su mayoría fueron residuos antiguos (RA).

En el tramo B – C, se identificó un punto crítico que corresponde al puerto de la familia Mejía en el Lago Sandoval, así como también la acumulación de residuos en los sub tramos que pasan por la comunidad local que habita en este sector (gráfico N° 39).

Gráfico N° 39: Identificación de puntos críticos con el total de piezas de Residuos Sólidos encontrados en el tramo B - C.



Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

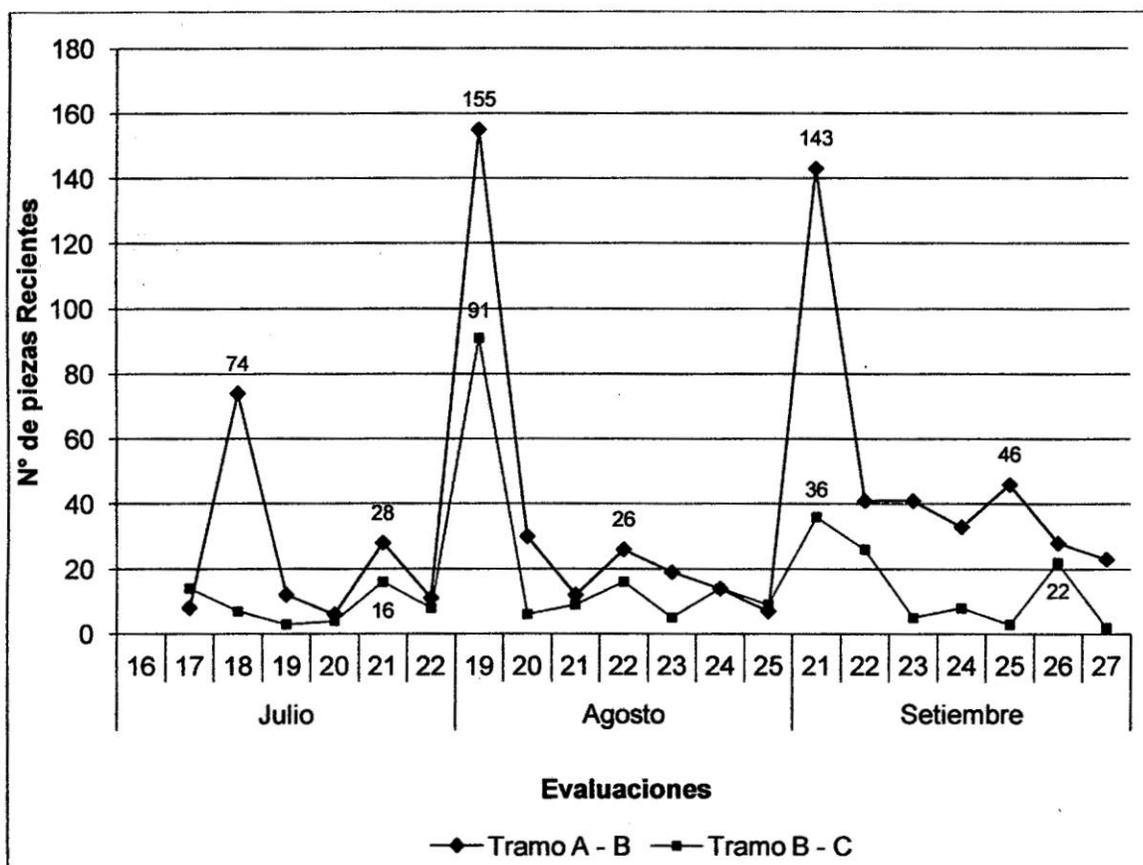
Elaboración: Propia.

Se identificaron 5 baños informales en ambos tramos de la trocha, uno en el tramo A – B, al lado derecho del caño (2 700 m - 2 800 m) y cuatro en el tramo B – C; uno pasando el caño a 10 m al lado derecho (2 800 m – 2 900 m) y tres en el puerto de la familia Mejía, dos en el mismo puerto al lado derecho e izquierdo y uno al lado derecho bajando las escaleras al puerto (4 300 – 4 400 m), donde a diario se encontró piezas de papel higiénico. (Ver anexo N° 05)

Los resultados por tramos, nos muestra que el tránsito de visitantes está relacionado con la cantidad de desechos hallados, así para el tramo A – B se observa mayor generación de residuos en número de piezas, siendo este el tramo más transitado, ya que es la única vía de acceso desde el Puesto de Control hasta el caño de ingreso al Lago Sandoval, desde donde casi todos los turistas inician un paseo en bote para llegar al Lago, evitándose 20 minutos más de caminata.

El tramo B – C, es más corto que el tramo A - B, solo es transitado por los moradores locales, trabajadores del albergue, algunos turistas libres nacionales o extranjeros (muchas veces solo de regreso) y los estudiantes del Programa de Educación Ambiental de la RNTAMB. Debido a que se tiene otra opción para llegar al lago, por cuestión de tiempo y comodidad para el visitante, no se realiza la caminata en este tramo, siendo así el menos transitado, y donde la generación de residuos es menor, lo cual se muestra en el gráfico N° 40.

Gráfico N° 40: Producción de Residuos Sólidos en número de piezas por día de evaluación, a partir de residuos recientes, 20 días evaluados.

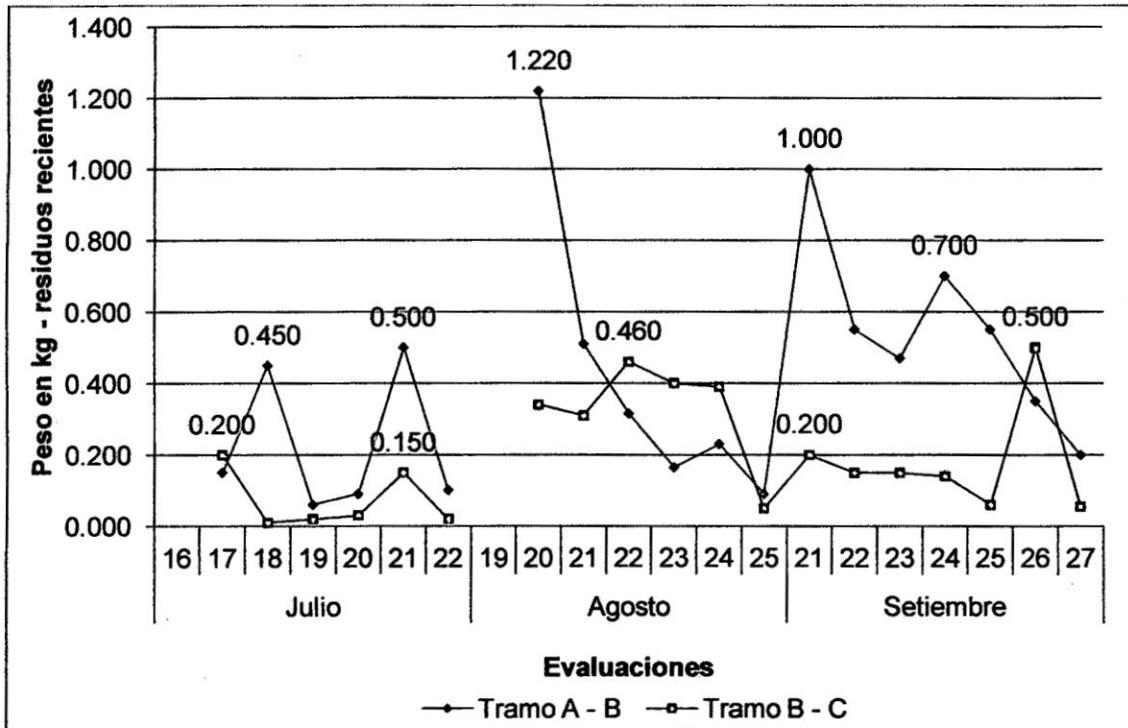


Fuente: Fichas de monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Como se mencionó en el análisis general, el peso de los residuos está relacionado con el tipo (material del residuo), tamaño y cantidad de piezas producidas, el gráfico N° 41, nos muestra también que la generación de residuos sólidos fue mayor en el tramo A – B, considerando para este análisis solo 19 días evaluados con identificación de residuos generados recientemente.

Gráfico N° 41: Producción de Residuos Sólidos en kilogramos por día de evaluación, a partir de residuos recientes, 19 días evaluados.

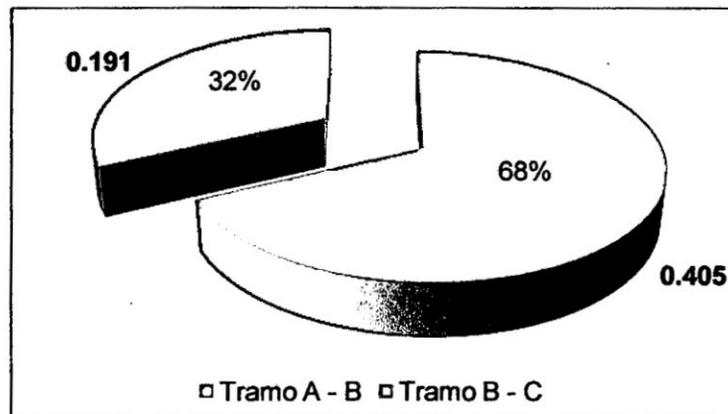


Fuente: Monitoreo de residuos sólidos, trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

En el gráfico N°41 se observa la relación de producción en peso, de los residuos recientes recolectados en el tramo A – B y B – C de la trocha durante 19 días evaluados, de los cuales en 14 días, la producción de residuos sólidos es mayor en el tramo A – B y 5 días es mayor en el tramo B - C.

Gráfico N° 42: Producción de Residuos Sólidos en peso para ambos tramos de la trocha.



Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

En el tramo A – B se generó un promedio de 0.405 kg de residuos al día, lo cual significa que 405 g de residuos sólidos son arrojados diariamente en todo este tramo, siendo el más transitado y extenso.

En el tramo B – C se genera un promedio de 0.191 kg de residuos sólidos al día, considerando que es el menos transitado por los turistas, podemos afirmar que los residuos generados en este tramo, son producidos por la población local, estudiantes del programa de Educación Ambiental y trabajadores del albergue, quienes transitan con mayor frecuencia.

Este análisis lleva a la conclusión, que mientras más turistas ingresan por la trocha de acceso al Lago Sandoval, mayor será la generación de residuos sólidos, sin embargo podemos aducir que no necesariamente es así, ya que muchos de los problemas relacionados con el uso recreativo de los recursos no están en función de la cantidad de visitantes, sino mas bien a su comportamiento o al modo en que se realiza la actividad, la cual tendría que estar en concordancia con los objetivos de gestión del ANP que es principalmente la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas a través del desarrollo sostenible. Esto explica los resultados en el gráfico N°37, donde no se estableció una relación directa entre el número de piezas de residuos sólidos generados y la cantidad de turistas que utilizaron la trocha.

3.1.8. Cálculo de generación per cápita (PPC)

Sabemos que; “la producción de residuos sólidos, es una variable que depende básicamente del tamaño de la población que la genera, sus características y las actividades que realizan. Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo” (Taípe V. 2007).

Para calcular la producción per cápita de residuos sólidos, el tamaño de la población lo conforman el número de turistas que ingresaron al Lago Sandoval durante los días en que se realizaron las evaluaciones. Siendo la unidad de medida utilizada el kilogramo, para expresar la cantidad, y los días de evaluación correspondientes al tiempo (19 días considerados para este análisis, ver cuadro N° 31), el resultado que se desea obtener es la producción de residuos sólidos en kilogramos, por turista, por día (en adelante kg/TTa./día).

Cuadro N° 34: Producción de Residuos Sólidos en kg/TTa./día, de acuerdo a los residuos generados recientemente, 19 días evaluados.

PPC = C/(N)					
Evaluación 1 Julio (17 - 22)		Evaluación 2 Agosto (20 - 25)		Evaluación 3 Setiembre (21 - 27)	
Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C
-	-	-	-	0.6037	0.8050
0.0020	0.0026	0.0117	0.0033	1.8052	0.0401
0.0058	0.0001	0.0053	0.0032	0.1469	0.0490
0.0005	0.0002	0.0024	0.0034	0.1768	0.0589
0.0006	0.0002	0.0015	0.0036	0.8803	0.2641
0.0033	0.0010	0.0022	0.0038	2.0179	0.4036
0.0009	0.0002	0.0008	0.0004	0.0015	0.0004
0.0022	0.0007	0.0040	0.0030	0.8046	0.2316

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos y libro de Registro de visitantes del PCV, Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Cada semana de evaluación genera una muestra, como se observa en el cuadro N° 34. Las muestras generadas por evaluación, generan un promedio, sin embargo no se cuenta con datos uniformes para comparar estos resultados.

Cuadro N° 35: Cálculo de generación per cápita de Residuos Sólidos (kg/TTa./día), 19 días evaluados.

Días de evaluación	Peso de los Residuos Sólidos en kg		N° de turistas que ingresaron al LS	Producción per cápita de Residuos Sólidos (PPC = C/N)	
	Tramo A - B	Tramo B - C		Tramo A - B	Tramo B - C
17 de julio	0.150	0.200	76	0.0020	0.0026
18 de julio	0.450	0.010	78	0.0058	0.0001
19 de julio	0.060	0.020	119	0.0005	0.0002
20 de julio	0.090	0.030	140	0.0006	0.0002
21 de julio	0.500	0.150	150	0.0033	0.0010
22 de julio	0.100	0.020	112	0.0009	0.0002
20 de agosto	1.220	0.340	104	0.0117	0.0033
21 de agosto	0.510	0.310	97	0.0053	0.0032
22 de agosto	0.315	0.460	134	0.0024	0.0034
23 de agosto	0.165	0.400	110	0.0015	0.0036
24 de agosto	0.230	0.390	103	0.0022	0.0038
25 de agosto	0.090	0.050	113	0.0008	0.0004
21 de setiembre	1.000	0.200	86	0.0116	0.0023
22 de setiembre	0.550	0.150	81	0.0068	0.0019
23 de setiembre	0.470	0.150	98	0.0048	0.0015
24 de setiembre	0.700	0.140	51	0.0137	0.0027
25 de setiembre	0.550	0.060	149	0.0037	0.0004
26 de setiembre	0.350	0.500	96	0.0036	0.0052
27 de setiembre	0.200	0.055	135	0.0015	0.0004

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos y libro de Registro de visitantes del PCV, Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Así mismo cada día, es una muestra independiente, ya que se obtiene un resultado por día (cuadro N° 35). Se realizó un análisis de la producción per cápita de residuos sólidos para ambos tramos, por separado, ya que el tránsito de personas es mayor en el tramo A – B que en el tramo B – C.

La producción per cápita para el tramo A – B a partir de los 19 resultados diferentes obtenidos por día, muestra que se produce como mínimo 0.0005 kg/TTa./día de residuos sólidos y como máximo 0.0137 kg/TTa./día, siendo el promedio 0.0044 kg/TTa./día de residuos sólidos producidos en este tramo. En el tramo B – C, se calculó como mínimo la producción en 0.0001 kg/TTa./día y como máximo 0.0052 kg/TTa./día, con un promedio de 0.0037 kg/TTa./día. La producción per cápita es mínima y está muy por debajo del promedio nacional que es de 0.61 kilogramos por habitante al día (en adelante kg/hab./día) y del promedio provincial calculado en 0.34 kg/hab./día²⁴ para Tambopata, incluso del promedio de la comunidad local del Sector Sandoval, calculado en 0.08 kg/hab./día²⁵. Sin embargo, los datos obtenidos en esta investigación, no son comparativos al promedio nacional, provincial o local, ya que la mayoría de las investigaciones realizadas en este tema, son con relación a residuos sólidos de origen domiciliario²⁶.

Los diferentes instrumentos de gestión de la actividad turística en este sector, como el Plan de Sitio del Área Turística y Recreativa del Lago Sandoval, establecen tareas con respecto a la “salubridad y el manejo de residuos sólidos”, sin embargo creemos que estas tareas no se están cumpliendo, ya que se comprueba mediante el presente estudio que existe generación de residuos sólidos diariamente y este es mayor en el tramo A – B con 0.004 kg/TTa./día, relacionado con el mayor tránsito de visitantes.

Haciendo un cálculo con el promedio de producción per cápita del tramo A – B y el mínimo número de turistas que ingresan diariamente en temporada alta al Lago Sandoval, que es de 51 turistas, obtendremos una cantidad de 0.222 kg de producción al día y de 6.660 kg al mes. Estos datos muestran que

²⁴ Municipalidad Provincial de Tambopata, “Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos – 2007”.

²⁵ TAIPE V. “Estudio de Producción de Residuos Sólidos en el Sector Sandoval, Reserva Nacional Tambopata – Enero 2007”.

²⁶ Ley N° 27314, con respecto al manejo de los residuos sólidos, los clasifica según su origen en: (I) domiciliario, (II) comercial, (III) de limpieza de espacios públicos, (IV) de establecimiento de atención de salud, (V) industrial, (VI) de actividades de construcción, (VII) agropecuario, (VIII) de instalaciones o actividades especiales (puertos, aeropuertos, etc.).

no existe un manejo adecuado de los residuos sólidos en la trocha, los cuales se van acumulando en el bosque, perjudicando a la flora, la fauna, degradando el paisaje, y con ello parte del atractivo turístico.

3.1.9. Volumen (V)

El volumen²⁷ de los residuos sólidos generados por la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval, se calcula en 0.043 m³ para el tramo A – B y 0.031 m³ para el tramo B – C en promedio por día (obtenido de los 21 días de evaluación, cuadro N° 36).

²⁷ Es el lugar que ocupan los cuerpos en el espacio, el volumen básicamente viene a ser el tamaño de un cuerpo (ver Capítulo I; Marco Conceptual).

Cuadro N° 36: Volumen de los Residuos Sólidos recolectados.

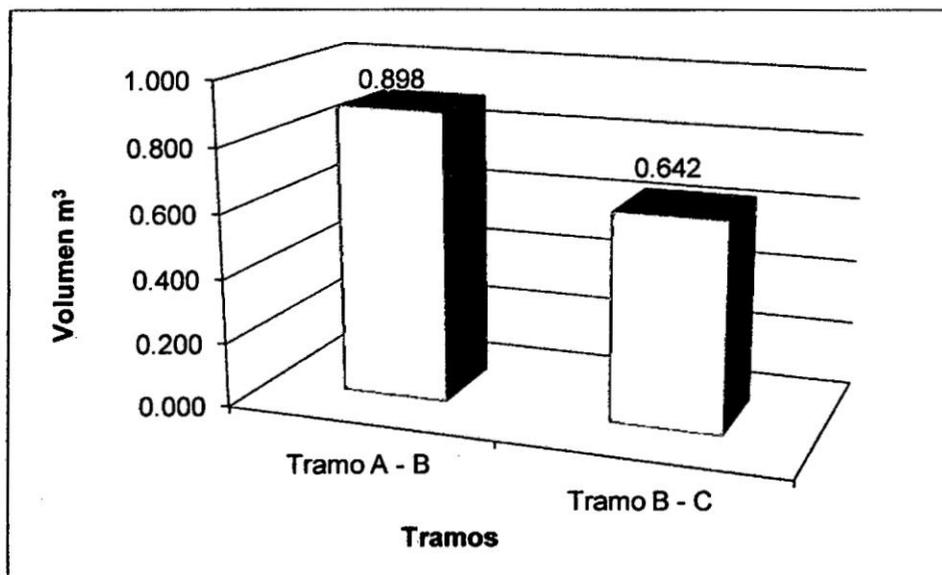
Día de evaluación	Volumen m ³	
	Tramo A - B	Tramo B - C
16 de julio	0.142	0.193
17 de julio	0.012	0.010
18 de julio	0.026	0.006
19 de julio	0.010	0.001
20 de julio	0.006	0.000
21 de julio	0.010	0.018
22 de julio	0.008	0.001
19 de agosto	0.154	0.134
20 de agosto	0.008	0.044
21 de agosto	0.018	0.021
22 de agosto	0.006	0.011
23 de agosto	0.002	0.008
24 de agosto	0.010	0.007
25 de agosto	0.016	0.010
21 de setiembre	0.076	0.036
22 de setiembre	0.065	0.035
23 de setiembre	0.119	0.033
24 de setiembre	0.058	0.024
25 de setiembre	0.097	0.010
26 de setiembre	0.029	0.035
27 de setiembre	0.027	0.006
21 días	0.898	0.642

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Durante los 21 días de evaluación se recolectó un total de 0.898 m³ de residuos sólidos en el tramo A – B y 0.642 m³ en el tramo B – C. Debido a la composición, se observa en el gráfico N° 43 que los residuos generados en el tramo A – B (como plásticos, metales y cartones), generan un mayor volumen en comparación con el tramo B – C. Sumando el volumen de los residuos recolectados en ambos tramos de la trocha se tiene un total de 1.541 m³ de residuos sólidos que han sido extraídos de la trocha.

