Pontificia Universidad Católica del Ecuador | SEDE ESMERALDAS

ESCUELA DE GESTIÓN AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

GENERACIÓN Y COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS EN LAS CIUDADELAS LA TOLITA 1 Y LA TOLITA 2 DE LA CIUDAD DE ESMERALDAS, ECUADOR.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE

INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL

AUTORA

TAMARA ELIZABETH JARAMILLO TREJO

ASESORA

MSc. KARLA SOLIS CHARCOPA

Esmeraldas-Noviembre 2017

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el Reglamento de Grado de la PUCE-Esmeraldas previo a la obtención del título de INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Presidente Tribunal de Graduación

Lector 1
Mgt. Estefanía Sánchez Flores

Lector 2
Mgt. Eduardo Rebolledo Monsalve

Directora de la Escuela de Gestión Ambiental
Mgt. Lucía Vernaza Quiñones

Directora de Tesis
MSc. Karla Solís Charcopa

Esmeraldas,…….. de…… de 2017

Autoría

Yo, Tamara Elizabeth Jaramillo Trejo, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, autentico y personal.

En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legar y académica del autor y de la PUCE-SE.

FIRMA _____

Tamara Elizabeth Jaramillo Trejo

C.I. 080359863-0

Agradecimientos

Principalmente quiero agradecer con mucho amor a Dios, por la salud, por la sabiduría, por guiarme e iluminar cada uno de mis pasos.

A mis amados Padres:

Gracias… por ser los pilares fundamentales en mi vida, por mi formación y educación como ser humano y así convertirme en la gran mujer que soy, por siempre ayudarme y apoyarme en todo momento y en cualquier circunstancia, por sus esfuerzos, por sus consejos, por su amor incondicional, por los buenos y no tan buenos momentos que hemos pasado como familia para culminar con éxito mi carrera profesional. ¡Mil Gracias!

A mis hermanos porque sé que cuento con ellos en todo momento, los quiero mucho.

A mis maestros a quienes con sus conocimientos me ayudaron a formar como profesional, especialmente a mi asesora **Karla Solís** por su gran ayuda y colaboración en cada momento de consulta y soporte, supo guiarme con amabilidad y paciencia en este trabajo de investigación.

A mis abuelos que ya no están pero recordare siempre con mucho cariño y que sé que están orgullosos de mí, especialmente mi abuelita Elizabeth; porque lo he logrado.

A mis compañeros y amigos con quienes hemos compartido PUCE-SE como nuestro segundo hogar, con tantas anécdotas, risas, alegrías, lágrimas y sueños que hoy se hacen realidad.

Gracias.

Dedicatoria

Con mucho amor dedico este logro a mi hermanito menor; ***Mathias Gimaray*** *quien cada noche me abraza y me da un beso de buenas noches, te amo mi chiquito hermoso, y te escogí a ti porque mi mayor deseo es que te sientas orgulloso de mi y que en un futuro sepas superarme.*

Sabiendo que aunque en la vida hay muchas curvas y obstáculos nada, ni nadie distraiga tus metas.

Con mucho amor para ti.

ÍNDICE

Resumen 2
Abstract 3
Introducción 4
Capítulo I: Marco Teórico 6
Bases Teóricas Científicas 6
Residuos Sólidos. 6
Residuos sólidos domiciliares. 6
Generación de los residuos sólidos. 6
Fuentes de Generación de los Residuos Sólidos. 7
Producción Per Cápita (PPC) 8
Determinación de la generación per cápita 8
Antecedentes 8
Marco legal 9
Capítulo II: Materiales y Métodos 11
Área de estudio 11
Recolección de datos. 2
Análisis de datos 3
Capítulo III: Resultados 4
Capítulo IV: Discusión 22
Conclusión 25
Recomendaciones 26
BIBLIOGRAFÍA 27
ANEXOS 30
ANEXO 1. FOTOGRAFÍAS 30
ANEXO 2. ENCUESTA 34
ANEXO 3. FICHA TECNICA DE MUESTREO 36
ANEXO 3. LEYES 37
ANEXO 4. PRUEBA DE TUKEY 38