Gráfico N° 43: Volumen de los Residuos Sólidos recolectados.



Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

3.1.7. Densidad (D)

La densidad es la relación que existe entre la cantidad de residuos sólidos y el volumen que este ocupa, indicándonos la cantidad de residuos que puede ser contenido en un determinado volumen.

Determinar la densidad de los residuos sólidos, es importante para calcular las dimensiones de los sistemas de recolección y el tratamiento, este dato sirve básicamente para calcular la capacidad volumétrica de los medios de recolección, transporte y disposición final, principalmente en el caso de residuos sólidos urbanos, los cuales se generan en grandes cantidades y volúmenes.

Cuadro N° 37: Densidad de los Residuos Sólidos recolectados

Día de evaluación	kg/m ³	
	Tramo A - B	Tramo B - C
16 de julio	39.139	44.814
17 de julio	12.434	20.723
18 de julio	17.485	1.554
19 de julio	6.217	24.868
20 de julio	13.988	74.604
21 de julio	51.808	8.478
22 de julio	12.434	24.868
19 de agosto	19.428	27.864
20 de agosto	151.694	7.686
21 de agosto	28.824	14.825
22 de agosto	48.959	40.854
23 de agosto	68.387	49.736
24 de agosto	21.999	53.880
25 de agosto	5.595	5.181
21 de setiembre	31.746	29.013
22 de setiembre	31.469	8.478
23 de setiembre	14.030	48.523
24 de setiembre	24.177	12.019
25 de setiembre	21.656	12.434
26 de setiembre	29.358	18.796
27 de setiembre	26.375	23.092

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

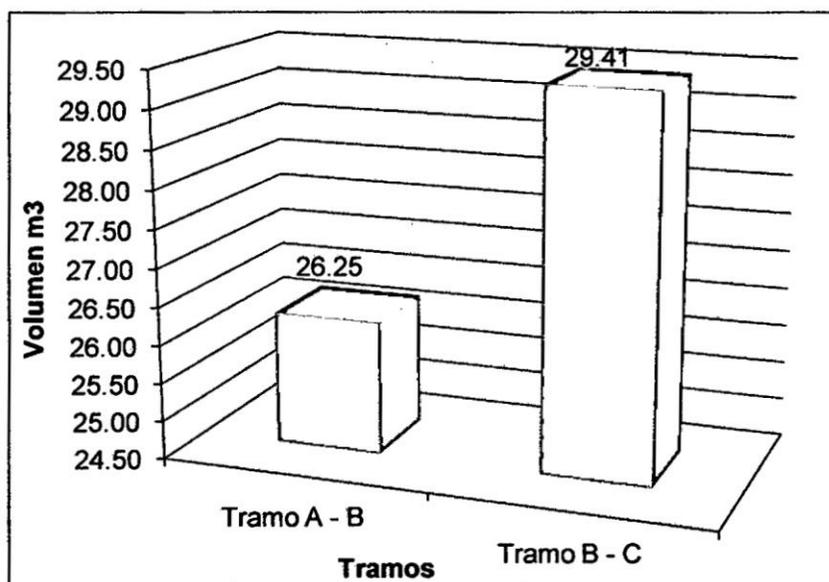
Elaboración: Propia.

Para el caso de la presente investigación, la densidad se calculó, a partir de los residuos sólidos sueltos en un recipiente (sin compactarse), de acuerdo al día en que fueron recolectados, tomando el total de las muestra obtenidas durante los 21 días de evaluación. La densidad de los residuos sólidos en el tramo A – B va desde los 5.60 kg/m³ hasta un máximo de 151.69 kg/m³, esto quiere decir que cada metro cúbico de residuo sólido producido, contiene 5.60 kg a 151.69 kg, dependiendo del tipo (composición) y tamaño de residuos que se produzcan durante el día, de igual forma para el tramo B – C, se registra desde 1.55 kg/m³ hasta 74.60 kg/m³.

La densidad de los residuos sólidos producidos en el tramo B – C es mayor a la densidad de los residuos sólidos producidos en el tramo A – B. Es decir, los residuos generados en el tramo B – C ocupan menor volumen pero

tienen una mayor densidad, siendo todo lo contrario en el tramo A – B, donde los residuos generados tienden a ocupar un mayor volumen, pero poseen una menor densidad, siendo estas dos variables inversamente proporcionales (gráfico N° 43 y 44).

Gráfico N° 44: Densidad de los Residuos Sólidos a partir del peso y volumen total.



Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Los residuos sólidos recolectados en la trocha de acceso al Lago Sandoval durante los 21 días de evaluación, hacen un total de 42.47 kg, ocupando un volumen de 1.541 m³, con una densidad de 27.56 kg/m³, lo cual nos indica que de acuerdo a la actividad que se realiza en el sector, esta no genera residuos sólidos en peso, sino en volumen.

**Cuadro N° 38: Cuadro resumen de la producción de Residuos Sólidos en la
trocha de acceso al Lago Sandoval**

Peso (kg)		Volumen (m ³)		Densidad (kg/m ³)	
Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C
23.58	18.89	0.898	0.642	26.25	29.41
42.47		1.541		27.56	

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

Los residuos sólidos recolectados en la trocha de acceso al Lago Sandoval fueron en un 88.07% residuos de tipo *plástico y papel*. Estos se presentan en mayor volumen y menor densidad, siendo el promedio de producción 0.043 m³ en volumen al día para el tramo A – B y 0.031 m³ para el tramo B – C. La producción per cápita se calculó en 0.004 kg/TTa./día para el tramo más transitado (A – B), acumulándose estos diariamente en el bosque a falta de un adecuado manejo. La Reserva Nacional Tambopata a través del área de turismo, realiza el monitoreo de estos residuos sólidos durante un día en temporada alta y en temporada baja, lo cual en opinión de las autoras se considera no adecuado, debido a que durante 1 día no es posible realizar una recolección eficiente de los residuos que se han acumulados durante 6 meses, los cuales posiblemente (como se ha visto en campo) adquieren colores del entorno y el paisaje, siendo difíciles de observar a simple vista.

Según los datos obtenidos en esta investigación, se considera que; la producción de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval debe evaluarse con más frecuencia y continuidad, siendo el promedio de producción calculado por el presente estudio de 0.405 kg para el tramo más transitado (A – B). Con el incremento del turismo poco responsable y a falta del manejo de los residuos sólidos en esta área turística, donde el sistema de sensibilización que modela el comportamiento del turista dentro del ANP es poco eficaz, se debe adoptar medidas de gestión más eficaces, que conduzcan al desarrollo de un turismo más responsable de acuerdo con los objetivos de conservación de la Reserva Nacional Tambopata.

Finalmente, después de haber realizado el análisis de los resultados obtenidos de la evaluación de los residuos sólidos generados en la trocha de acceso al Lago Sandoval, se concluye con este análisis en lo siguiente:

En número de piezas, como en peso, la generación de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval, es mayor en el tramo A – B que en el tramo B – C, esto se relaciona con la cantidad de personas que transitan por la trocha y el comportamiento que ellos tienen al momento de realizar turismo en el área. Se sabe que este comportamiento está de acuerdo al perfil de cada tipo de turista y muchas veces la falta de información por parte de los operadores turísticos y el personal guardaparque, así como la falta de señalización, son factores determinantes para que se dé la generación de residuos sólidos.

El Lago Sandoval es visitado diariamente por turistas extranjeros, nacionales y locales en compañía de un (01) guía turístico por cada grupo de 10 visitantes como máximo, todos los turistas transitan por el tramo A – B, donde se genera diariamente un promedio de 405 g de residuos sólidos. El tramo B – C, es transitado solo por los estudiantes del Programa de Educación Ambiental de la RNTAMB, algunos turistas libres, población local que habita en el sector Sandoval y trabajadores del albergue SLL, en el cual se genera un promedio de 191 g de residuos sólidos al día.

La generación per cápita de residuos sólidos en la trocha, se calcula en 0.0044 kg/TTa./día para el tramo A – B y 0.0037 kg/TTa./día para el tramo B – C, siendo mínima con respecto al promedio nacional, provincial y local. Así mismo, de acuerdo a la actividad que se realiza, esta no genera residuos sólidos en peso, si no en volumen, concordando en esto con la Blga. Vilma Taipe en su investigación del año 2006²⁸. Debido a que no son significativos en peso, el transporte de los residuos sólidos generados en la trocha de acceso al Lago Sandoval no demanda esfuerzo; sino espacio y son fáciles de ser transportados incluso por los mismos usuarios.

Los residuos sólidos recolectados en la trocha de acceso al Lago Sandoval, presentaron mayor volumen pero menor densidad, siendo el volumen de 0.898 m³ en el tramo A – B y 0.642 m³ en el tramo B – C, con un total de 1.541 m³ para toda la trocha. La densidad se calculó en 26.25 kg/m³ en el tramo A – B y 29.41 kg/m³ en el tramo B – C, siendo 27.56 kg/m³ para toda la trocha.

²⁸ Producción de Residuos Sólidos en el Sector Sandoval de la Reserva Nacional Tambopata

En cuanto al “Número de piezas de residuos sólidos generados recientemente”, contando con 20 días de evaluación, se registró en total 1061 piezas de residuos sólidos, 757 en el tramo A – B y 304 en el tramo B – C. En el tramo A – B se calcula una generación promedio de 38 piezas de residuos sólidos por día, teniendo como mínimo 6 y máximo 155. En el tramo B – C se calcula el promedio en 15 piezas de residuos sólidos al día, teniendo como mínimo 2 y máximo 91 piezas.

En el tramo A – B el 61% de los residuos generados son *residuos inservibles*, esto relacionado principalmente a la existencia de baños informales y la presencia de piezas de *papel higiénico*, el 31% son *residuos inorgánicos*. En el tramo B – C el 58% de los residuos generados corresponden a *residuos inorgánicos* y el 27% son *residuos inservibles*. Los *residuos inorgánicos* son residuos aptos para el reciclaje y la comercialización, sin embargo los *residuos inservibles* por sus características no son reciclables, por lo cual se debe buscar otra alternativa para su disposición final, el cual no sea al aire libre en espacios de bosque dentro de la Reserva.

En cuanto al “Peso de los residuos sólidos generados recientemente”, se tiene los datos de 19 días de evaluación; siendo el promedio de producción 0.405 kg por día en el tramo A – B y 0.191 kg en el tramo B – C.

La generación de residuos sólidos por la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval se da diariamente, por lo cual, de acuerdo a las características de la investigación, era inevitable no encontrar residuos sólidos antiguos en cada evaluación.

Durante la primera evaluación, se recolectó un total de 680 piezas de residuos sólidos de los cuales 339 se encontraron en el tramo A – B y 341 en el tramo B – C, compuesto principalmente por residuos de *plástico* en más del 50% para ambos tramos. Los residuos recolectados registraron un peso total de 15.970 kg, 6.890 kg recolectados en el tramo A – B y 9.080 kg en el tramo B – C.

Durante la segunda evaluación, se recolectó en total 592 piezas de residuos sólidos, 326 recolectados en el tramo A – B y 260 en el tramo B – C, conformado principalmente por residuos de *papel* (58.59%) en el tramo A – B y *plástico* (48.87%) en el tramo B – C. Estos están representados en un total de 11.200 kg, correspondiendo 5.530 kg al tramo A – B y 5.670 kg al tramo B – C.

En la tercera evaluación, se recolectó en total 790 piezas de residuos sólidos, de las cuales 623 se recolectaron en el tramo A – B y 167 en el tramo B – C, registrándose 48.64% de residuos de *plástico* en el tramo A – B y 61.68% en el tramo B – C. En cuanto al peso, se registra en total 15.300 kg, con 11.165 kg en A – B y 4.135 kg en B – C.

En base a los 21 días de evaluación, se recolectó en promedio 98 piezas de residuos sólidos al día y 2062 piezas en total, 1288 se recolectaron en el tramo A – B y 774 en el tramo B – C. Donde el 51.36% lo conforman los residuos de *plástico*, el 36.71% los residuos de *papel* (principalmente *papel higiénico*, 704 piezas) y el 3% residuos orgánicos, como *cáscaras de frutas y envolturas de comida (hoja de bijao)*, el 8.93% restante está conformado por *Latas/metales, vidrio, textiles*, entre otros.

Según la clasificación por tipo, los residuos sólidos recolectados en la trocha de acceso al Lago Sandoval tienen la siguiente composición; el 58% está conformado por *residuos inorgánicos*, el 34% son *residuos inservibles*, el 7% *residuos orgánicos* y el 1% *residuos peligrosos*, siendo los que se acumulan en mayor cantidad los *residuos inorgánico* con 1187 piezas recolectadas durante las tres evaluaciones realizadas.

La acumulación de residuos se observa principalmente en el primer día de cada evaluación, conformando el 71.76% del total de residuos recolectados durante la primera evaluación, el 56.42% durante la segunda evaluación y el 26.20% en la tercera evaluación, disminuyendo la cantidad de piezas antiguas con cada evaluación realizada.

En cuanto al peso, el promedio se calcula en 2.220 kg por día, haciendo un total de 42.470 kg durante las tres evaluaciones, donde el 47.39% está conformado por residuos de *plástico*, el 16.48% por residuos de *vidrio*, el 12.29% por residuos de *papel*, el 9.25% por residuos de *latas/metales* y el 14.59% restante lo conforman residuos de tipo *textil, jebe, pilas, cascaras de frutas y envolturas de comida*, entre otros.

De los 42.470 kg de residuos sólidos recolectados, 23.580 kg corresponden al tramo A – B, con promedio de 1.123 kg recolectados diariamente y 18.890 kg al tramo B – C, con promedio de 0.900 kg recolectados al día.

Con los datos generados por cada sub tramo de 100 m, se identificaron 3 puntos críticos, 2 en el tramo A – B, en los 0m – 100 m (Puerto del río Madre de Dios) y los 2 700 m – 2 800 m (Embarcadero del caño de ingreso al Lago Sandoval) y uno en el tramo B – C, en los 4 300 m – 4 400 m (Puerto de la familia Mejía). También se hallaron 2 puntos críticos antiguos en el tramo A – B, en los 300 m – 400 m (Puente elevado de 140 m) y 2 000 m – 2 100 m (Descansadero antiguo). Así mismo, se encontró un basurero antiguo en el tramo B – C, de 24 m de longitud, en la margen izquierda de la trocha, a 100 m de la comunidad local (4200 m – 4 300 m) y 2 sacos de residuos sólidos antiguos en el caño, en la margen derecha de la trocha. Estos residuos no fueron extraídos, debido a que no se contaba con un permiso otorgado por la jefatura de la RNTAMB y la logística necesaria que demandaría su transporte a la ciudad de Puerto Maldonado. Sin embargo, se informó a la jefatura de la RNTAMB sobre su existencia, y la necesidad de extraer estos residuos del ANP. (Ver anexo N° 07)

Por último, se identificaron 5 baños informales en la trocha, 1 en el tramo A – B, embarcadero del caño de ingreso al Lago Sandoval y 4 en el tramo B – C, uno a 10 metros del caño y 3 ubicados en el puerto de la familia Mejía, pese a que en este lugar se cuenta con servicios higiénicos para uso turístico. Es así que la existencia de estos baños informales, nos lleva a la conclusión final de que el problema está en la falta de información por parte de los guías y por parte de los guardaparques hacia los visitantes, lo que conlleva en muchas ocasiones a que el turista se comporte de una forma inadecuada e irresponsable durante su visita. En este contexto, la actividad turística como instrumento para alcanzar los objetivos de conservación, recreación y educación en la RNTAMB, no se está realizando de una forma apropiada, por lo que es necesario hacer un planeamiento y manejo a este nivel, que contribuya a prevenir y mitigar la generación de residuos sólidos en la trocha, en el cual todos los actores deben ser partícipes.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Para el desarrollo de las conclusiones se consideró el cumplimiento de los objetivos planteados en la presente tesis, teniendo en cuenta el análisis de los aspectos teóricos. También se analiza hasta qué punto el presente estudio corrobora las hipótesis planteadas inicialmente.

4.1.1. Cumplimiento de los objetivos

Respecto al objetivo general

“Determinar la producción de residuos sólidos que genera la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval en la Reserva Nacional Tambopata”.

Según los resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas en los meses de julio, agosto y setiembre, se determina que:

- La producción de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval es mayor en volumen que en peso, como se muestra en el cuadro N° 38.

Cuadro N° 38

Peso (kg)		Volumen (m ³)		Densidad (kg/m ³)	
Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C	Tramo A - B	Tramo B - C
23.58	18.89	0.898	0.642	26.25	29.41
42.47		1.541		27.56	

Fuente: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval – RNTAMB, julio, agosto y setiembre 2013.

Elaboración: Propia.

- Así mismo, la generación de residuos sólidos, es mayor en el tramo A – B, donde se genera diariamente un promedio de 38 piezas, representados en 405 g, a diferencia del tramo B – C, donde se genera un promedio de 15 piezas, representados en 191 g.

- La generación per cápita se calcula en 0.0044 kg/TTa./día en el tramo A – B y 0.0037 kg/TTa./día en el tramo B – C.

- De acuerdo a la clasificación por tipo y sub tipo de residuos sólidos recolectados en la trocha de acceso al Lago Sandoval, obtenido del conteo de los residuos en número de piezas, se registró la producción en porcentajes, como se muestra en los gráficos N° 25 y 33:

Gráfico N° 33

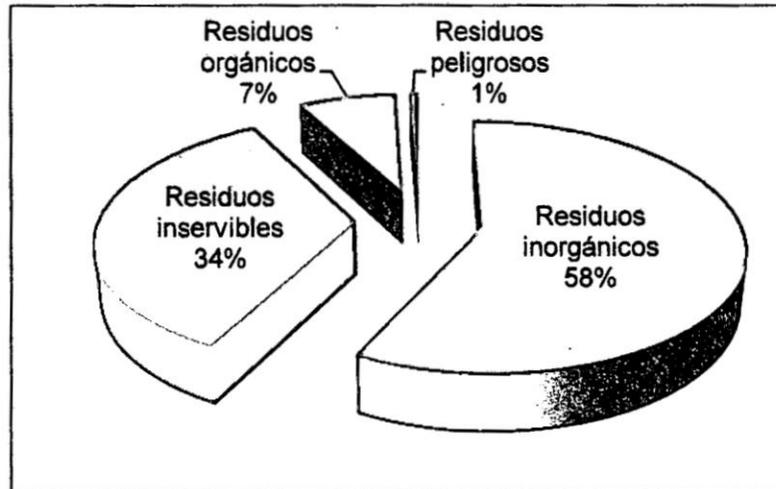
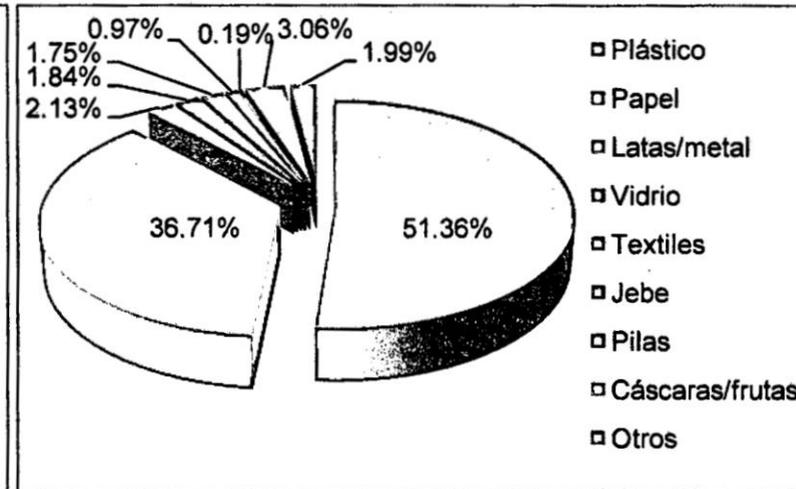


Gráfico N° 25



- Considerando el conteo de las piezas de residuos nuevos y antiguos, se obtuvo que; el 58% de los residuos sólidos generados en la trocha de acceso al Lago Sandoval son *Residuos Inorgánicos*, el 34% son *Residuos Inservibles*, el 7% son *Residuos Orgánicos* y el 1% lo conforman los *Residuos Peligrosos*, como se muestra en el grafico N° 33.
- De acuerdo a la clasificación por sub tipo, según la composición de los residuos sólidos recolectados en la trocha, el 51.36% está conformado por residuos de *plástico*, el 36.71% por residuos de *papel* y el 11.93% lo conforman residuos como *latas, vidrio, textiles*, entre otros.

Respecto a los objetivos específicos

Objetivo específico 1: *“Determinar cuantitativamente la producción de residuos sólidos que se genera en la trocha de acceso al Lago Sandoval por la actividad turística”.*

El promedio de producción de residuos sólidos que se genera por la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval, se ha determinado en número de piezas y en peso.

En la trocha de acceso al Lago Sandoval, se generan 38 piezas de residuos sólidos al día representados en 0.405 kg para el tramo A – B, siendo este el más transitado por todos los turistas, pobladores locales y trabajadores de las empresas operadoras, todos ellos involucrados en la actividad turística. Para el tramo B – C, que se describe como el menos transitado y utilizado solamente por los estudiantes del *Programa de Educación Ambiental*, algunos turistas libres, moradores locales y trabajadores del albergue Sandoval Lake Lodge, se generan 15 piezas de residuos sólidos al día, representados en 0.191 kg.

La actividad turística genera más residuos sólidos en volumen que en peso, siendo este mayor en el tramo A – B (0.898 m³ en los 21 días de evaluación), pero con una menor densidad (26.25 kg/m³) que en el tramo B - C.

Así mismo, la producción per cápita (por turista al día) en el tramo A – B se calcula en 0.0044 kg/TTa./día y 0.0019 kg/TTa./día en el tramo B – C.

Objetivo específico 2: *“Identificar qué tipo de residuos sólidos genera el turista en la trocha de acceso al Lago Sandoval”.*

Según los resultados del estudio, en número de piezas; el turista genera principalmente *residuos inservibles*, conformado por el 51% (recolectados principalmente en los cinco (05) baños informales), *residuos inorgánicos* 38%, *residuos orgánicos* 10% y *residuos peligrosos* 1% (recolectados a lo largo de los tramos establecidos para el estudio). La composición de estos residuos según la

clasificación por sub tipo es de la siguiente manera; el 53,90% son residuos de *papel* (principalmente papel higiénico), el 36,10% son residuos de *plástico*, el 5% son residuos de *cáscaras de frutas y envolturas de comida* y el 5% restante, está compuesto por residuos de *textiles, latas/metales, vidrio, jebe*, entre otros.

Objetivo específico 3: *“Proponer la segregación y disposición final de los residuos sólidos, generados por el turismo en la trocha de acceso al Lago Sandoval”.*

La segregación de los residuos sólidos debe ser de la siguiente forma:

Los residuos sólidos generados en la trocha de acceso al Lago Sandoval se clasifican de acuerdo al tipo de residuos en; *Residuos Inservibles, Residuos Inorgánicos, Residuos Peligrosos y Residuos Orgánicos*. Y se separan de acuerdo a su composición física en: *plástico, papel, vidrio, latas/metales, textiles, jebe, pilas, residuos orgánicos* y otros. En la mayoría de los casos estos residuos no son reciclables, de acuerdo a las evaluaciones realizadas, el promedio diario de producción se calcula en 0.405 kg de residuos sólidos aproximadamente y en su mayoría estos son *Residuos Inservibles* (papel higiénico), así como también *residuos inorgánicos*, con apariencia envejecida y maltratada con el paso del tiempo y el intento de la naturaleza de querer descomponerlo. En el caso de los residuos de *plástico*, principalmente botellas, estos representan mayor volumen y su recuperación se hace posible a través del reciclaje.

De la disposición final de los residuos sólidos que se recolectaron durante las tres evaluaciones realizadas en la trocha de acceso al Lago Sandoval, solo las botellas de plástico se entregaron a una recicladora, los demás fueron entregados al carro contenedor de residuos sólidos de la Municipalidad Distrital de Tambopata. Debido a la cantidad poco significativa de residuos sólidos para reciclaje que se generan diariamente en la trocha, estos no representan una alternativa de beneficio para la población local, sin embargo lo poco que se produce, se acumula en el bosque, generando impacto negativo. Por lo cual concluimos que los residuos sólidos que genera la actividad turística en la trocha

de acceso al Lago Sandoval no son significativos para el aprovechamiento y reciclaje, es así que de acuerdo a las normas de conducta establecidas para realizar el turismo dentro de las ANP, es que se logre que cada uno de los usuarios de la trocha (turistas y otros actores), se hagan responsables de los residuos sólidos que generan.

4.1.2. Conclusiones respecto a las hipótesis

A continuación se realiza la contrastación con las hipótesis planteadas inicialmente, comprobando si se han cumplido o no.

Hipótesis General

“La actividad turística en la trocha de acceso al lago Sandoval incide significativamente en la generación de residuos sólidos”. (Verdadero)

El análisis de los resultados de nuestra investigación demuestran que; la producción de residuos sólidos se relaciona con la actividad turística (número de personas involucradas en la actividad turística que transitan por la trocha y el comportamiento que puedan tener), siendo en su mayoría turistas.

La investigación comprueba que; el tramo A – B, utilizado por todos los actores turísticos (turistas, moradores locales, operadores turísticos y otros), es el tramo en el cual se genera una mayor cantidad de residuos sólidos al día, siendo el promedio de 0.405 kg y en el tramo B – C, por donde transitan solo algunos actores (Estudiantes del Programa de Educación Ambiental, algunos turistas libres, población local y trabajadores del albergue), se produce un promedio de 0.191 kg de residuos sólidos diariamente, siendo este significativamente menor respecto al primero. Comprobando la hipótesis, la actividad turística incide en la generación residuos sólidos pero no es significativo en peso si no en volumen.

Hipótesis Específica 1: “A mayor demanda turística, mayor generación de residuos sólidos. El incremento del flujo turístico en el Sector Sandoval genera mayor cantidad de residuos sólidos, permitiendo identificar los puntos críticos de acumulación de residuos, para proponer líneas de acción concretas que contribuyan a reducir el impacto visual generado por estos residuos”. **(Verdadero)**

Según los resultados de la investigación, la producción per cápita se calculó en un promedio de 0.0044 kg de residuos sólidos al día por cada visitante en el tramo más transitado (A – B), y un promedio de 0.0037 kg al día en el tramo B – C, que es el menos transitado. Lo cual significa que cuanto mayor sea la cantidad de turistas que ingresen al Lago Sandoval, mayor será la producción de residuos sólidos, si no se aplican los instrumentos de gestión que generen un comportamiento responsable en todos los actores involucrados y sobre todo usuarios de la trocha.

El 58% de los residuos sólidos que se generan en la trocha de acceso al Lago Sandoval son *Residuos Inorgánicos*, por sus características, al medio ambiente le puede tardar años descomponerlos, es así que estos se acumulan diariamente a lo largo de la trocha, formando los denominados puntos críticos. Con la metodología utilizada, la investigación permitió identificar los puntos críticos a partir del número de piezas de residuos sólidos que se registraron por cada sub tramo de 100 m, durante los 21 días de evaluación. Se identificaron 3 puntos críticos, 2 en el tramo A – B, en los 0 m – 100 m (Puerto del río Madre de Dios) y en los 2 700 m – 2 800 m (Embarcadero en el caño de ingreso al Lago Sandoval), (01) uno en el tramo B – C, en los 4 300 m – 4 400 m. (Puerto del señor Wildín Mejía). También se hallaron 2 puntos críticos antiguos en el tramo A – B, en los 300 m – 400 m (Puente elevado de 140 m) y 2 000 m – 2 100 m (Descansadero antiguo), en los cuales se encontraron en mayor porcentaje residuos antiguos. Es así que los puntos críticos, considerados como las zonas de mayor acumulación de residuos sólidos, están relacionados con el número de personas que transitan por estas zonas y más aun con el tiempo de permanencia, identificándose estas zonas justo en los puntos de espera y descanso. Así estos puntos críticos se

convierten en espacios que modifican la observación del paisaje, generando un impacto visual en el entorno natural. Este estudio ha permitido identificarlos, convirtiéndose en una línea base que contribuye al manejo y gestión de los residuos sólidos en este sector.

Hipótesis Específica 2: *“La identificación de los residuos sólidos permitirá clasificarlos en Residuos orgánicos, residuos inorgánicos, residuos peligrosos y residuos inservibles que se generan en la trocha de acceso al Lago Sandoval, y contribuir a la protección del medio ambiente, mediante la implementación de buenas prácticas y la recolección selectiva de los residuos sólidos”.* **(Verdadero)**

A través de la caracterización de los residuos sólidos recolectados en la trocha de acceso al Lago Sandoval se pudo calcular que los residuos generados son en 58% *residuos inorgánicos*, 34% *residuos inservibles*, 7% *residuos orgánicos* y el 1% *residuos peligrosos*, siendo los que se acumulan en mayor cantidad los *residuos inorgánico* con 1187 piezas recolectadas en total durante las tres evaluaciones realizadas a lo largo de los 4 400 m de la trocha. Esta clasificación es importante para medir de acuerdo a las acciones que se tomen, si realmente se está reduciendo la generación de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval, y sobre todo en qué porcentaje se está disminuyendo para cada tipo de residuo sólido, contribuyendo así a la protección del medio ambiente (Recurso Paisaje). Por ello, también es necesario realizar la clasificación de acuerdo a la composición física de cada residuo sólido, así en nuestra investigación se identificó lo siguiente; el 51.36% son residuos de *plástico*, el 36.71% son residuos de *papel* (principalmente *papel higiénico*, 704 piezas) y el 3% son residuos orgánicos, como *cáscaras de frutas y envolturas de comida (hoja de bijao)*, el 8.93% restante está conformado por *Latas/metal, vidrio, textiles*, entre otros. A través de esta clasificación mucho más detallada, es posible realizar la recolección selectiva en posteriores investigaciones que permitan comparar datos y resultados. También fue posible identificar residuos sólidos que fueron generados por algunas empresas turísticas, a través del monitoreo y seguimiento

que realizaban los guardaparques cuando ingresaba un grupo de turistas. Como se muestra en el cuadro N° 39:

Cuadro N° 39: Tipos de piezas de Residuos Sólidos que utilizan algunas empresas turísticas, de acuerdo a las marcas reportadas por los guardaparques.

RESIDUOS SÓLIDO	PRODUCTO	MARCA	RESPONSABLE DE LA GENERACIÓN DE RS
Botella de plástico	Agua	San Luis	Inka Terra
Botella de plástico	Agua	Cielo	Corto Maltes Amazonía
Botella de plástico	Agua	Phura	Turismo libre
Botella de plástico	Agua	Rika	Yakari
Lata	Cerveza	Samba	Don Panchito (Morador local)
Botella de plástico	Agua saborizante	Socosani	Turismo libre
Papel	Papel aluminio	-	Inka Terra
Plástico	Rafia	-	Turismo libre, Yakari, Tambopata Tours

Fuente: Guardaparques del PCV Sandoval: Monitoreo de residuos sólidos – Trocha de acceso al Lago Sandoval - RNTAMB 16 de julio – 21 de setiembre de 2013.

Elaboración: Propia.

El cuadro N° 39 describe la generación de residuos sólidos por empresa turística que opera en el sector Sandoval, información obtenida a través de entrevistas no estructuradas, realizadas a guardaparques del PCV Sandoval durante el tiempo que duró la investigación.

Hipótesis Específica 3: *“La segregación y disposición final de los residuos sólidos generados por la actividad turistas en la trocha de acceso al Lago Sandoval será en: plástico, papel, vidrio, metales y otros, de esta manera lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos generados, los cuales son susceptibles de ser recuperados y revalorizados a través de la comercialización por parte de los moradores locales para procesos de reciclaje beneficiándolos económicamente, generando un ingreso adicional a la canasta familiar”.* **(Falso)**

Nuestra investigación ha demostrado que esta hipótesis no se cumple. La segregación y disposición final de los residuos sólidos generados por la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval es en *plástico* (51.36%), *papel* (36.71%) y el 3% residuos de *cáscaras de frutas y envolturas de comida* como la hoja de bijao, el 8.93% restante está conformado por *Latas/metal, vidrio, textiles*, entre otros, estos no se pueden recuperar, ya que el 48.5% de los residuos recolectados son residuos antiguos que no pueden ser revalorizados a través de la comercialización, y de los residuos resientes, el 51.37% son *Residuos Inservibles*, los cuales no son susceptibles a reciclarse o recuperarse, compuestos por restos de limpieza como residuos de papel higiénico, pañuelos desechables, entre otros. Sumado a esto el promedio de producción diario de residuos sólidos, siendo 0.405 kg en un día aproximadamente para el tramo A – B y 0.191 kg en el tramo B – C, con 38 y 15 piezas promedio que se recolectaron a diario respectivamente para cada tramo. Con esta cantidad promedio de producción diaria y de acuerdo al tipo de residuo sólido que se produce en mayor porcentaje, la generación de beneficios económicos para los moradores locales a partir del reciclaje y la revalorización de los residuos sólidos no se hace posible, es por ello que en la presente tesis se plantea que; cada persona, visitante, operador turístico o morador local, debe hacerse responsable de los residuos sólidos que pueda generar, estando en plena capacidad y posibilidad de transportar sus propios residuos y no arrojarlos en el bosque a lo largo de la trocha

4.2. Recomendaciones

4.2.1. Para la Reserva Nacional Tambopata

1. Se recomienda realizar esta evaluación en temporada baja de turismo, utilizando la misma metodología, lo cual permitirá obtener datos que complementarán la investigación.
2. Elaborar un plan de manejo de residuos sólidos para toda el Área turística del sector Sandoval, en el cual se realice un mapeo de todos los actores a partir de la línea base que se ha generado con la presente investigación.
3. Generar conciencia en los operadores turísticos con respecto a este problema, a través de charlas y otros mecanismos de información en actividades lideradas por la Jefatura de la Reserva Nacional Tambopata.
4. Capacitar a los guardaparques en el tema de residuos sólidos, para que estén en plena capacidad de generar conciencia en los visitantes, proporcionando información con respecto a los residuos que se generan.
5. Brindar información correcta a los visitantes en relación a los servicios higiénicos que existen en toda el área turística, esto, antes de iniciar el recorrido por la trocha. Siendo el guía, quien debe informar a su grupo de turistas la ubicación exacta de los servicios higiénicos existentes.
6. Se recomienda la instalación de 3 letreros interpretativos con la temática de residuos sólidos, para ser ubicados en los puntos críticos identificados en la trocha durante el presente trabajo de investigación (ver anexo N° 08).
7. Realizar evaluaciones seguidas (durante una semana) todos los años, en temporada alta y baja de turismo, utilizando la metodología propuesta, que permitirá medir y comparar la reducción o incremento del indicador número de piezas por tipo de residuo sólido que se genera en la trocha de acceso al Lago Sandoval.
8. Realizar un convenio con las universidades, para que los estudiantes apoyen en las actividades de conservación y manejo, fortaleciendo así a la gestión del ANP, como prácticas pre profesionales, con incentivos

económicos, o con investigaciones que puedan realizar para el ANP como estudios de tesis o seminarios.

4.2.1. Para la Universidad

1. Realizar un convenio con la RNTAMB, para que los estudiantes puedan investigar dentro del ANP exonerados del pago por investigación que se establece en el Trámite Único de Procedimiento Administrativo (TUPA) del SERNANP.
2. Promover en los estudiantes el interés de realizar investigación dentro de las ANP de Madre de Dios, para encaminar a la región hacia el desarrollo sostenible a partir de estos espacios de conservación.

4.2.1. Para los estudiantes

1. Recomendamos a nuestros compañeros que continúen investigando en el tema de residuos sólidos, siendo este un problema actual a nivel regional.
2. Es necesario continuar evaluando la generación de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval, para medir el cambio de esta variable aplicando acciones orientadas a minimizar este problema.

LIMITACIONES Y DIFICULTADES

Las dificultades que tuvimos se presentaron principalmente durante el trabajo de campo. Al realizar la primera evaluación, diariamente se hallaron residuos sólidos antiguos a lo largo de la trocha, no previendo esta situación al plantear el perfil de tesis, por ello nuestra ficha de levantamiento de información no se adaptaba a la situación real del problema. Se realizaron las correcciones respectivas para recabar datos más reales sobre el número de piezas y peso de los residuos sólidos. Por tal motivo, los datos de los residuos sólidos generados recientemente en número de piezas corresponden solo a 20 días de evaluación y los datos en peso a 19 días. Con la información obtenida, se calculó los promedios de producción diaria de residuos sólidos en el tramo A – B y B – C de la trocha de acceso al Lago Sandoval.

Otra de las dificultades fue el accionar de los guardaparques ante nuestra presencia en el PCV del sector Sandoval, realizando diferentes acciones que variarán la situación real del problema y por tanto los datos que se recogían se daban en una situación no habitual. (Ver anexo N° 09)

Entre las limitaciones más resaltantes podemos mencionar; la falta de un bote para el transporte de los residuos sólidos, desde el puerto a orillas del río Madre de Dios hasta la ciudad de Puerto Maldonado; ya que a menudo tuvimos dificultades para conseguir un bote que nos transportara con todos los residuos sólidos recolectados. Así mismo los escasos estudios realizados en el ámbito de nuestra investigación, no nos permitió plantear una metodología más acertada desde el inicio del estudio, siendo esto una limitante en el momento del levantamiento de la información.

APORTES DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio de tesis contribuye a mejorar el manejo de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval, con dirección al desarrollo de un turismo más responsable (Ecoturismo).

Entre los aportes más importantes se tiene:

La generación de una línea base para el monitoreo y evaluación de los residuos sólidos, así como una línea base de información, para la elaboración de documentos de gestión (Plan de sitio, Plan de Manejo de Residuos Sólidos y otros), y para comparar datos con estudios que se realicen en el futuro.

La concientización a los guardaparques durante la ejecución del trabajo y a la comunidad local que habita en el Lago Sandoval. (Ver anexo N° 09)

El diseño y elaboración de 3 letreros tallados en madera que fueron donados e instalados en tres diferentes puntos de la trocha (Puesto de Control, caño de ingreso al Lago Sandoval y Puerto de la familia Mejía a orillas del Lago Sandoval). (Ver anexo N° 08)

Representa un aporte a la Reserva Nacional Tambopata en el área de investigación y turismo, y un aporte de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios a la comunidad, al ser el primer estudio sobre residuos sólidos realizado a profundidad en la trocha de acceso al Lago Sandoval.

BIBLIOGRAFIA

- BEGAZO, J. 2002. "Mega tendencias del turismo en el tercer milenio", 1ª ed. San Marcos. Lima 287 páginas.
- BOULLÓN, R. 1991. "Planificación del Espacio Turístico", 2ª ed. Edit Trillas, México D.F. 245 páginas.
- BUENDÍA J., (Ed.). "Cuarto informe nacional de residuos sólidos municipales y no municipales, periodo 2010 – 2011, Lima – 2012, 379 páginas.
- CERRATO J. "Evaluación de la Gestión Ambiental del Parque Natural Cerro Verde, complejos los volcanes, El Salvador; con énfasis en el manejo turístico". Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, El Salvador – 2010, 104 páginas.
- HUAYCA J. y QUILLAHUAMAN, N. 2004, 2005, 2006, 2007, 2008. Informes anuales de Implementación del Plan de Sitio de Área Turística y Recreativa del Lago Sandoval. SZF-INRENA.
- INRENA, 2004. Plan de Sitio del Área Turística y Recreativa del Lago Sandoval, aprobado con RI N° 003-2004 INRENA-IANP, 48 páginas.
- INRENA, 2008. "Guía Metodológica para la Elaboración de Planes de Sitio, aprobado mediante Resolución de Intendencia N° 059-2007-INRENA. Lima", 86 páginas.
- JARAMILLO J., "Gestión integral de residuos sólidos municipales – GIRSM", seminario internacional. Universidad de Antioquia, Medellín – 1999, 20 p
- Ley de Áreas Naturales Protegidas N° 26834. Que norma la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación, de conformidad con el artículo 68° de la Constitución Política.
- Ley general de residuos sólidos N° 27314. Que establece los derechos y obligaciones de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, en concordancia con la ordenanza N° 295.

- MINCETUR, 2008. "Manual de Residuos Sólidos para Albergues en Zonas Rurales, Lima – Perú", 72 p.
- Perfil de proyecto; "Manejo y gestión integral de los residuos sólidos en la ciudad de Puerto Maldonado". Asociación para la educación ambiental y el desarrollo sostenible, 2007, 6 p.
- PEREZ C., ZIZUMBO L., GONZALES M. "Impacto ambiental del turismo en Áreas Naturales Protegidas; procedimiento metodológico para el análisis en el Parque Estatal El Ocotil". Universidad Autónoma del Estado de México, 25 – 56 p.
- QUILLAHUAMAN, N. 2008. Propuesta de Plan de Sitio del Área Turística y Recreativa del Lago Sandoval. Evaluación y Reformulación. SERNANP y SZF, 51 páginas.
- QUILLAHUAMAN, N. 2013. Estudio de Límites Aceptables de Cambio para el Lago Sandoval, primer informe, Reserva Nacional Tambopata. Reinform Alliance y AIDER, 10 páginas.
- RIVERA G. 2005 "Diagnóstico de la problemática de los residuos sólidos urbanos, en el municipio de ciudad Ixtepec, Oaxaca". Universidad del Mar Campus Puerto Ángel, 111 páginas.
- SERNANP - RESERVA NACIONAL TAMBOPATA, 2011. Plan Maestro de la Reserva Nacional Tambopata 2011 – 2016, 68 páginas.
- SERNANP - RESERVA NACIONAL TAMBOPATA, 2009. Plan de Uso Turístico de la Reserva Nacional Tambopata 2009 – 2014, 113 páginas.
- SERNANP - RESERVA NACIONAL TAMBOPATA, 2008. "Plan de Sitio de Área Turística y Recreativa del Lago Sandoval, Evaluación y reformulación", 52 páginas.
- SBARATO, D. 2008. "Aspectos Generales de la Problemática de los Residuos sólidos Urbanos". Universidad Tecnológica Nacional, Argentina, 104 páginas.
- TINOCO M. "Estudio de Caracterización de Residuos no domiciliarios del Distrito de Ate". Municipalidad Distrital de Ate, Lima – 2011, 108 páginas.