Lista de tablas

Tabla 1 Tipos de Residuos 7
Tabla 2 Determinación de número de muestras por ciudadela 12
Tabla 3 Determinación de la recolección de datos 3
Tabla 4 Número de personas con ocupación laboral. 4
Tabla 5 Estrato Socioeconomico 5
Tabla 6 Disposición final de los desechos sólidos por vivienda. 5
Tabla 7 Clasificación de los residuos sólidos por viviendas 6
Tabla 8 Disposición final del producto reciclable por vivienda 6
Tabla 9 Generación y composición de los RSD. Muestreo 1 - Cdla. Tolita 1. 7
Tabla 10 Generación y composición de los RSD. Muestreo 1 - Cdla. Tolita 2 8
Tabla 11 Generacion y composición de los RSD. Muestreo 2 - Cdla. Tolita 1. 8
Tabla 12 Generación y composición de los RSD. Muestreo 2 – Cdla. Tolita 2. 9
Tabla 13 Generación y composición de los RSD. Muestreo 3- Cdla. Tolita 1 9
Tabla 14 Generación y composición de los RSD. Muestreo 3 - Cdla Tolita 2. 10
Tabla 15 Composición de Residuos Orgánicos. Muestreo 1. entre ciudadelas. 10
Tabla 16 Composición de Residuos Reciclables Muestreo 1. entre ciudadelas. 11
Tabla 17 Composición de Residuos Orgánicos Muestreo 2. entre ciudadelas. 12
Tabla 18 Composición de Residuos Reciclables. Muestreo 2. entre ciudadelas. 12
Tabla 19 Composición de Residuos Orgánicos. Muestreo 2. entre ciudadelas. 13
Tabla 20 Composición de Residuos Reciclables. Muestreo 2. entre ciudadelas. 14
Tabla 21 Generación per cápita. Muestreo 1 entre ciudadelas. 14
Tabla 22 Generación per cápita. Muestreo 2 entre ciudadelas. 15
Tabla 23 Generación per cápita. Muestreo 3 entre ciudadelas. 15
Tabla 24 Clasificación general de los residuos solidos 17
Tabla 25 Estrategia para la reducción de residuos. 19
Tabla 26 Matriz de capacitación, ... 20
Tabla 27 Prueba Tukey. Muestreo 1 entre ciudadelas. 38
Tabla 28 Prueba de Tukey. Muestreo 2 entre ciudadelas. 38
Tabla 29 Prueba de Tukey. muestreo 3 entre ciudadelas. 38
Tabla 30 Prueba Tukey. Composición de Residuos Organicos. Muestreo 1 entre ciudadelas. 39
Tabla 31 Prueba Tukey. Composición de Residuos Reciclables. Muestreo 1 entre ciudadelas. 39
Tabla 32 Prueba Tukey. Composición de Residuos Organicos. Muestreo 2 entre ciudadelas. 40
Tabla 33 Prueba Tukey. Composición de Residuos Reciclables. Muestreo 2 entre ciudadelas. 40
Tabla 34 Prueba Tukey. Composición de Residuos Organicos. Muestreo 3 entre ciudadelas 41
Tabla 35 Prueba de Tukey. Generación per cápita. Muestreo 1 entre ciudadelas. 41
Tabla 36 Prueba de Tukey. Generación per cápita. Muestreo 2 entre ciudadelas. 42
Tabla 37 Prueba de Tukey. Generación per cápita. Muestreo 3 entre ciudadelas. 42

Lista de figuras

Figura 1. Mapa de Ubicación 11

Abreviaturas

RSU:	Residuos Sólidos Urbanos
RSD:	Residuos Sólidos Domiciliarios
RS:	Residuos Sólidos
GPC:	Generación Per Cápita
TULSMA:	Texto Unificado de Legislación Secundaria
GADME:	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipio de Esmeraldas
Cdla:	Ciudadela
Kg:	Kilogramos
%:	Porcentaje