- TAIPE, V. 2010. "Diagnóstico de la Producción y Manejo de Residuos Sólidos en la Reserva Nacional Tambopata y Zona de Amortiguamiento". Sociedad Zoológica de Fracfort y AIDER, 27 páginas.
- TAIPE, V. 2007. "Estudio de Producción de Residuos Sólidos en el sector Lago Sandoval - Reserva Nacional Tambopata", 20 páginas.
- VARGAS, M. 2004. "Conciencia Ecológica, garantía de un Medio Ambiente Sano". Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 299 páginas.

ANEXOS

- ANEXO N° 01:** Resumen del perfil de tesis.
- ANEXO N°02:** Ficha de monitoreo Residuos Sólidos.
- ANEXO N°03:** Mapa de ubicación del ámbito de estudio.
- ANEXO N°04:** Plantilla de la base de datos.
- ANEXO N°05:** Primer informe de monitoreo de Residuos Sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval.
- ANEXO N°06:** Segundo informe de monitoreo de Residuos Sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval.
- ANEXO N° 07:** Reporte de identificación de un basurero en la trocha de acceso al Lago Sandoval.
- ANEXO N° 08:** Informe de la instalación de tres letreros en la trocha de acceso al Lago Sandoval.
- ANEXO N° 09:** Reporte fotográfico.

ANEXO N° 01

RESUMEN DEL PERFIL DE TESIS

I. GENERALIDADES

1.1. Título "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013"

1.2. Tesistas:

- Bach. Karolina Jennysfer Cardozo Mori.
- Bach. Cecilia Borda Quispe.

1.3. Carrera Profesional: Ecoturismo.

1.4. Área de Investigación: Turismo.

1.5. Asesor: Lic. Henry Ramírez Coronado.

1.6. Fecha de Inicio y Fecha Probable de Término: de julio a setiembre del 2013.

1.7. Resumen:

Durante mucho tiempo se clasificó al turismo como una "industria sin chimeneas", argumentando que no generaba impactos negativos al ambiente o a las culturas que recibían a los visitantes; no obstante, diversos estudios demuestran lo contrario. El turismo es una actividad que genera alteraciones al medio físico así como también al medio social y cultural. Una de las manifestaciones más evidentes de los efectos del turismo es la generación de residuos sólidos dentro de los lugares turísticos, en este caso en las Áreas Naturales Protegidas (ANP), considerado como una de las principales consecuencias negativas derivada de la actividad turística, debido a que

atentan contra la belleza del paisaje e impacta en la flora y fauna existente. El objetivo de esta tesis es "*Determinar la producción de residuos sólidos que genera la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval dentro de la Reserva Nacional Tambopata*", para ello se pretende realizar los trabajos de campo durante una semana en tres meses diferentes del año 2013, evaluando cuantitativa y cualitativamente la producción de residuos sólidos que se genera en la trocha de acceso al lago Sandoval, para lo cual se definirá dos zonas de muestreo (Tramo A-B (correspondiente al tramo desde el puerto a orillas del río Madre de Dios hasta el caño de ingreso del Lago Sandoval) y el Tramo B-C (correspondiente al tramo desde el caño de ingreso hasta el Embarcadero de la familia Mejía), para posteriormente proponer la segregación y disposición final de los mismos. Para esto se realizarán muestreos, caracterización por tipo y sub tipo y determinación del peso, volumen y densidad de los residuos sólidos. Esta tesis representa un esfuerzo, porque pretende estudiar de forma minuciosa el problema planteado, y proponer posibles soluciones que contribuyan al manejo sostenible de la actividad turística dentro de la RNTAMB.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Planteamiento del Problema

¿La actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval de la Reserva Nacional Tambopata genera residuos sólidos?

2.2. Descripción de la Realidad Problemática

La creciente tendencia de la actividad turística en las ANP del mundo, ha generado diversas opiniones a favor y en contra de los impactos que ésta genera, el ecoturismo como una actividad importante a desarrollarse sobre todo en zonas ambientalmente frágiles, que por definición propia busca

lugares naturales para contribuir económicamente con su conservación ambiental y social, es percibido por la población y por la administración estatal, como una actividad alterna que puede generar beneficios importantes minimizando los impactos negativos en el entorno natural. De esta forma, se vienen desarrollando diferentes acciones que permitan la consolidación del turismo en las Áreas Naturales Protegidas.

El Lago Sandoval es el atractivo turístico más visitado de la Reserva Nacional Tambopata, su cercanía con la ciudad de Puerto Maldonado, la impresionante belleza de su paisaje y su riqueza en especies, hace de esta un área especialmente atractiva para el turismo; para el año 2012 se identificaron alrededor de 25 empresas turísticas que operan en este atractivo, motivo por el cual se recibe un flujo de turistas que incrementa la producción de residuos sólidos y este flujo ha crecido año tras año, así para el año 2005 se registró el ingreso de 9760 turistas¹, al año 2011 este número casi se ha duplicado registrándose el ingreso de 16065 turistas² aproximadamente, este notable crecimiento del flujo turístico, nos ha llevado a identificar la problemática del incremento en la producción de residuos sólidos que son desechados y arrojados por los propios turistas a lo largo de la trocha de acceso al Lago Sandoval, generando el deterioro del medio ambiente y un gran impacto visual en el paisaje, siendo un factor determinante la deficiencia en el manejo de los residuos sólidos dentro del ANP y en la Zona de Amortiguamiento. Actualmente la Reserva Nacional Tambopata no ha implementado políticas efectivas para el adecuado manejo de residuos sólidos generados por la actividad turística.

¹ Informe de implementación del Plan de Sitio del Área Turística y Recreativa del Lago Sandoval 2005

² Brindado por la administración de la Reserva Nacional Tambopata.

2.3. Justificación

El turismo no solo genera beneficios, sino también algunos problemas, el Lago Sandoval en la Reserva Nacional Tambopata se caracteriza por su belleza paisajística, lo que sumado a la diversidad biológica que alberga, lo convierte en un destino turístico que motiva la visita de turistas Locales, Nacionales y Extranjeros, generando una demanda turística de importancia. Los turistas desinteresados o despreocupados por la conservación muchas veces contaminan la trocha de acceso al Lago Sandoval, dejando sus residuos, tales como: botellas de gaseosa, empaques, etiquetas o algún otro tirado por cualquier sitio, generando un impacto visual negativo en la trocha, que deteriora el ecosistema y da mal aspecto al paisaje.

Por tal motivo siendo el propósito de la investigación contribuir a la conservación de esta área natural y mantener sus atributos turísticos, proponemos evaluar la generación de residuos sólidos por la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval, que nos permitirá conocer la producción de residuos sólidos, lo cual es importante porque ayudará a identificar puntos críticos de depósito de residuos sólidos para promover el manejo sostenible de los mismos que son generados en el atractivo turístico.

2.4. Objetivos: generales y específicos

2.4.1. Objetivo general

- Determinar la producción de residuos sólidos que genera la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval en la Reserva Nacional Tambopata.

2.4.2. Objetivos específicos.

- Determinar cuantitativamente la producción de residuos sólidos que se genera en la trocha de acceso al Lago Sandoval por la actividad turística.
- Identificar qué tipo de residuos sólidos genera el turista en la trocha de acceso al Lago Sandoval.
- Proponer la segregación y disposición final de los residuos sólidos, generados por el turismo en la trocha de acceso al Lago Sandoval.

III. HIPÓTESIS, VARIABLES, INDICADORES, Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

La actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval incide significativamente en la generación de residuos sólidos.

3.1.2. Hipótesis Específicas

- A mayor demanda turística, mayor generación de residuos sólidos. El incremento del flujo turístico en el Sector Sandoval genera mayor cantidad de residuos sólidos, permitiendo identificar los puntos críticos de acumulación de residuos, para proponer líneas de acción concretas que contribuyan a reducir el impacto visual generado por estos residuos.
- La identificación de los residuos sólidos permitirá clasificarlos en Residuos orgánicos, residuos inorgánicos, residuos peligrosos y residuos inservibles que se generan en la trocha de acceso al lago

Sandoval, y contribuir a la protección del medio ambiente, mediante la implementación de buenas prácticas y la recolección selectiva de los residuos sólidos.

- La segregación y disposición final de los residuos sólidos generados por la actividad turísticas en la trocha de acceso al Lago Sandoval será en: plástico, papel, vidrio, metales y otros, de esta manera lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos generados, los cuales son susceptibles de ser recuperados y revalorizados a través de la comercialización por parte de los moradores locales para procesos de reciclaje beneficiándolos económicamente, generando un ingreso adicional a la canasta familiar.

3.2. Sistema de Variables e Indicadores

3.2.1. Identificación de las Variables

3.2.1.1. Variable Dependiente

Residuos sólidos

3.2.1.2. Variables Independientes

Actividad Turística.

3.3. Operacionalización de las Variables

Variable Independiente:			
VARIABLES	DIEMSIONES	INDICADORES	SUB INDICADORES
ACTIVIDAD TURISTICA	TURISTA	Operadores Turísticos	Albergues
		Flujos turístico	N° de turistas por grupo por día
		Frecuencia de uso de la trocha	Horarios de visita
			Espacios de tiempo de un grupo a otro.
Variable Dependiente:			
VARIABLES	DIEMSIONES	INDICADORES	SUB INDICADORES
RESIDUOS SOLIDOS	CLASIFICACION RESIDUOS SOLIDOS	Residuos orgánicos	Papel, cartón, sobrantes de comida, cáscaras y frutas, etc.
		Residuos inorgánicos,	Plásticos, vidrio, tecnopor.
		Residuos peligrosos	baterías , focos, envases de repelentes
		Residuos inservibles	papeles higiénicos y restos de la limpieza

Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval - Reserva Nacional Tambopata - MDD -
2013

IV. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	2012			2013												2014					
	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	
Elaboración del perfil de tesis																					
Presentación del perfil de tesis																					
Revisión del perfil de tesis																					
Aprobación del Proyecto con resolución																					
Levantamiento de observaciones y formulación del instrumento metodológico																					
Aprobación del permiso de investigación por la RNTAMB																					
Primera evaluación en campo																					
Segunda evaluación en campo																					
Tercera evaluación en campo																					
Tabulación y sistematización de datos																					
Diseño de letreros																					
Análisis e interpretación de datos																					
Elaboración de letreros																					
Redacción y estructuración de tesis																					
Instalación de letreros																					
Revisión y presentación de tesis																					
Revisión de tesis por la comisión evaluadora																					
Levantamiento de observaciones y sustentación*																					
*De acuerdo a la decisión de la comisión evaluadora																					

generacion de residuos solidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval - Reserva Nacional Tambopata - MDD -
2013

V. PRESUPUESTO

Rubro	Cantidad	Costo Unitario	Sub Total
Recursos humanos			
Levantamiento de información	2	Global	170.00
Recursos materiales	Global	Global	
Materiales de Escritorio	Global	Global	500.00
Tallado de letreros	Global	Global	5400.00
Instalación de letreros	Global	Global	400.00
Materiales de campo	Global	Global	1000.00
Materiales bibliográficos	Global	Global	300.00
Servicios			
Teléfono	Global	Global	400.00
Internet	Global	Global	300.00
Movilidad	Global	Global	500.00
Alimentación	Global	Global	3000.00
Copias e impresiones	Global	Global	300.00
otros			3000.00
Imprevistos 10%			1527.00
TOTAL			16 797.00

VI. MATRIS DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	SUB INDICADORES	METODOLOGIA TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Problema Central</p> <p>¿La actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval genera residuos sólidos- Reserva Nacional Tambopata?</p>	<p>Objetivo General:</p>	<p>Hipótesis Central:</p>	<p>ACTIVIDAD TURISTICA</p>	<p>TURISTAS</p>	<p>Operadores turísticos</p>	<p>Albergues</p>	<p>Tipo de Investigación:</p> <p>Cuantitativa, exploratorio, correlacional, longitudinal.</p> <p>Selección de Técnicas de Investigación.</p> <p>Técnicas: Para recopilar informaciones y verificar nuestras hipótesis, utilizaremos: el análisis documental clásico; ficha técnica,, visitas insitu, etc.</p> <p>Instrumentos: Para la recolección de datos e informaciones se utilizarán las siguientes:</p> <p>-Formatos de ficha técnica.</p> <p>-Cámara fotográfica, GPS y otros.</p>
	<p>Determinar la producción de residuos sólidos que genera la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval de la Reserva Nacional Tambopata</p>	<p>La actividad turística en la trocha de acceso a al lago Sandoval incide significativamente en la generación de residuos sólidos,</p>			<p>Flujo turístico</p>	<p>Nº de Pax por grupo por día</p>	
	<p>Objetivos específicos</p>	<p>Hipótesis específicas</p>			<p>Frecuencia de uso de la trocha</p>	<p>Horarios de visita</p> <p>Espacios de tiempo de un grupo a otro</p>	

Generación de residuos sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval - Reserva Nacional Tambopata - MDD -

2013

	<p>Determinar cuantitativamente la producción de residuos sólidos que se genera en la trocha de acceso al lago Sandoval por la actividad turística.</p>	<p>A mayor demanda turística, mayor generación de residuos sólidos. El incremento del flujo turístico en el Sector Sandoval genera mayor cantidad de residuos sólidos, permitiendo identificar los puntos críticos de acumulación de residuos, para proponer líneas de acción concretas que contribuyan a reducir el impacto visual generado por estos residuos.</p>	<p>RESIDUOS SÓLIDOS</p>	<p>CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</p>	<p>Residuos orgánicos</p>	<p>Papel, cartón, sobrantes de comida, cáscaras y frutas, etc.</p>	<p>Procesamiento de Datos: Depurar, ordenar, clasificar, etc.</p> <p>Análisis de Datos: Determinar los estadígrafos, parámetros, entre otros.</p>
<p>Identificar qué tipo de residuos sólidos genera el turista en la trocha de acceso al lago Sandoval.</p>	<p>La identificación de los residuos sólidos permitirá clasificarlos en Residuos orgánicos, residuos inorgánicos, residuos peligrosos y residuos inservibles que se generan en la trocha de acceso al lago Sandoval, y contribuir a la protección del medio ambiente, mediante la implementación de buenas prácticas y la recolección selectiva de los residuos sólidos.</p>	<p>Residuos inorgánicos,</p>			<p>Plásticos, vidrio, tecnopor.</p>		
<p>Proponer la segregación y disposición final de los residuos sólidos, generados por el turista en la trocha de acceso al lago Sandoval.</p>	<p>La segregación y disposición final de los residuos sólidos generados por la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval será en: plástico, papel, vidrio, metales y otros, de esta manera lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos generados, los cuales son susceptibles de ser recuperados y revalorizados a través de la comercialización por parte de los moradores locales para procesos de reciclaje</p>	<p>Residuos peligrosos</p>			<p>Baterías , focos, envases de repelentes</p>		
<p>Residuos inservibles</p>	<p>Papeles higiénicos y restos de la limpieza</p>						

Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval - Reserva Nacional Tambopata - MDD -
2013

		beneficiándolos económicamente, generando un ingreso adicional a la canasta familiar.					
--	--	---	--	--	--	--	--

ANEXO N° 02

FICHA DE MONITOREO DE RESIDUOS SÓLIDOS

FICHA DE MONITOREO DE RESIDUOS SÓLIDOS – TROCHA DE ACCESO AL LAGO SANDOVAL-RNTAMB																									
Sector:												Fecha:													
Evaluador:												Tramo:													
Tiempo de Recorrido:												N° de Turistas:													
TRAMO A-B																									
Tipo de Residuo y N° de Piezas		1200-1100		1100-1000		1000-900		900-800		800-700		700-600		600-500		500-400		400-300		300-200		200-100		100-0	
		N	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N
Bolsa	Chismosa																								
	otros																								
Botella	vidrio																								
	plástico																								
Latas	Atún																								
	Cerveza																								
	Leche																								
Soga	Rafia																								
	otros																								
Papel	PH																								
	Cartón																								
Envoltura	Dulce																								
	Galleta																								
	Comida																								
Cascara de frutas																									
Tetrapack																									
Vaso																									
Pilas																									
Tapas																									
Tenedor/plástico																									
Cuchara/plástico																									
Toalla higiénica																									
Cuchara/plástico																									
Toalla higiénica																									

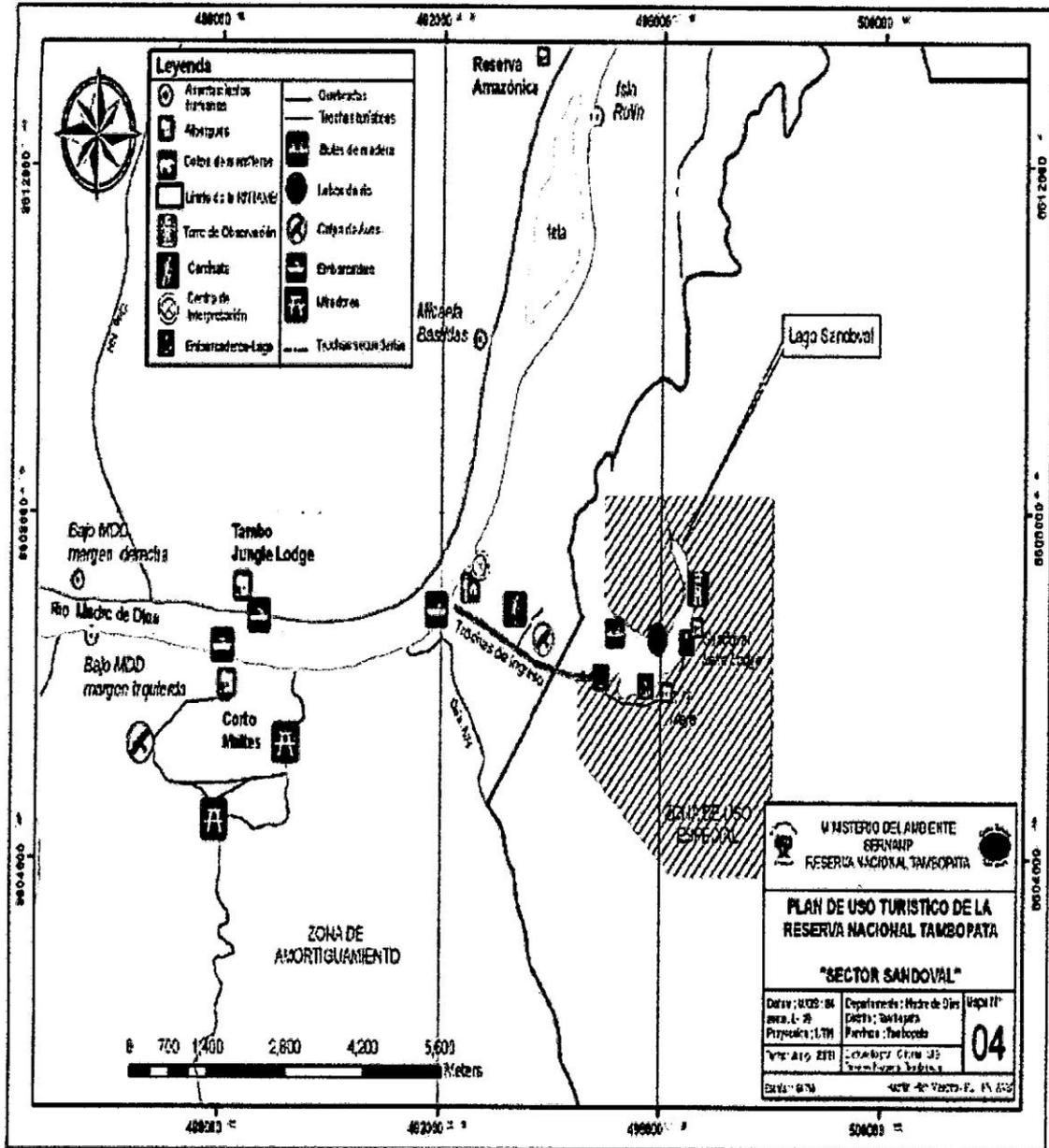
*N: Residuo Sólido Nuevo. *A: Residuo Sólido Antiguo

Tipo de Residuo y N° de Piezas		TRAMO A-B																															
		(2800-2700) Zona de descanso- Caño		2700-2600		2600-2500		2500-2400		2400-2300		2300-2200		2200-2100		2100-2000		2000-1900		1900-1800		1800-1700		1700-1600		1600-1500		1500-1400		1400-1300		1300-1200	
		N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	N	A	N	A	N
Bolsa	Chismosa																																
	otros																																
Botella	vidrio																																
	plástico																																
Latas	Atún																																
	Cerveza																																
	Leche																																
Soga	Rafia																																
	otros																																
Papel	PH																																
	Cartón																																
Envoltura	Dulce																																
	Galleta																																
	Comida																																
Cascara de frutas																																	
Tetrapack																																	
Vaso																																	
Pilas																																	
Tapas																																	
Tenedor/plástico																																	
Cuchara/plástico																																	
Toalla higiénica																																	
Cuchara/plástico																																	
Toalla higiénica																																	

*N: Residuo Sólido Nuevo. *A: Residuo Sólido Antiguo

ANEXO N°03

MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO



Fuente: Plan de Uso Turístico, Reserva Nacional Tambopata, Puerto Maldonado-Perú 2009-2014".
Elaboración: Ministerio del Ambiente

ANEXO N° 04

BASE DE DATOS DEL ESTUDIO "GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS POR LA ACTIVIDAD TURÍSTICA EN LA TROCHA DE ACCESO AL LAGO SANDOVAL- RESERVA NACIONAL TAMBOPATA – MDD - 2013

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Fecha	Tramos	Sub tramos	Antigüedad del residuo	Bolsa chismosa	Bolsa otros	Botella de vidrio	Botella de plástico	Latas de aluminio	latas de cerámica
2	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m0 - m100	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró
3	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m100 - m200	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró
4	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m200 - m300	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró
5	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m300 - m400	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró
6	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m400 - m500	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró
7	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m500 - m600	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró
8	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m600 - m700	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró
9	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m700 - m800	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró
10	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m800 - m900	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró
11	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m900 - m1000	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	1	No se encontró
12	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m1000 - m1100	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	2	1	No se encontró
13	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m1100 - m1200	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	1	No se encontró
14	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m1200 - m1300	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	1	1
15	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m1300 - m1400	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	3	No se encontró
16	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m1400 - m1500	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	6	No se encontró
17	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m1500 - m1600	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	1	No se encontró
18	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m1600 - m1700	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	2	No se encontró
19	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m1700 - m1800	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	1	7	No se encontró
20	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m1800 - m1900	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	2	4
21	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m1900 - m2000	No se especificó	No se encontró	1	No se encontró	No se encontró	5	3
22	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m2000 - m2100	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	2	No se encontró
23	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m2100 - m2200	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró
24	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m2200 - m2300	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	3	No se encontró
25	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m2300 - m2400	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	2	No se encontró
26	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m2400 - m2500	No se especificó	No se encontró	1	No se encontró	No se encontró	3	No se encontró
27	16 de julio de 2013	Tramo A - B	m2500 - m2600	No se especificó	No se encontró	No se encontró	No se encontró	No se encontró	6	No se encontró

Fuente: Ficha de monitoreo de residuos sólidos-trocha de acceso al Lago Sandoval, Reserva Nacional Tambopata 2013

Elaboración: Propia.

**“Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”
“Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú”**

ANEXO N° 05

**PRIMER INFORME DE MONITOREO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA TROCHA DE ACCESO
AL LAGO SANDOVAL**

Para: Ing. Ernesto John Florez Leiva
Jefe de la Reserva Nacional Tambopata

CC: Ing. Jaime Nalvarte Armas
Gerente del Contrato de Administración de la RNTAMB y PNBS ámbito de Madre de Dios -AIDER

De: Karolina Jennysfer Cardozo Mori
Cecilia Borda Quispe
Tesis de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios

Asunto: Informe de Monitoreo de Residuos Sólidos en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval, correspondientes al mes de julio de 2013.

Fecha: 19 de julio de 2013

I. INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo se clasificó al turismo como una "industria sin chimeneas", argumentándose que no generaba impacto negativo en el ambiente o a las culturas que recibían a los visitantes; no obstante, diversos estudios demuestran lo contrario. El turismo es una actividad que genera alteraciones al medio físico así como también al medio social y cultural. Una de las manifestaciones más evidentes de los efectos del turismo es la generación de residuos sólidos dentro de los lugares turísticos, en este caso en las Áreas Naturales Protegidas (ANP), considerado como una de las principales consecuencias negativas derivado de la actividad turística, debido a que atentan contra la belleza del paisaje e impacta en la flora y fauna existente. El objetivo de esta tesis es "Determinar la producción de residuos sólidos que genera la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval dentro de la Reserva Nacional Tambopata en el año 2013, para ello se pretende realizar los trabajos de campo durante una semana por tres meses (julio, agosto y setiembre) del año 2013, considerando principalmente la temporada alta del turismo, lo cual permitirá evaluar cuantitativa y cualitativamente la producción de residuos sólidos que se genera en la trocha de acceso al lago Sandoval definiéndose dos zonas de muestreo (Tramo A-B; que comprende desde el puerto a orillas del río Madre de Dios hasta el caño de ingreso al Lago Sandoval y el Tramo B-C; que comprende desde el caño de ingreso hasta el Embarcadero de la familia Mejía), para posteriormente proponer la segregación y disposición final de los mismos. Para ello se harán muestreos, caracterización por subproductos y determinación del peso. Esta tesis representa un esfuerzo, porque pretende estudiar de forma minuciosa el problema planteado, y proponer posibles soluciones que contribuyan al manejo sostenible de la actividad turística dentro de la RNTAMB para lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos generados, los cuales son susceptibles de ser recuperados y revalorizados a través de la comercialización por parte de los moradores locales.

**“Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”
“Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú”**

II. ACTIVIDADES

Primer Monitoreo de Residuos Sólidos.

1. Objetivos

- Realizar el monitoreo de residuos sólidos durante la primera salida de campo por un periodo de 7 días en el mes de julio – Temporada alta.
- Realizar la caracterización de los residuos sólidos
- Conocer el número de piezas por tipo de residuo sólido generado durante los 7 días de monitoreo.
- Conocer el peso de los residuos sólidos que genera la actividad turística durante los 7 días de monitoreo.

2. Participantes

Nombre	Responsabilidad
Karolina J. Cardozo Mori.	Responsable de campo.
Cecilia Borda Quispe	Trabajo de gabinete.
Harry	Apoyo (Guardaparque de la RNTAMB).
Zorayda	Apoyo (Guardaparque de la RNTAMB).

3. Desarrollo de actividades

15 de julio.- Se arribó al Puesto de Control y Vigilancia Sandoval, en horas de la tarde se hizo un recorrido a lo largo de la trocha, marcando con cinta de agua los tramos AB – BC a 50 m. de distancia una de la otra, teniendo 4400 m. de recorrido..

Del 16 al 22 de julio.- Realizamos el monitoreo de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval.

22 de Julio.- se hizo el etiquetado de los residuos sólidos, guardado en bolsas para ser transportado a la ciudad de Puerto Maldonado, para pesar y medir el volumen, luego ser almacenado en un lugar seco y seguro hasta que culmine el trabajo de campo.

4. Metodología:

El presente trabajo de investigación se realizará en la trocha de acceso al Lago Sandoval. La trocha estudiada es la única vía de acceso al atractivo turístico, posee una longitud de 4.300 km. y un promedio de 3 m de ancho. Para el estudio se definen dos zonas de muestreo con la siguiente denominación:

Tramo A-B (correspondiente al espacio que comprende desde el puerto a orillas del río Madre de Dios hasta el caño de ingreso al Lago Sandoval).

Tramo B-C (correspondiente al espacio que comprende desde el caño de ingreso hasta el Embarcadero de la familia Mejía).

**“Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”
“Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú”**

Descripción de Cada Tramo de la Trocha

- **Tramo A-B** (comprende desde el puerto, a orillas del río Madre de Dios hasta el caño de ingreso del Lago Sandoval); este tramo tiene una longitud de 2800 m, pasa por el puesto de control y termina en el caño de ingreso al lago; tiene un ancho promedio de 3.8 m. es transitado por todos los turistas que visitan el Lago Sandoval y pobladores locales (hasta 310 turistas en un día en temporada alta).

El Puerto: Punto de ingreso y salida de los visitantes, pobladores locales y transportistas de equipajes y víveres (carretileros), por ser una zona muy concurrido se relaciona directamente con la acumulación de residuos.

El Embarcadero: Se caracteriza por ser una zona de descanso, tiene una banca de madera que es utilizada por turistas para esperar los botes, de ser el caso también es usado como lugar de cambio de botas o zapatillas.

- **Tramo B-C** (comprende desde el caño de ingreso hasta el Embarcadero de la familia Mejía); Este tramo tiene un aproximado de 1600 m. de longitud y 1.5 m de ancho, esto se relaciona directamente con el flujo de personas que transitan esta trocha, generalmente los turistas llegan hasta el caño de ingreso de allí les espera un paseo en bote y muy pocos continúan por este tramo. Pocas veces se observa el tránsito de personas.

Monitoreo de Residuos Sólidos: el monitoreo se realizará en la trocha de acceso al Lago Sandoval, se marcaron puntos a cada 50 metros con plumon indeleble, tomando de referencia los puntos utilizados para anteriores monitoreos. Se hará el registro a cada 100 metros, anotamos el tipo de residuo y el número de piezas encontradas. Teniendo como punto de partida el PCV Sandoval a las 8:00 AM. Llegando al lago a las 10:00 am. (lugar donde se bañan los visitantes), el monitoreo se realizará al retorno del Lago Sandoval, recogimos los residuos solidos, haciendo un barrido de toda la zona. Transportamos los residuos solidos en bolsas blancas, apuntamos los datos en una ficha diseñada por el quipo de investigación, cada vez que se termine de recorrerer un sub tramo de 100 metros, anotándose el numero de piezas y el sub tramo en el que fueron encontrados, si la bolsa se llega a llenar colocaremos un código según el tramos que corresponda por ejemplo: Tramo AB- 001 y la fecha que se está haciendo el monitoreo. (si contamos con tiempo suficiente procesamos los datos en el puesto de control: peso, numero de piezas), caso contrario empacamos todo en bolsas debidamente codificadas para ser trabajadas en Puerto Maldonado. Todos los residuos solidos seran almacenados hasta fines de setiembre en un domicilio en Puerto Maldonado. Para que después de su clasificación se de la disposición final.

III. RESULTADOS:

- Durante el monitoreo de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval, en el Tramo AB encontramos dos baños informales y dos lugares de acopio de basura y en el Tramo BC encontramos tres baños informales y tres lugares de acopio de basura (ver mapa).
- Se observó algunas irregularidades, como el acopio de basura (un aproximado de 6 meses) al frente del albergue del Sr. Wildin.
- Acopio de basura al frente de la casa del Sr. Panchito.
- Es fuera de nuestro tema de investigación pero es un punto que llamó mucha nuestra atención la presencia de patos nadando a orillas del Lago Sandoval.

**“Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”
“Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú”**

Resultados preliminares del Monitoreo de Residuos Sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval – 16 al 22 de julio de 2013

Los resultados que se muestran en el siguiente cuadro es el total en peso de los residuos sólidos encontrados durante una semana de monitoreo realizado en la trocha de acceso al Lago Sandoval en ambos tramos de acuerdo al tipo de residuos se los clasificó en los siguientes:

Cuadro N°01: Peso total de los Residuos Sólidos encontrados

Residuos Sólidos	Peso total en Kilogramos
Plástico	7.71 Kg.
Vidrio	3.70 Kg.
Jebe	1.46 Kg.
Papel	1.05 Kg.
Latas/metal	0.90 Kg.
Textiles	0.55 Kg.
Pilas	0.50 Kg.
Residuos orgánicos	0.10 Kg.
Total	15.97 Kg.

Según el cuadro anterior se observa que los Residuos Sólidos de Plástico son los más representativos en cuanto a peso, habiéndose llegado a registrar 7.71 kg. de este tipo de residuo, conformado principalmente por botellas, bolsas y envolturas de snaks; también se registraron los residuos de vidrio, residuos de jebe (como sandalias) y papel (principalmente Papel Higiénico y cartón). En total se recolectó 15.97 kg. de residuos sólidos, entre orgánicos, inorgánicos, inservibles y peligroso, de lo cual el 89% corresponde a residuos sólidos antiguos encontrados en el primer día de monitoreo.

Registro de peso de los residuos sólidos según tramos de la trocha

Cuadro N°02: Peso de los Residuos Sólidos por tramo

Residuos Sólidos	Tramo A - B	Tramo B – C
Plástico	3.5 Kg.	4.21 Kg.
Vidrio	2 Kg.	1.7 Kg.
Jebe	0.21 Kg.	1.25 Kg.
Papel	0.44 Kg.	0.61 Kg.
Latas/metal	0.54 Kg.	0.36 Kg.
Textiles	0.1 Kg.	0.45 Kg.
Pilas	0 Kg.	0.5 Kg.
Residuos orgánicos	0.1 Kg.	0 Kg.
Total	6.89 Kg.	9.08 Kg.

La mayor cantidad de residuos sólidos en peso se encontró en el tramo B – C de la trocha de ingreso al Lago, que comprende desde desde el Caño de ingreso al lago hasta el Embarcadero de la familia Mejía, registrándose un total de 9.08 kg, en su mayoría residuos antiguos.

**“Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”
“Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú”**

Gráfico N°01: Peso de los Residuos Sólidos de acuerdo al tipo y tramo en el que fueron encontrados.

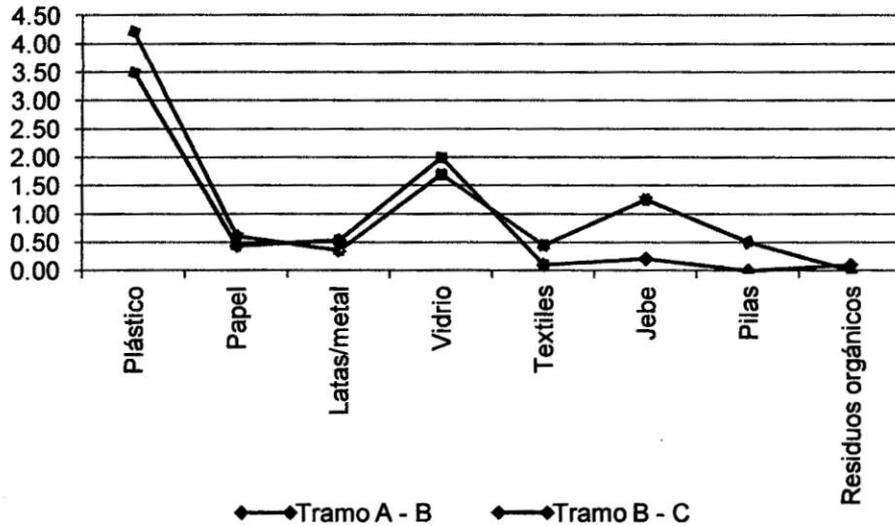
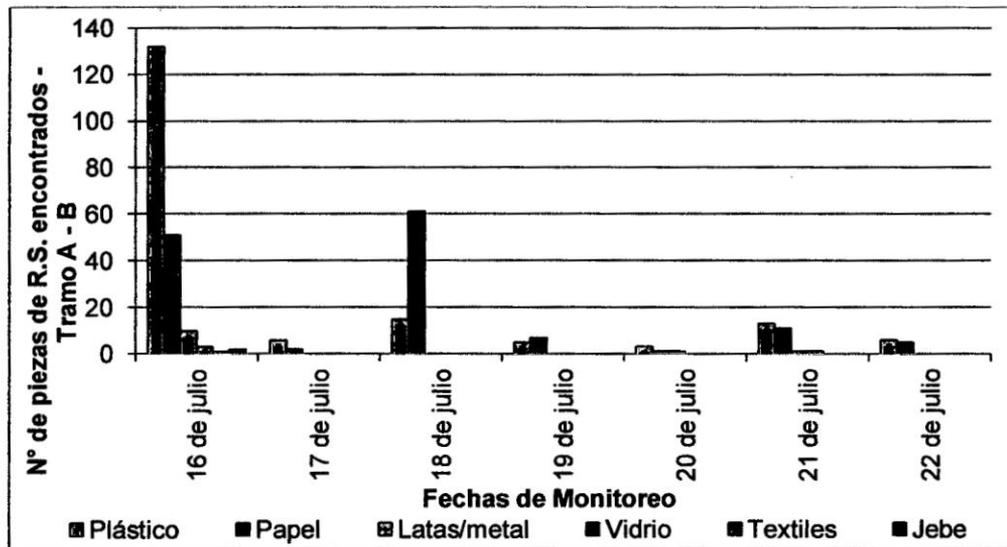


Gráfico N° 02: Número de piezas de Residuos Sólidos encontrados en el tramo A - B

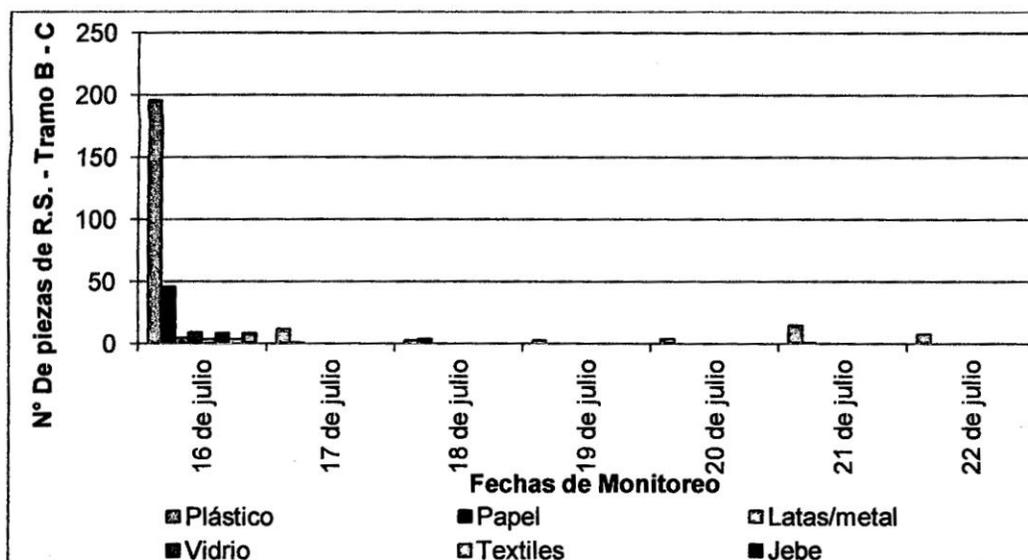


La mayor cantidad de residuos encontrados corresponden a los de Plástico con 132 piezas encontradas en el tramo A – B en el primer día de monitoreo, seguido por Papel siendo 15 el mayor número de piezas encontradas en el tercer día de monitoreo.

En el tramo B – C; la mayor cantidad de Residuos se encontró principalmente en el primer día de monitoreo, registrándose en mayor cantidad el Plástico con 196 piezas, Papel con 46 piezas, vidrio con 10 piezas y de jebe 9 piezas, en el siguiente gráfico se muestran las barras de cantidad de piezas encontradas por cada tipo de residuo según los días de monitoreo para el tramo B – C.

**“Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”
“Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú”**

Gráfico N° 03: Número de piezas de Residuos Sólidos encontrados en el tramo B – C



Cuadro N°03: Número total de piezas de Residuos Sólidos encontrados en ambos tramos de la trocha de acceso al Lago Sandoval.

Residuo Sólido	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	180	241
Papel	138	52
Latas/metal	12	5
Vidrio	4	10
Textiles	1	4
Jebe	2	9
Pilas	0	4
Residuos orgánicos	0	9
Total piezas	337	334

IV. RECOMENDACIONES

Identificar a las personas responsables del arrojado de residuos sólidos en lugares que no son permitidos, en lugar de hacerse responsable de sus residuos que produce, informarle las normas y reglas de conductas que tiene el ANP, informarle sobre las sanciones que existe para los que incumplen con no manejar adecuadamente sus residuos sólidos. Si sigue reincidiendo tomar las medidas legales pertinentes (multas, sanciones, etc.).