Resumen

Se analizó la generación y composición de residuos sólidos domiciliarios de las ciudadelas Tolita 1 y Tolita 2 en función a una caracterización socioeconómica. Los datos de generación y composición se obtuvieron a partir de encuestas, las mismas que fueron aplicadas a una muestra de 172 viviendas (87 Cdla. Tolita 1 y 85 Cdla. Tolita 2). Se realizaron muestreos durante un periodo de siete días con tres repeticiones para cada ciudadela. No se obtuvieron diferencias significativas en la generación de composición de residuos sólidos por muestreos entre las ciudadelas. En cuanto a la composición de RSD generadas por ambas ciudadelas se indica que la Cdla Tolita 1 presenta un 87,67% residuos orgánicos, y un 12,33% residuos reciclables, y la Cdla Tolita 2, presenta un 87% de residuos orgánicos, y un 13% de residuos reciclables. En cuanto a la generación per cápita de las ciudadelas se obtuvieron los siguientes resultados; en el muestreo 1 se reflejan diferencias significativas a favor de la Cdla Tolita 1 ($p = 0,0001479$), mientras que en el muestreo 2, se reflejan diferencias significativas a favor de la Cdla Tolita 2 ($p = 0,0008575$), sin embargo en el muestreo 3, se reflejan diferencias significativas a favor de la Cdla Tolita 2 ($p = 0,3523$); la GPC de la Cdla. Tolita 1 tiene un promedio de 0.73 kg/habitante por día y la Cdla Tolita 2, un promedio de 0.75kg/habitante por día.

PALABRAS CLAVES: composición, generación per cápita, residuos sólidos, estratos socioeconómicos.

Abstract

The generation and composition of household solid waste from the Tolita 1 and Tolita 2 citadels was analyzed according to a socioeconomic characterization. Generation and composition data were obtained from surveys, which were applied to a sample of 172 dwellings (87 Cdla Tolita 1 and 85 Cdla Tolita 2). Samples were taken over a period of seven days with three replicates for each citadel. No significant differences were obtained in the generation of solid waste composition by sampling among the citadels. In addition, for the composition of RSD generated by both citadels indicates that the Cdla Tolita 1 presents 87.67% organic waste, and 12.33% recyclable waste, and Cdla Tolita 2, presents 87% organic waste, and 13% recyclable waste. Furthermore, in the per capita generation of the citadels observations show that the citadel. Tolita 1 has an average of 0.73 kg / inhabitant per day and citadel Tolita 2, an average of 0.75 kg / inhabitant per day.

KEY WORDS: composition, generation per capita, solid waste, socioeconomic strata.

Introducción

En los centros urbanos de Latinoamérica viven alrededor de 350 millones de habitantes, quienes generan aproximadamente 275,000 toneladas de residuos sólidos diariamente; de esta cantidad Ecuador es responsable de 7,400 toneladas (OPS & OMS, 2002). Para el país, como en otras partes del mundo, el manejo de desechos sólidos es una problemática debido a la inadecuada gestión de los mismos: recolección, clasificación y disposición final, provocando problemas socio-ambientales (Mendoza, 2016).

Análisis realizados en el año 2002 por la Organización Panamericana de la Salud; indican que el manejo de los residuos sólidos en Ecuador, considera solamente al 49,10% de la población la cual cuenta con servicios de aseo; cobertura que incluye a 415.000 de habitantes, que se asientan en el medio rural (Hernández , 2013). En la ciudad de Esmeraldas referente a los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son manejados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Esmeraldas (GADME), el cual se encarga de la recolección, barrido y disposición final a través del Departamento de Higiene Municipal, la cobertura de servicio de recolección es del 60% en los barrios del casco urbano (PNUMA, 2006).