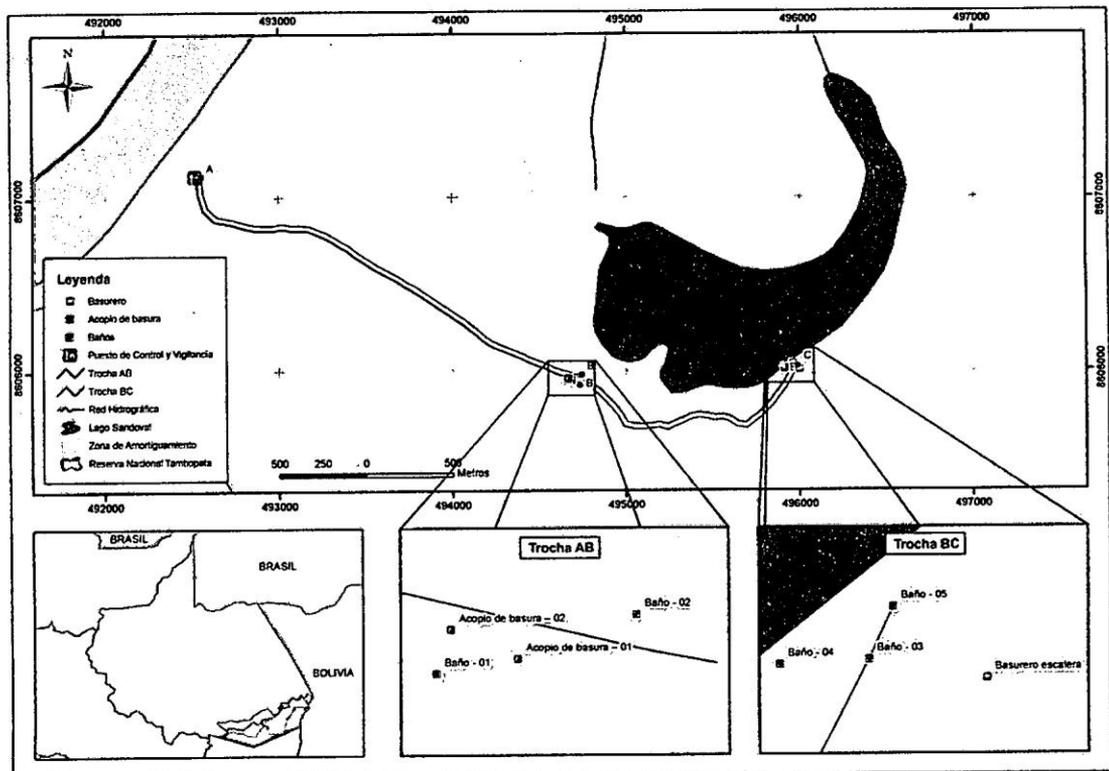
Reubicar los lugares de acopio de residuos sólidos (en el caso de los moradores locales).

Realizar una jornada de limpieza en el marco de las actividades por aniversario de la RNTAMB.

Retirar del ANP los animales domésticos, si esto no es posible entonces se debería exigir al propietario que mantenga en jaula a sus animales.

“Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”
“Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú”

ANEXO 01



Mapa 01. Ubicación de los baños y lugares de acopio de basura informales, en los Tramos AB - Bc

**“Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”
“Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú”**

ANEXO 02



Foto 01: recojo de basura en el Lago Sandoval



Foto 02: baño informal (cerca al caño de ingreso al Lago Sandoval)

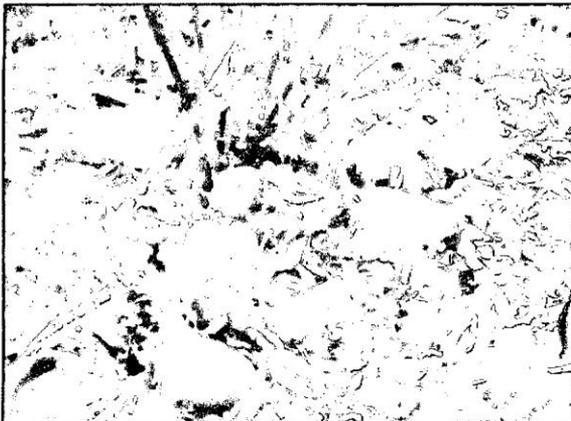


Foto 03: basurero a 5 m. de la trocha en el Tramo - BC

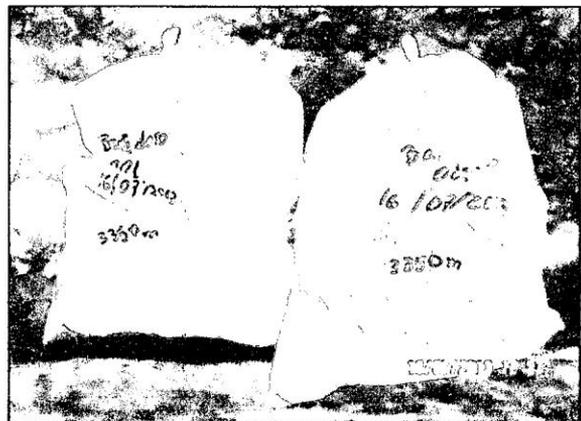


Foto 04: codificación de Residuos sólidos por día y Tramo



Foto 05: acopio de basura al frente del Albergue del Sr. wildin

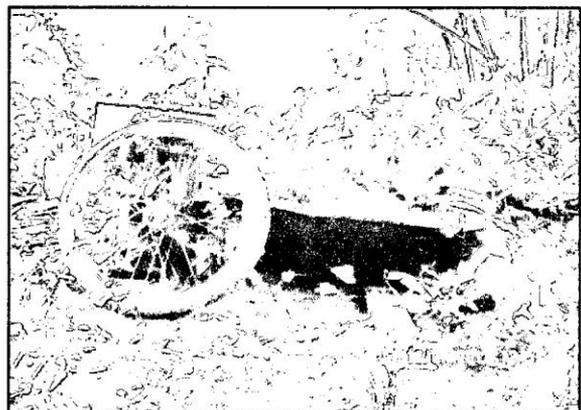


Foto 06: depósito de residuos sólidos en la propiedad de don Panchito

"Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"



Foto 07: acopio de basura informal en el caño de ingreso al Lago Sandoval



Foto 08: embarcadero de la empresa turística InkaTerra



Foto 09: medida tomada por los Guardaparques para evitar la acumulación de residuos sólidos en las instalaciones del PCV



Foto 10: patos en el Lago Sandoval (lugar donde se bañan los turistas)

CARGO

C001/KJCM/2013

Puerto Maldonado, 19 de agosto de 2013
Sres.
Ing. Ernesto John Flórez Leiva
Jefe de la Reserva Nacional Tambopata

RECIBIDO

Registro N° Folio 01
Fecha: 19/08/13
Hora: 9:00 am
Firma: [Signature]

Ing. Jaime Nalvarte Armas
Gerente del contrato de Administración de la RNTAMB y PNBS ámbito de Madre de Dios.

Ciudad

De mi consideración:

Quien suscribe, Bach. Karolina Jennysfer Cardozo Mori, tesista de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

El motivo de la presente es hacer entrega de Informe de las actividades realizadas en el primer monitoreo de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval como parte de la tesis "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013".

Sin otro particular es propia la ocasión para hacerle llegar mi más cordial saludo y estima personal.

Atentamente,

Ministerio del Ambiente
SERNANP
"Servicio Nacional de Areas
Protegidas por el Estado"
RESERVA NACIONAL TAMBOPATA
INGRESADO

N° Reg: Folio: 6115
Fecha: 19 AGO. 2013
Hora: 10:43 am Firma: [Signature]

[Signature]

Bach. Karolina Cardozo Mori

Tesista

ANEXO N° 06
SEGUNDO INFORME DE MONITOREO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
TROCHA DE ACCESO AL LAGO SANDOVAL

Para: Ing. Ernesto John Flórez Leiva
Jefe de la Reserva Nacional Tambopata

CC: Ing. Jaime Navarte Armas
Gerente del Contrato de Administración de la RNTAMB y PNBS ámbito de Madre de Dios -AIDER

De: Bach. Karolina Jennysfer Cardozo Mori
Bach. Cecilia Borda Quispe
Tesisistas de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios

Asunto: Informe de Monitoreo de Residuos Sólidos en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval, correspondientes al mes de agosto de 2013.

Fecha: 10 de setiembre de 2013

I. INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo se clasificó al turismo como una "industria sin chimeneas", argumentándose que no generaba impacto negativo en el ambiente o a las culturas que recibían a los visitantes; no obstante, diversos estudios demuestran lo contrario. El turismo es una actividad que genera alteraciones al medio físico así como también al medio social y cultural. Una de las manifestaciones más evidentes de los efectos del turismo es la generación de residuos sólidos dentro de los lugares turísticos, en este caso en las Áreas Naturales Protegidas (ANP), considerado como una de las principales consecuencias negativas derivado de la actividad turística, debido a que atentan contra la belleza del paisaje e impacta en la flora y fauna existente. El objetivo de esta tesis es "Determinar la producción de residuos sólidos que genera la actividad turística en la trocha de acceso al Lago Sandoval dentro de la Reserva Nacional Tambopata en el año 2013, para ello se pretende realizar los trabajos de campo durante una semana por tres meses (julio, agosto y setiembre) del año 2013, considerando principalmente la temporada alta del turismo, lo cual permitirá evaluar cuantitativa y cualitativamente la producción de residuos sólidos que se genera en la trocha de acceso al lago Sandoval definiéndose dos zonas de muestreo (Tramo A-B; que comprende desde el puerto a orillas del río Madre de Dios hasta el caño de ingreso al Lago Sandoval y el Tramo B-C; que comprende desde el caño de ingreso hasta el Embarcadero de la familia Mejía), para posteriormente proponer la segregación y disposición final de los mismos. Para ello se harán muestreos, caracterización por subproductos y determinación del peso. Esta tesis representa un esfuerzo, porque pretende estudiar de forma minuciosa el problema planteado, y proponer posibles soluciones que contribuyan al manejo sostenible de la actividad turística dentro de la RNTAMB para lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos generados, los cuales son susceptibles de ser recuperados y revalorizados a través de la comercialización por parte de los moradores locales.

II. ACTIVIDADES

Segundo Monitoreo de Residuos Sólidos.

1. Objetivos

- Realizar el monitoreo de residuos sólidos durante la segunda salida de campo por un periodo de 7 días en el mes de agosto – Temporada alta.
- Realizar la caracterización de los residuos sólidos
- Conocer el número de piezas por tipo de residuo sólido generado durante los 7 días de monitoreo.
- Conocer el peso de los residuos sólidos que genera la actividad turística durante los 7 días de monitoreo.

2. Participantes

Nombre	Responsabilidad
Karolina J. Cardozo Mori.	Responsable de monitoreo.
Cecilia Borda Quispe	Trabajo de gabinete.
Yohamir Casanca León	Asistente de campo
Zorayda	Apoyo (Guardaparque de la RNTAMB).
Guime Calderon	Apoyo (Guardaparque de la RNTAMB).
Iván Valles Villafuerte	Apoyo (Guardaparque de la RNTAMB).
Harry	Apoyo (Guardaparque de la RNTAMB).

3. Desarrollo de actividades

19 de julio.- Se arribó al Puesto de Control y Vigilancia Sandoval, en horas de la mañana, como la trocha ya estaba marcada y referenciadas con cintas y ya estaban identificados los tramos, empezamos con el monitoreo.

Del 19 al 26 de agosto.- Realizamos el monitoreo de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval.

El 26 de agosto.- se hizo el etiquetado de los residuos sólidos, guardado en bolsas para ser transportado a la ciudad de Puerto Maldonado, para pesar y medir el volumen, luego ser almacenado en un lugar seco y seguro hasta que culmine el trabajo de campo.

4. Metodología:

El presente trabajo de investigación se realizará en la trocha de acceso al Lago Sandoval. La trocha estudiada es la única vía de acceso al atractivo turístico, posee una longitud de 4.300 km. y un promedio de 3 m de ancho. Para el estudio se definen dos zonas de muestreo con la siguiente denominación:

Tramo A-B (correspondiente al espacio que comprende desde el puerto a orillas del río Madre de Dios hasta el caño de ingreso al Lago Sandoval).

Tramo B-C (correspondiente al espacio que comprende desde el caño de ingreso hasta el Embarcadero de la familia Mejía).

Descripción de Cada Tramo de la Trocha

- **Tramo A-B** (comprende desde el puerto, a orillas del río Madre de Dios hasta el caño de ingreso del Lago Sandoval); este tramo tiene una longitud de 2800 m, pasa por el puesto de control y termina en el caño de ingreso al lago; tiene un ancho promedio de 3.8 m. es transitado por todos los turistas que visitan el Lago Sandoval y pobladores locales (hasta 310 turistas en un día en temporada alta).

El Puerto: Punto de ingreso y salida de los visitantes, pobladores locales y transportistas de equipajes y víveres (carretilleros), por ser una zona muy concurrido se relaciona directamente con la acumulación de residuos.

El Embarcadero: Se caracteriza por ser una zona de descanso, tiene una banca de madera que es utilizada por turistas para esperar los botes, de ser el caso también es usado como lugar de cambio de botas o zapatillas.

- **Tramo B-C** (comprende desde el caño de ingreso hasta el Embarcadero de la familia Mejía); Este tramo tiene un aproximado de 1600 m. de longitud y 1.5 m de ancho, esto se relaciona directamente con el flujo de personas que transitan esta trocha, generalmente los turistas llegan hasta el caño de ingreso de allí les espera un paseo en bote y muy pocos continúan por este tramo. Pocas veces se observa el tránsito de personas.

Monitoreo de Residuos Sólidos: el monitoreo se realizó en la trocha de acceso al Lago Sandoval, Se registró los residuos sólidos encontrados a cada 100 metros, anotamos el tipo de residuo y el número de piezas encontradas. Teniendo como punto de partida el PCV Sandoval a las 8:00 AM. Llegando al lago a las 10:00 am. (Lugar donde se bañan los visitantes), recogimos los residuos sólidos, haciendo un barrido de toda la zona. Transportamos los residuos sólidos en bolsas blancas, apuntamos los datos en una ficha diseñada por el equipo de investigación, cada vez que se termine de recorrer un sub tramo de 100 metros, anotamos el número de piezas y el sub tramo en el que fueron encontrados, si la bolsa se llega a llenar colocaremos un código según el tramos que corresponda por ejemplo: Tramo AB- 001 y la fecha que se está haciendo el monitoreo. (Si contamos con tiempo suficiente procesamos los datos en el puesto de control: peso, número de piezas), caso contrario empacamos todo en bolsas debidamente codificadas para ser trabajadas en Puerto Maldonado. Todos los residuos sólidos serán almacenados hasta fines de setiembre en un domicilio en Puerto Maldonado. Para que después de su clasificación se dé la disposición final.

III. RESULTADOS:

- Durante el segundo monitoreo de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval, , percibimos que aun utilizan los dos baños informales que encontramos durante el primer monitoreo que realizamos en el mes de julio en el Tramo AB, aún se mantienen los dos lugares de acopio de basura y en el Tramo BC se mantienen los tres baños informales y tres lugares de acopio de residuos sólidos (ver mapa).
- Se observó que aún no retiran los residuos sólidos que se encuentra al frente de la casa hospedaje de la familia Mejía.
- En el primer monitoreo que se realizó en el mes de julio encontramos un lugar de acopio de residuos sólidos al frente de la casa del Sr. Panchito, el cual en este monitoreo ya no lo encontramos, el lugar está totalmente limpio y presentable.

Resultados preliminares del segundo Monitoreo de Residuos Sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval correspondiente al mes de agosto (19 – 25) de 2013.

El segundo monitoreo de residuos sólidos se realizó desde el 19 al 25 de agosto, a continuación se presentan los resultados preliminares del análisis de las fichas de monitoreo que se elaboró para este trabajo de investigación.

1. Datos Generales

En el siguiente cuadro se muestran los resultados en cuanto al peso de los residuos sólidos encontrados durante una semana de monitoreo en los tramos "A – B" y "B – C" de la trocha de acceso al Lago Sandoval, para este análisis se realizó la clasificación de los residuos de acuerdo a sus características; *plástico, papel, latas/metales, vidrio, textiles y residuos orgánicos*, este último incluye residuos como las cáscaras de diferentes tipos de frutas.

Cuadro N°01: Número de piezas y peso total de los Residuos Sólidos según sus características – Agosto 2013

Clasificación de los R.S. según sus características	Peso total en Kilogramos	N° de piezas encontradas
Plástico	4.040 kg.	236
Papel	1.590 kg.	278
Residuos orgánico	1.435 kg.	21
Latas/metal	1.348 kg.	16
Vidrio	1.215 kg.	10
Jebe	0.500 kg.	5
Textiles	0.338 kg.	15
Total	10.466 kg.	581

Fuente: Fichas de monitoreo de Residuos Sólidos - Plan de tesis "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013".

En el cuadro anterior se puede observar que los residuos de *plástico* son los de mayor registro en cuanto a peso (4.040 kilogramos) y los de *papel* en cuanto a cantidad de piezas (278 piezas), representando 1.590 kilogramos en cuanto a peso, estos están compuestos principalmente por *papel higiénico* encontrados en su mayoría en la zona de descanso del caño de ingreso y en la zona de descaso del Lago Sandoval. En total se tiene 10 kilos y 466 gramos de residuos sólidos recolectados durante el 2do monitoreo correspondiente al mes de agosto.

2. Registro en peso de los residuos sólidos según tramos de evaluación de la trocha

En ambos tramos evaluados, los residuos de *plástico* son los que se registran en mayor peso con respecto a los otros residuos, seguido por los residuos de *papel* en el tramo "A – B" de trocha y los residuos *orgánicos* en el tramo "B – C".

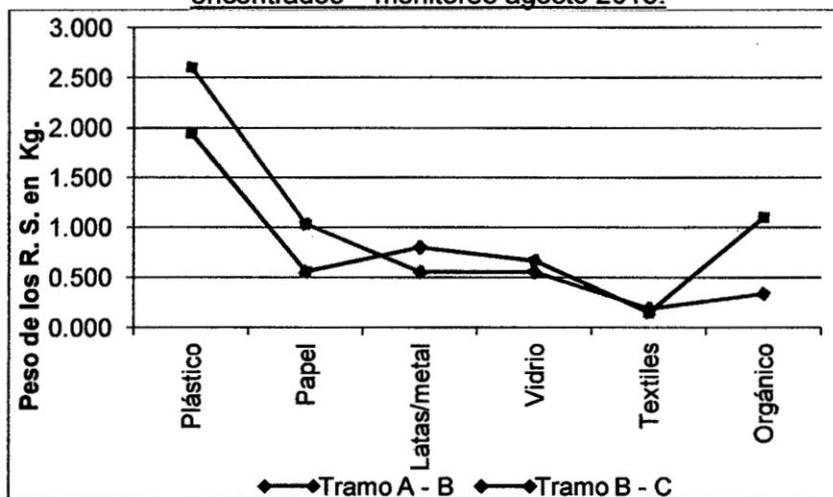
Cuadro N°02: Pesaje de los residuos sólidos encontrados por cada tramo de la trocha al Lago Sandoval 2013.

Registro de peso por tramos		
Clasificación de los R.S. según sus características	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	2.600 kg.	1.940 kg.
Papel	1.030 kg.	0.560 kg.
Latas/metal	0.550 kg.	0.798 kg.
Vidrio	0.550 kg.	0.665 kg.
Textiles	0.188 kg.	0.150 kg.
Residuo orgánico	0.335 kg.	1.100 kg.
Total	5.253 kg.	5.213 kg.

Fuente: Fichas de monitoreo de Residuos Sólidos - Plan de tesis "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013".

El peso total de los residuos sólidos para ambos tramos varía ligeramente, siendo mayor el del tramo A – B con 5 kilos y 253 gramos, en el siguiente gráfico se muestra esta variación de forma detallada, de acuerdo a la caracterización de los residuos.

Gráfico N°01: Peso de los Residuos Sólidos de acuerdo al tramo en el que fueron encontrados – monitoreo agosto 2013.

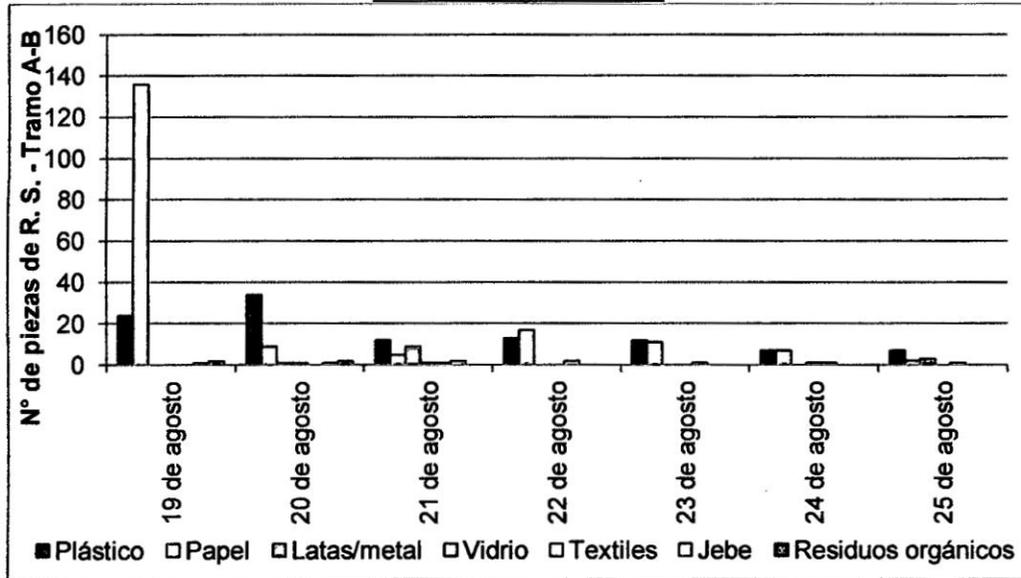


Fuente: Fichas de monitoreo de Residuos Sólidos - Plan de tesis "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013".

3. Conteo de piezas de los residuos sólidos según tramos de evaluación de la trocha

A continuación se presentan dos gráficos que muestra el conteo de los residuos sólidos de acuerdo a la caracterización que se realizó para este análisis por tramos de la trocha de acceso al Lago Sandoval.

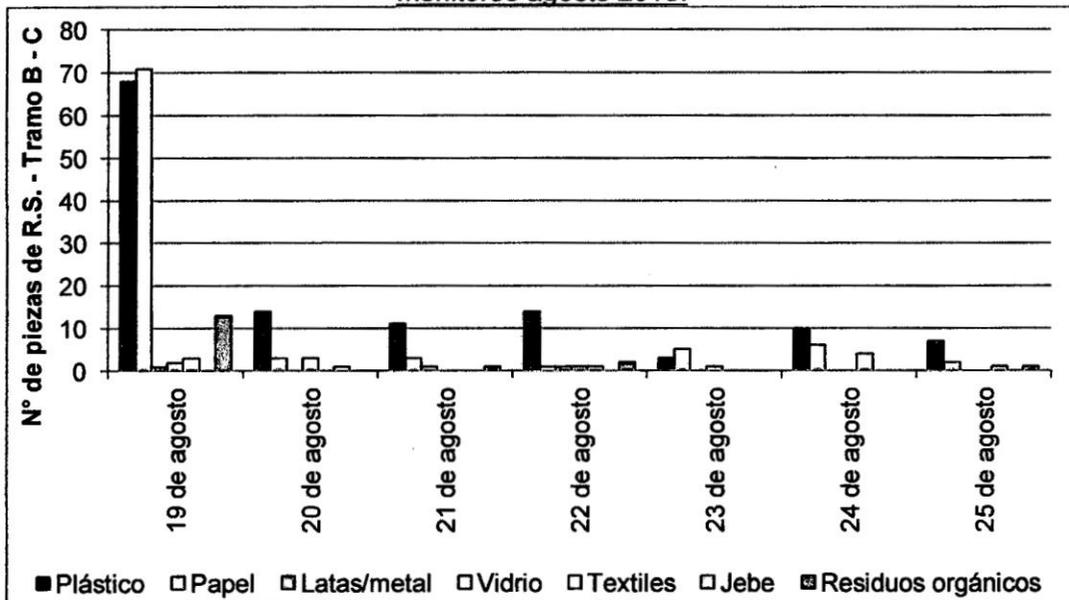
Gráfico N°02: Número de piezas de Residuos Sólidos encontrados en el tramo A – B, monitoreo agosto 2013.



Fuente: Fichas de monitoreo de Residuos Sólidos - Plan de tesis "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013".

En el tramo A – B, donde transitan la mayor cantidad de turistas, se ha registrado mayor cantidad de residuos de *papel, plástico y latas o metales*.

Gráfico N°03: Número de piezas de Residuos Sólidos encontrados en el tramo B – C, monitoreo agosto 2013.



Fuente: Fichas de monitoreo de Residuos Sólidos - Plan de tesis "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013".

"Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"

Como en el tramo A – B, se observa que hay mayor cantidad de residuos de *plástico* y *papel* en el primer día de monitoreo, resaltando también la presencia de residuos de *vidrio*, *metal* y *orgánicos* para los demás días. Para este 2do monitoreo no se ha encontrado piezas de pilas en ninguno de los tramos evaluados.

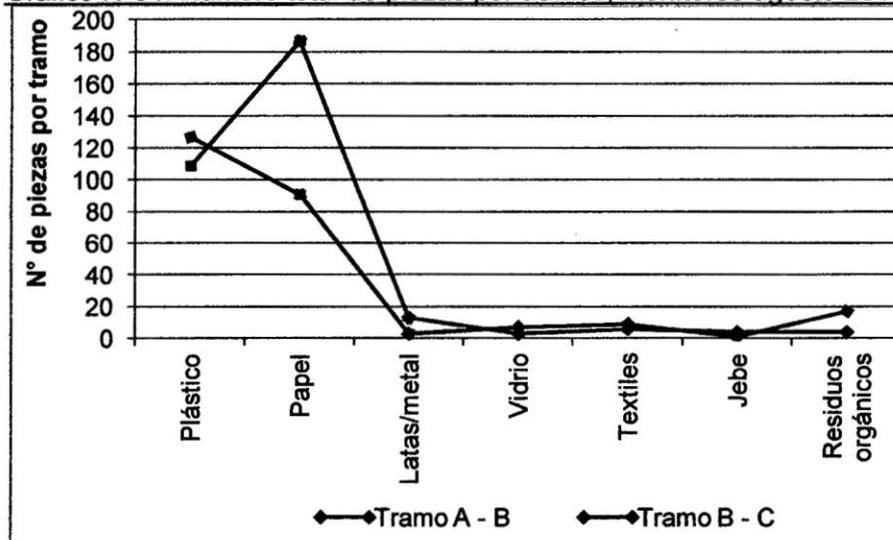
A continuación se presenta un cuadro que muestra el número de piezas de residuos sólidos producidos en ambos tramos durante la semana en que se realizó el monitoreo, siendo los residuos de *papel* de mayor cantidad en el tramo A – B y los residuos de *plástico* en el tramo B – C.

Cuadro N°03: Conteo de los residuos sólidos encontrados por cada tramo de la trocha al Lago Sandoval 2013.

Número de piezas de residuos sólidos encontrados en ambos tramos de la trocha de acceso al Lago Sandoval		
Clasificación de los R.S. según sus características	Tramo A - B	Tramo B - C
Plástico	109	127
Papel	187	91
Latas/metal	13	3
Vidrio	3	7
Textiles	6	9
Jebe	4	1
Residuos orgánicos	4	17

Fuente: Fichas de monitoreo de Residuos Sólidos - Plan de tesis "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013".

Gráfico N°04: Número total de piezas por tramos, monitoreo agosto 2013.



Fuente: Fichas de monitoreo de Residuos Sólidos - Plan de tesis "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013".

El gráfico anterior muestra una comparación del número de piezas producidas en ambos evaluados, donde los residuos de *vidrio* y *jebe* son los de menor producción para ambos tramos.

"Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"

ANEXO 1

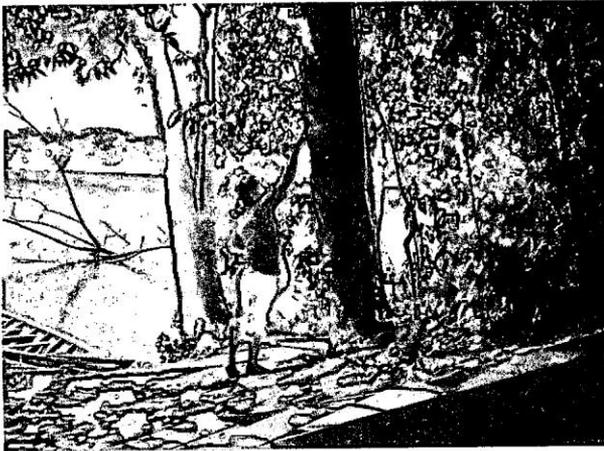


Foto 1: acopio de basura colgado en el árbol al frente del Lago Sandoval (Puerto de don Wildin)

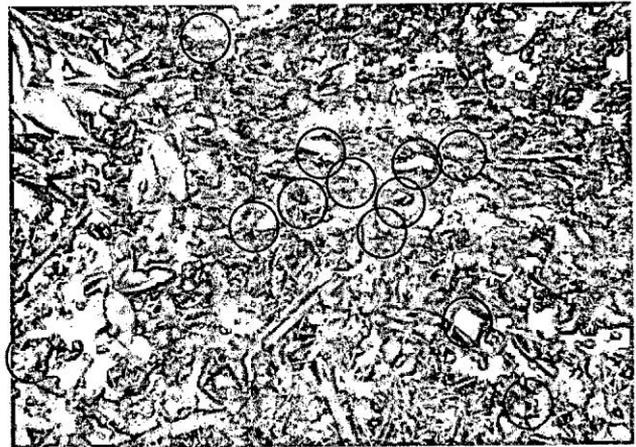


Foto 2: baño informal (piezas de papel)



Foto 3: recojo de residuos inservibles



Foto 4: recojo de residuos inservibles (baño informal)

"Año de La Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"

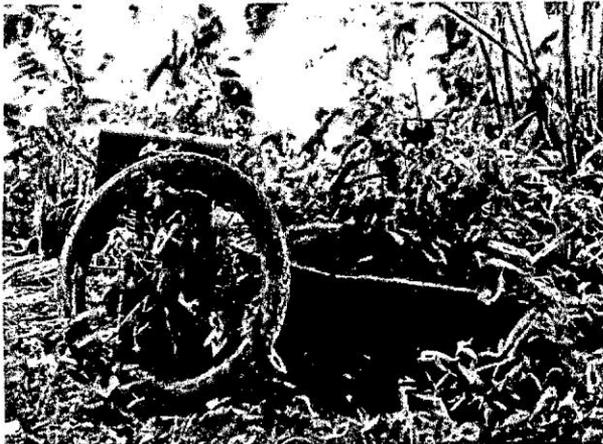


Foto 5: acopio de basura (primer monitoreo)



Foto 6: acopio de basura (segundo monitoreo)

CARGO

Ministerio del Ambiente
SERVIANP
"Servicio Nacional de Areas
Protegidas por el Estado"
RESERVA NACIONAL TAMBOPATA
INGRESADO

N.º Reg: _____ folio: _____
Fecha: 13 SET. 2013
Hora: 9:51 Firma: [Firma]

C002/KJCM/2013

Puerto Maldonado, 11 de setiembre de 2013
Sres.
Ing. Ernesto John Flórez Leiva
Jefe de la Reserva Nacional Tambopata

Ing. Jaime Nalvarte Armas
Gerente del contrato de Administración de la RNTAMB y PNBS ámbito de Madre de Dios.

Ciudad

De mi consideración:

Quien suscribe, Bach. Karolina Jennysfer Cardozo Mori, tesista de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

El motivo de la presente es hacer entrega de Informe de las actividades realizadas en el segundo monitoreo de residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval como parte de la tesis "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval - Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013".

Sin otro particular es propia la ocasión para hacerle llegar mi más cordial saludo y estima personal.

Atentamente,

RECIBIDO

Registro N.º _____
Fecha: 11 SET. 2013 05
Hora: 3:32 pm
Firma: [Firma]



Bach. Karolina Cardozo Mori

Tesista

ANEXO N° 07

REPORTE DE IDENTIFICACIÓN DE UN BASURERO EN LA TROCHA DE ACCESO AL LAGO SANDOVAL

CARGO

"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

INFORME N°003-DIC-2012

Para: Ing. Ernesto John Flórez Leiva
Jefe de la Reserva Nacional Tambopata

De: Bach. Karolina Cardozo Mori.
Bach. Cecilia Borda Quispe.

Asunto: Reporte de identificación de un basurero antiguo en la trocha de acceso al Lago Sandoval.

Fecha: 16 de diciembre de 2013



Previo un cordial saludo, es grato dirigimos a usted con la finalidad de informarle lo siguiente:

Que durante las evaluaciones realizadas en el marco de las actividades del proyecto de investigación; "Generación de residuos sólidos por la actividad turística en la trocha de acceso del Lago Sandoval, Reserva Nacional Tambopata – 2013", la misma que fue aprobada con resolución jefatural N° 025-2013-SERNANP-RNTAMB/EFG. En el mes de setiembre del presente año, se realiza la tercera evaluación en cumplimiento del cronograma de dicha investigación, identificando un basurero en el tramo B – C (4300 m. – 4400 m.), en las coordenadas UTM 0478645-E / 8607094-N. El cual tiene las siguientes características: 24 m. de largo y 5 m. de ancho, con gran cantidad de residuos sólidos que lo hacen parecer un botadero antiguo, en una hendedura dentro del bosque a 4 m, en la margen izquierda de la trocha antes de llegar a la comunidad, observándose también que los residuos, incluso tienen fechas de vencimiento que corresponden a antes del año 2009.

La identificación se realizó al tercer día de monitoreo, contando con la presencia del coordinador del Puesto de Control, el Guardaparque Iván Villafuerte Valles. Teniendo conocimiento de la existencia de un basurero en la trocha de acceso al Lago Sandoval, sugerimos a la jefatura de la RNTAMB retirar estos residuos sólidos encontrados en el basurero, ya que este causa impactos negativos en el atractivo turístico, siendo el Lago Sandoval el atractivo turístico más visitado de la RNTAMB; el cual debe mantenerse sin residuos sólidos, los cuales alteran el paisaje visual y afectan a la flora y fauna del lugar.

Es cuanto podemos informar para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Karolina Cardozo Mori
Investigador responsable

Cecilia Borda Quispe
Investigador responsable

ANEXO FOTOGRÁFICO



Foto 1: Letrero de referencia 20 metros del basurero encontrado.



Foto2: algunos residuos sólidos encontrados en el basurero.



Foto 3: botellas de plástico encontrados en el basurero.

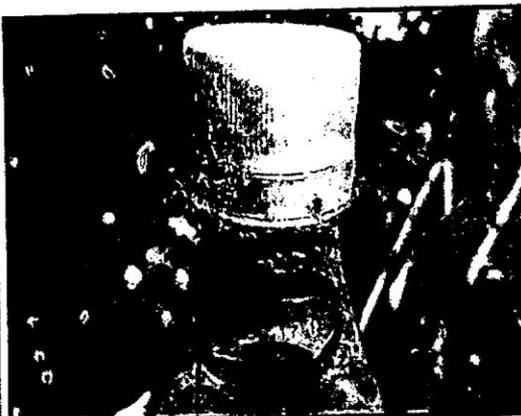


Foto 4: botella de plástico con fecha de vencimiento 29 de setiembre de 2009.



Foto 5: Residuos sólidos acumulados en el basurero encontrado

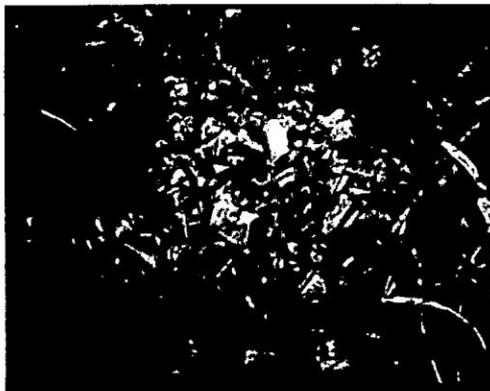


Foto 6: Residuos sólidos acumulados en el basurero encontrado



Foto 7: Investigadoras; Cecilia borda (izquierda) y Karolina Cardozo (Derecha).

ANEXO N° 08

INFORME DE LA INSTALACIÓN DE TRES LETREROS EN LA TROCHA DE ACCESO AL LAGO SANDOVAL

CARGO

"AÑO DE LA PROMOCIÓN DE LA INDUSTRIA RESPONSABLE Y DEL COMPROMISO CLIMÁTICO"

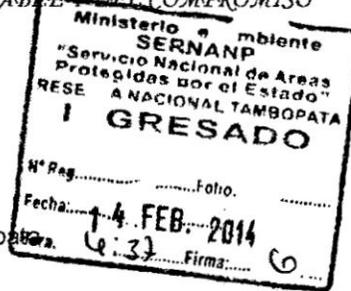
INFORME N°004-FEB-2014 - KC

Para: Ing. Ernesto John Flórez Leiva
Jefe de la Reserva Nacional Tambopata

De: Bach. Karolina Cardozo Mori.
Bach. Cecilia Borda Quispe.
Investigadoras Responsables

Asunto: Instalación de 3 letreros de señalización.
Proyecto de tesis "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval, Reserva Nacional Tambopata – MDD 2013".

Fecha: 14 de febrero de 2014



Previo cordial saludo, me dirijo a su despacho, con la finalidad de remitir el informe de la instalación de 3 letreros de señalización, realizado el día miércoles, 12 de febrero del presente año, a continuación se detalla el desarrollo de la actividad:

I. ANTECEDENTES

El estudio de "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de acceso al Lago Sandoval, Reserva Nacional Tambopata – MDD 2013" se desarrolló durante los meses de julio, agosto y setiembre de 2013, realizando diariamente un recorrido por la trocha durante una semana por cada mes.

Como parte de los compromisos de este estudio, se propuso la elaboración e instalación de 3 letreros de señalización, con mensajes interpretativos para disminuir la generación de los residuos, identificándose los puntos de instalación en los puntos críticos (zonas de mayor generación de residuos sólidos).

II. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Con la participación de la Reserva Nacional Tambopata y el apoyo de Asociación para la Investigación y el Desarrollo Integral; se realizó una salida de campo para la instalación de los letreros de señalización, partiendo de la ciudad de Puerto Maldonado el día miércoles 12 de febrero a las 8:30 am desde el Puerto Santa Rosa, contando con la participación de las siguiente personas:

1. Participantes

Nombre	Cargo	Ocupación
Karolina Jennisfer Cardozo Mori	Responsable del proyecto de tesis	Investigadora
Cecilia Borda Quispe	Responsable del proyecto de tesis	Investigadora
Segundo Centeno Yaricahua	Responsable de la elaboración e instalación de los letreros de señalización	Guardaparque

2. Instalación

Se trasladaron los letreros en una carreta, uno hasta el Puesto de Control, lugar donde sería instalado posteriormente y los otros 2 hasta el caño de ingreso al Lago Sandoval. En este lugar, identificado por el estudio como Punto Crítico, se instaló uno de los letreros a la margen derecha de la trocha, cerca de la banca de descanso.

El tercer letrero se trasladó hasta el puerto del Sr. Wildín Mejía, instalándose en el mismo puerto, punto de descanso de turistas libres y estudiantes del Programa de Educación Ambiental de la Reserva Nacional Tambopata

III. RESULTADOS

Fueron instalados satisfactoriamente los tres (03) letreros (ver anexo); el Primero fue instalado en el centro de interpretación del PCV Sandoval a sugerencia del Especialista de Turismo de la RNTAMB, Lic. Percy Rojas de la Cruz, El segundo letrero fue instalado en el caño de ingreso al Lago Sandoval y el tercer letrero fue instalado en el Puerto de la familia Mejía ambos puntos críticos de acumulación de residuos sólidos identificados durante el estudio realizado.

Es cuanto podemos informar sobre la presente.

Atentamente,



Karolina Cardozo Mori
Investigadora Responsable



Cecilia Borda Quispe
Investigadora Responsable

ANEXO FOTOGRAFICO



Foto 01: momento de instalación
del letrero en el caño de acceso



Foto 02: letrero instalado en el
caño de acceso al Lago Sandoval



Foto 03: momento del letrec en
el caño de acceso a la familia Mejía



Foto 04: letrero instalado en el
Puerto de la familia Mejía,
investigadores junto a Don
M.C.D. Mejía

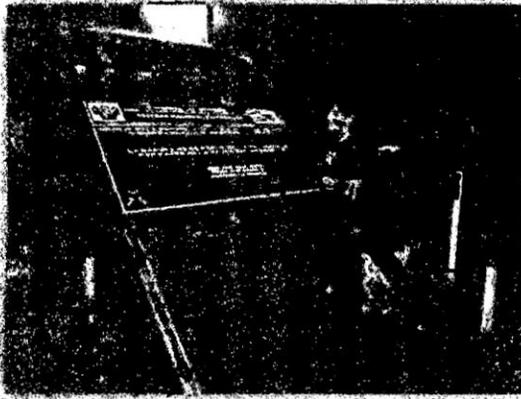


Foto 05: a. Preparación de letrero en el PCV Sandoval

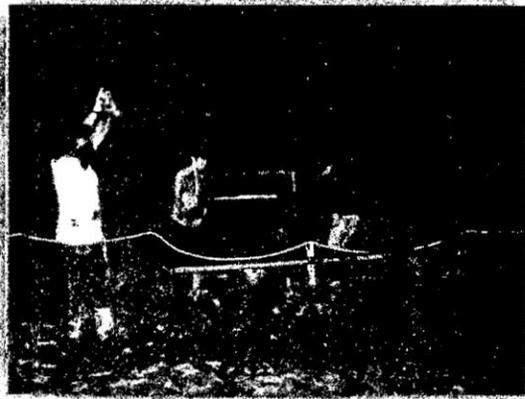
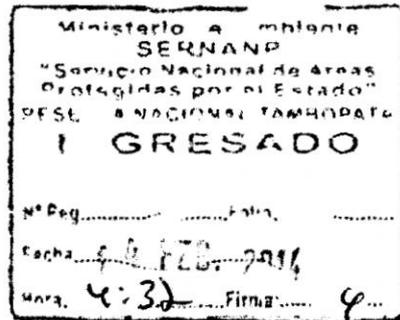


Foto 06: instalación de letrero en el PCV



Foto 07: letrero instalado en el PCV Sandoval



C001/KJCM/2014

Puerto Maldonado, 14 de febrero de 2014
Sres.