Actualmente la elaboración industrial de productos procesados se ha incrementado con el pasar de los años debido a la demanda que es generada por el crecimiento poblacional y la falta de tiempo que tienen las personas por las diferentes actividades en sus campos productivos (Hernández , 2013). Generando que las industrias ofrezcan diversos productos de servicios que faciliten las actividades domésticas; siendo parte de estos productos los envases plásticos como fundas, botellas, contenedores; que son frecuentemente utilizados en la elaboración y presentación de los diferentes productos que el mercado hoy en día ofrece, que a más de beneficiar a los usuarios también genera contaminación ambiental debido a su difícil degradación biológica (Mendoza, 2016).

La generación de los Residuos Sólidos (RS) es una acción que constituye un elemento de contaminación ambiental. La basura generada por la población de Esmeraldas es depositada en el vertedero a cielo abierto; la mala disposición de los desechos altera la Calidad Ambiental de la Ciudad de Esmeraldas, generando severa contaminación en los botaderos,

quebradas, cuerpos de aguas y rellenos, incluso produciendo daños a la salud de la población de la Ciudad de Esmeraldas (Hernández , 2013).

Para la realización del presente estudio se delimitó como objetivo general determinar la generación per cápita promedio (GPC) y la composición de residuos sólidos domiciliarios generados en las ciudadelas de la Tolita 1 y Tolita 2 de la ciudad de Esmeraldas, Ecuador, y para asegurar la viabilidad del estudio se plantearon como objetivos específicos:

- Determinar la composición de los residuos sólidos generados por las viviendas de las ciudadelas Tolita 1 y Tolita 2.
- Estimar la generación de residuos sólidos domiciliarios por estrato socioeconómico.
- Determinar la generación per cápita de las ciudadelas la Tolita 1 y Tolita 2.
- Elaborar un plan de acción para mejorar la gestión de los residuos sólidos de las ciudadelas Tolita 1 y Tolita 2.

Capítulo I: Marco Teórico

Bases Teóricas Científicas

Residuos Sólidos.

Los RS constituyen todos aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de un valor económico. Se forman principalmente de desechos procedentes de materiales usados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo. Los residuos pueden clasificarse en sólidos, líquidos y gaseosos, de acuerdo a su estado físico (Barradas, 2016).

Residuos sólidos domiciliares.

Los residuos sólidos domiciliarios (RSD) son la basura o desperdicio generado en las viviendas, locales, comerciales y de expendios de alimentos, hoteles, colegios, oficinas y cárceles, además de aquellos desechos provenientes de podas y ferias libres. Los residuos domiciliarios son aquellos residuos sólidos procedentes de la actividad doméstica, tales como; residuos de la cocina, entre ellos restos de comida, los desperdicios de la calefacción, papeles, vidrios, material de embalaje y los demás bienes de consumo (Barradas, 2016).

Generación de los residuos sólidos.

Dentro de la generación de residuos sólidos se observa que hay desperdicios de fácil combustión como; el papel, carbón, madera, hojas; y no combustibles como; vidrio, botellas, loza, ceniza y objetos grandes como automóviles, muebles, utensilios y alfombras. Sin embargo las fuentes caseras de desperdicios contribuyen a una parte del total y crean una fracción de la variedad (Castro, 1989).

La generación de los residuos sólidos ha ido aumentando con el pasar de los años conforme a los patrones culturales y las fluctuaciones en los niveles de ingreso de la población. Los volúmenes de residuos generados e ingresados a los rellenos sanitarios han ido en incremento a lo largo de las últimas décadas. Siendo los países más ricos los que presentan mayores índices de generación, mientras que los países con mayor índice de pobreza tienen los menores niveles de generación (Castro, 1989). Según un estudio realizado por The

World Bank (2016) indica que los paises con mayor generación de residuos solidos son Kuwait con el primero puesto y por otro lado gran parte de los países del Caribe, empenzandos por Antigua y Barbuda y Barbados, así como Nueva Zelanda. Sin embargo por lo contrario los paises con menor generación de residuos solidos son Ghana, Nepal, Uruguay, Mozambique e Irán.

Fuentes de Generación de los Residuos Sólidos.