Ing. Ernesto John Flórez Leiva
Jefe de la Reserva Nacional Tambopata

Ing. Jaime Nalvarte Armas
Gerente del contrato de Administración de la RNTAMB y PNBS ámbito de Madre de Dios.

Ciudad

De mi consideración:

Quien suscribe, Bach. Karolina Jennysfer Cardozo Mori, tesista de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

El motivo de la presente es hacer entrega de Informe de las actividades realizadas en la instalación de tres (03) letreros tallados en madera como aporte de la tesis "Generación de Residuos Sólidos por la Actividad Turística en la Trocha de Acceso al Lago Sandoval – Reserva Nacional Tambopata - MDD - 2013".

Sin otro particular es propia la ocasión para hacerle llegar mi más cordial saludo y estima personal.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Karolina Cardozo Mori", written over a horizontal line.

Bach. Karolina Cardozo Mori

Tesista

ANEXO N° 09
REPORTE FOTOGRÁFICO

1. METODOLOGÍA

a) Reconocimiento y marcaje de la trocha de acceso al Lago Sandoval

Fotografía N° 01



Reconocimiento del área de estudio.

Fotografía N° 02



Marcaje a cada 100 m a lo largo de la trocha.

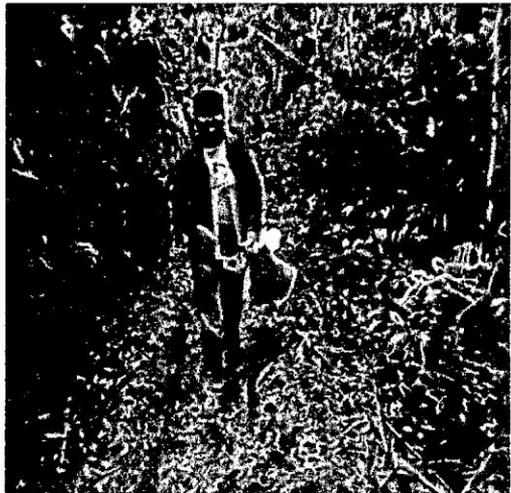
b) Monitoreo y toma de datos de Residuos Sólidos- trocha de acceso al Lago Sandoval

Fotografía N° 03



Colaborador realizando actividad de recolección de residuos sólidos.

Fotografía N° 04



Tesista realizando actividad de monitoreo y recolección de residuos sólidos.

Fotografía N° 05



Tesista recolectando residuos de papel higiénico en baño informal

Fotografía N° 06



Colaborador recolectando residuos sólidos en el tramo A-B

Fotografía N° 07



Tesistas recolectando y tomando datos de residuos sólidos en el tramo A-B.

Fotografía N° 08



Tesista tomando datos del metraje en el tramo B-C.

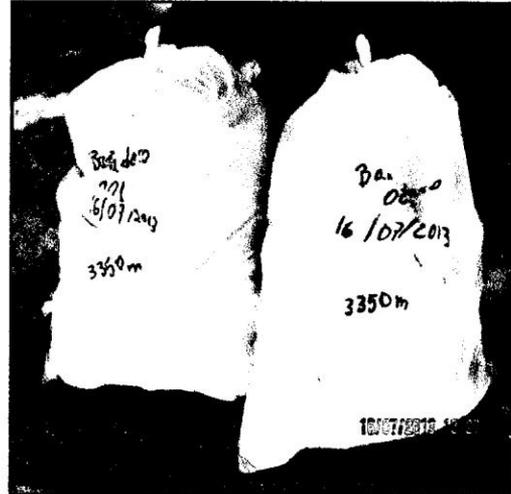
c) **Codificación de los residuos sólidos recolectados por tramo**

Fotografía N° 09



Tesista en proceso de codificar las bolsas de residuos sólidos recolectados en el día

Fotografía N° 10



Bolsas de residuos sólidos con su respectiva codificación

d) **Traslado de los residuos sólidos al PCV Sandoval**

Fotografía N° 11



Tesista trasladando los residuos sólidos recolectados para ser almacenados en el PCV durante la semana de monitoreo.

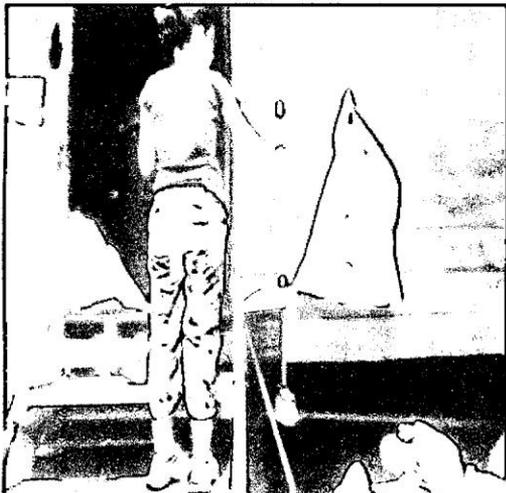
Fotografía N° 12



Guía de la empresa turística Bello Horizonte apoyando en el traslado de los Residuos Sólidos recolectados.

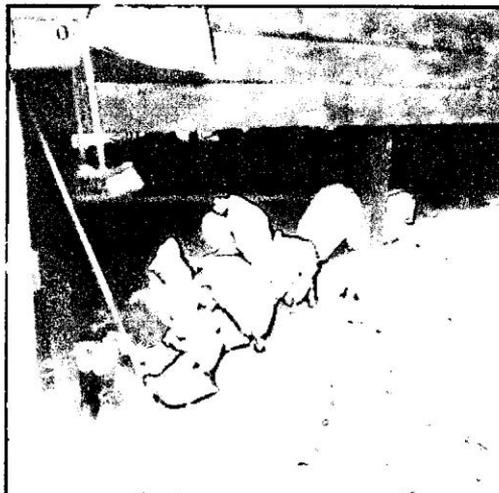
e) Almacenamiento de los residuos sólidos en el PCV Sandoval

Fotografía N° 13



Tesista almacenando los residuos sólidos recolectados para su posterior traslado a la ciudad de Puerto Maldonado.

Fotografía N° 14



Bolsas de residuos sólidos codificados por día almacenados en el PCV Sandoval.

f) Trabajo en gabinete

Fotografía N° 15



Tesista clasificando y midiendo el volumen de los residuos sólidos recolectados.

Fotografía N° 16



Tesistas pesando y tomando datos de los residuos sólidos recolectados.

- g) Almacenamiento previo a la disposición final de los residuos sólidos recolectados en la trocha de acceso al Lago Sandoval.

Fotografía N° 17



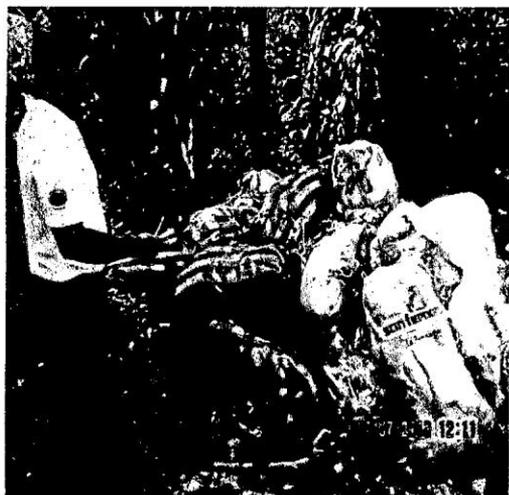
Fotografía N° 18



Residuos sólidos recolectados en la trocha de acceso al Lago Sandoval y almacenados en Puerto Maldonado durante tres (03) meses para su disposición final.

2. ACCIONES DE LOS GUARDAPARQUES Y GUÍAS

Fotografía N° 19



Guardaparque Harry acompañando, apoyando y supervisando la acumulación de residuos sólidos en la propiedad del señor Wildín Mejía

Fotografía N° 20



Guardaparque Zoraida apoyando en el monitoreo de residuos sólidos – tramo A – B.

Fotografía N° 21



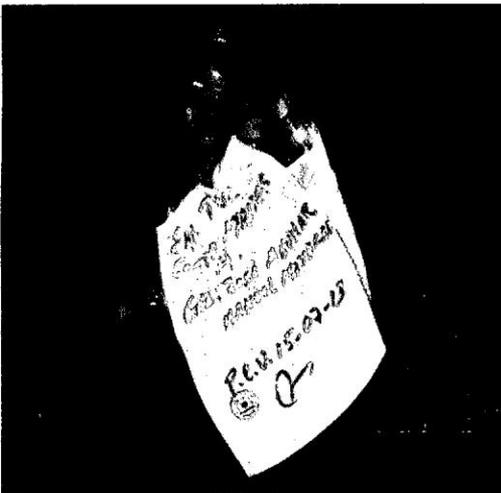
Guardaparque Zoraida escribiendo un mensaje para los irresponsables que dejan sus residuos sólidos en la trocha de acceso al Lago Sandoval.

Fotografía N° 22



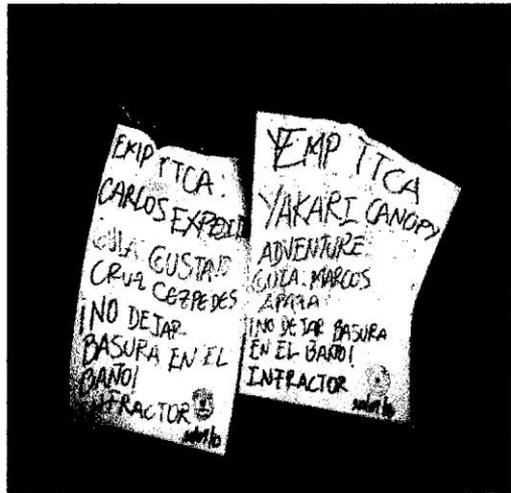
Guardaparques del PCV Sandoval exhibieron por (2) días los residuos sólidos que fueron recolectados durante el primer monitoreo.

Fotografía N° 23



Pasajeros de la empresa turística Corto Maltes, dejan residuos sólidos en los servicios higiénicos del PCV Sandoval

Fotografía N° 24

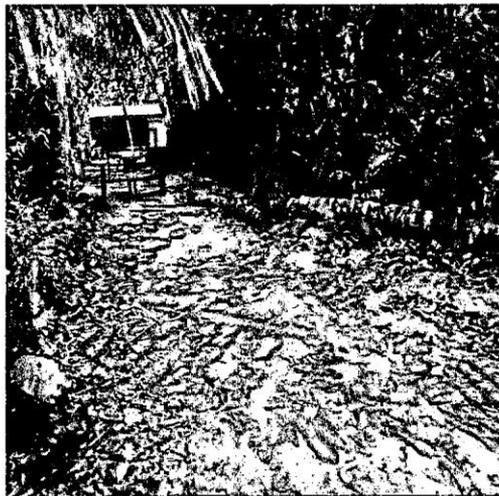


Pasajeros de la empresa turística Yakari, dejan residuos sólidos en los servicios higiénicos del PCV Sandoval.

Fotografía N° 25



Fotografía N° 26



Empresa turística Inka Natura retira sus equipos inservibles del área

Fotografía N° 27



Fotografía N° 28



Guardaparque Iván con el apoyo de las tesisas adecúan costales de polietileno con sus respectivos letreros para clasificar los residuos sólidos que son producidos por ellos en el PCV Sandoval.

Fotografía N° 29



Fotografía N° 30

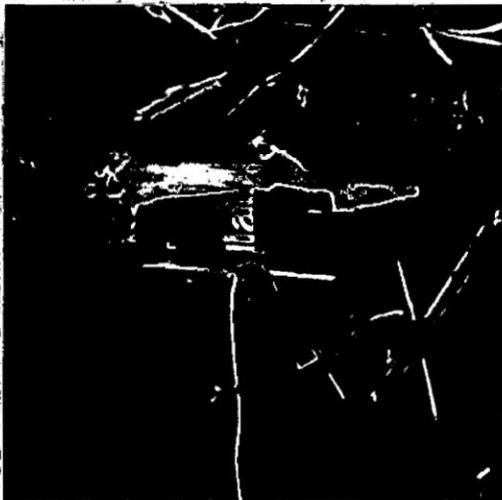


Guía de la empresa turística Bello Horizonte, apoya en la recolección y traslado de los residuos sólidos.

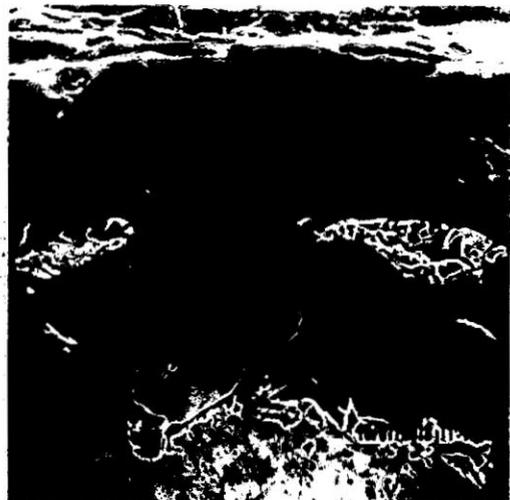
3. OTRAS OBSERVACIONES

a) Observaciones curiosas.

Fotografía N° 31



Fotografía N° 32



Muchos son conscientes que no deben dejar sus residuos sólidos, aun así lo dejan pero camuflados.

Fotografía N° 33



A los escasos 100 metros del punto de inicio de la trocha en el tramo A - B, encontramos un par de botas.

b) Baños informales.

Fotografía N° 35

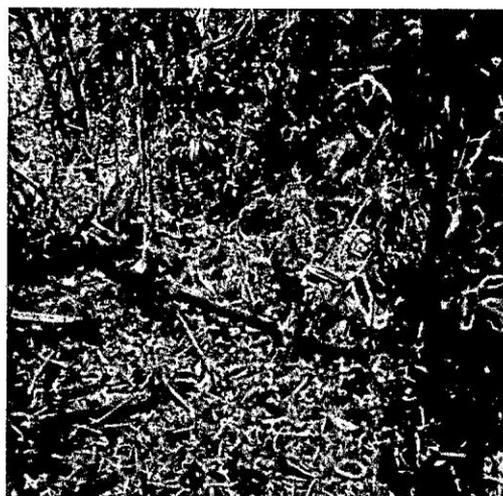


Fotografía N° 34



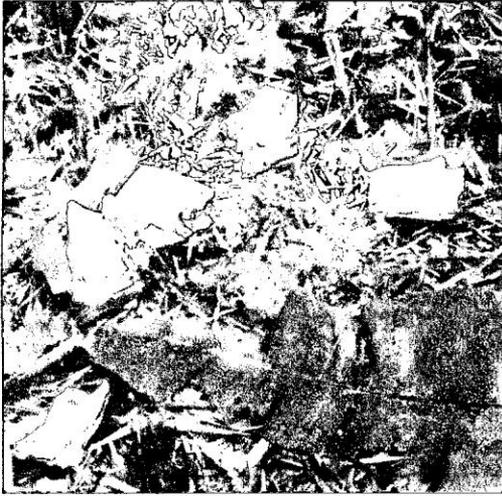
En el caño de ingreso al Lago Sandoval también encontramos residuos sólidos.

Fotografía N° 36



Baños informales a escasos metros del caño de acceso al Lago Sandoval.

Fotografía N° 37



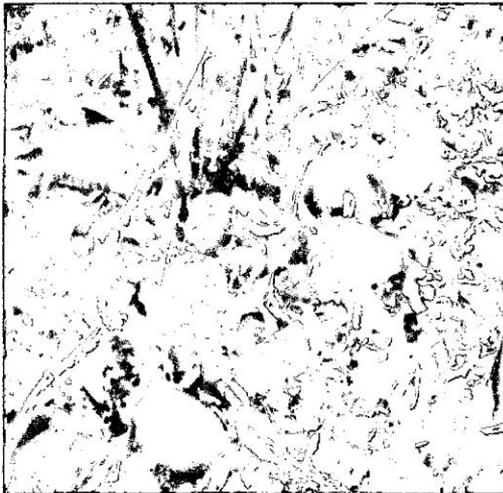
Fotografía N° 38



Imágenes que muestran la inmediata necesidad de construir servicios higiénicos en puntos estratégicos a lo largo de la trocha de acceso al Lago Sandoval; de otro modo informar al visitante que no se cuenta con ese servicio.

c) Punto de mayor acumulación – Identificación de un botadero antiguo.

Fotografía N° 39



Fotografía N° 40



Basurero ubicado en el tramo B – C, sub tramo 4 200-4 300 metros, dicho basurero tiene una longitud de 24 metros de largo y 5 metros de ancho.

Fotografía N° 41



Fotografía N° 42



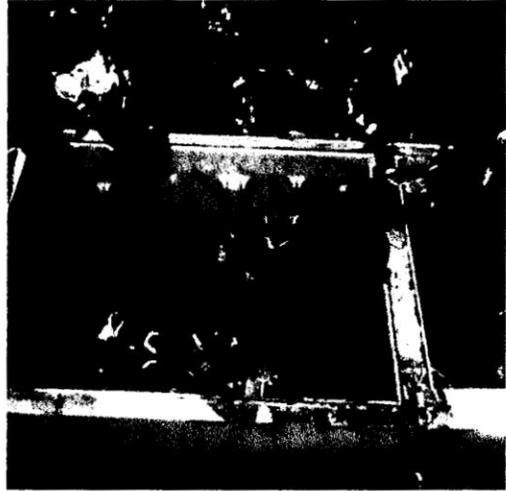
Residuos sólidos encontrados en el basurero que datan del año 2009

- d) Puerto, punto de inicio de la trocha en el terreno privado de la empresa turística Inka Natura.

Fotografía N° 43



Fotografía N° 44



Acopio de residuos sólidos e inservibles a espaldas del almacén de la empresa turística Inka Natura.

Fotografía N° 45



Fotografía N° 46



Bolsas plásticas, catón, cajas de madera, y botellas de cerveza también fueron encontrados a espaldas del almacén de la empresa turística Inka Natura.

e) Embarcadero de la empresa turística Inka Terra, caño de ingreso al Lago Sandoval.

Fotografía N° 47



Fotografía N° 48



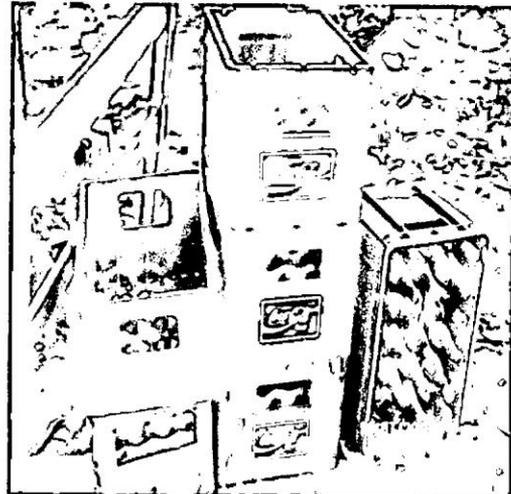
Embarcadero de la empresa turística Inkaterra, con presencia de residuos sólidos pese a que esta prestigiosa empresa cuenta con un personal que debería mantener el lugar limpio.

f) Fotos en la comunidad local del sector Sandoval.

Fotografía N° 49



Fotografía N° 50



Acumulación de residuos sólidos e inservibles en la propiedad del señor Francisco Chirinos.

Fotografía N° 51



Fotografía N° 52



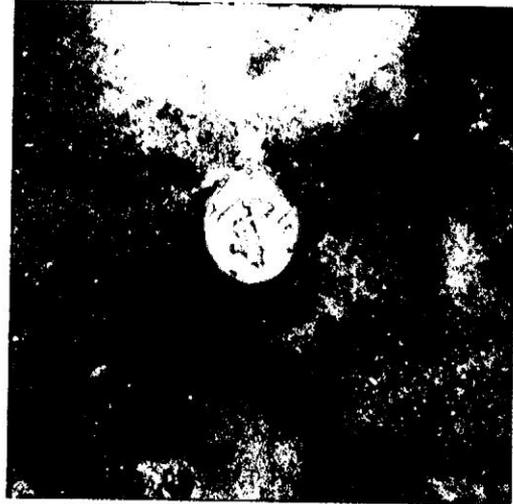
Acumulación de residuos sólidos e inservibles en la propiedad del señor Wildín Mejía

g) Fotos en el Lago Sandoval.

Fotografía N° 53



Fotografía N° 54



Residuos sólidos recolectados dentro del Lago Sandoval, principal destino turístico de Madre de Dios.