Los residuos pueden clasificarse según su origen. Cada fuente procedente produce diferentes tipos de residuos, en la Tabla 1 se presentan varios tipos de residuos:

Tabla 1

Tipos de Residuos

Fuente	Instalaciones o actividades donde se generan	Tipos de residuo urbano
Residencial	Viviendas aisladas y edificios de apartamentos de bajo, media y elevada altura	Restos de comida, papel, cartón, plástico, textil, madera, vidrio, lata, metal, mueble, electrodoméstico, batería, residuos de jardinería, etc.
Comercial	Tiendas, restaurantes, mercados, oficinas, hoteles, farmacias, reparación de automóviles.	Restos de comida, papel, cartón, plástico, madera, lata, vidrio, metal, medicamentos caducados, aceite, batería, residuos peligrosos, desechos de demolición y construcción, etc.
Limpieza viaria	Limpieza de calle, playas, zonas verdes y áreas recreativas.	Polvo, colillas, papel, cartón, plástico, madera, vidrio, metales, aceites, batería, etc.
Construcción y demolición	Reparación de calles, derribo de edificios, construcción, obras de reparación.	Escombro, madera, hierro, piedra, grava, hormigón, ladrillos, plástico, piezas de fontanería y electricidad, etc.
Industrial	Artes gráficas, talleres, mecánicos, textiles, curtidos, calzados, carpinterías, etc.	Papel, cartón, plástico, madera, vidrio, latas, pinturas, gasas, hierros, lacas, textiles, etc.
Agrícola	Cultivos, huertos, viñedos, ordeñaderos, corrales de ganado, etc.	Desechos de alimentos compuestos, material orgánico, plásticos, madera, hierro, etc.

Fuente**:** (De la Morena, Alonso, & Martinez, 2003)

Producción Per Cápita (PPC)

La producción de residuos sólidos domésticos es una de las variables que depende principalmente del tamaño de la población y de las características socioeconómicas. La variable necesaria para dimensionar el área de disposición final es la llamada "Producción per cápita" (PPC). Este parámetro se asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo su unidad de expresión (Kg/hab/día); el kilogramo por habitante por día (Flores, 2003).

Determinación de la generación per cápita

Se determinara la generación de los RS con la siguiente formula:

$$Generación\ per\ cápita\ = \frac{kg\ de\ RSD\ recolectados\ por\ vivienda}{Num.de\ habitantes\ por\ vivienda}$$

Antecedentes

Según Lara (2007), estudios realizados en Ecuador relacionados a la gestión expresan la necesidad de implementar un plan de manejo que incluya la Gestión Integral de los residuos sólidos para disminuir los impactos ambientales que afectan a la Ciudad "El Ángel" ubicada en la provincia del Carchi. Adicionalmente, investigaciones realizadas por Bonfati (2004) expresa que la alta generación de los residuos sólidos de la población "El Ángel" afectan a la calidad ambiental de la Ciudad y la salud de la población.

En la Ciudad de Esmeraldas se han planteado propuestas para mejorar la gestión integral de los RSU con el fin de la mejorar de la calidad de vida de la población, la preservación ambiental y además obtener ingresos a través de proyectos de reciclaje y compostaje de residuos (Charpentier, Tuso, Guevara, & Cruz , 2016). Por ejemplo, Mendoza (2016) propuso evaluar la generación de RSD en el barrio 15 de Marzo del cantón Esmeraldas, en la calidad ambiental del barrio, como medida de prevención de enfermedades provocadas por el mal manejo de los residuos sólidos.

Marco legal

Hoy en día en cuanto a los problemas ambientales, existen un sinnúmero de normas empleadas en la Constitución, en la Ley de Gestión Ambiental y en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del ministerio del Ambiente (TULSMA); que se encargan de regular el daño ambiental que causa la generación de los desechos en cuanto al mal manejo del mismo.

El presente estudio se guiara en la Constitución de la Republica publicada en Registro Oficial. N° 449 del 20 de octubre del 2008, en los artículos 14, 30, y 415 los mismos que tratan; el Art. 14, indica el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Art. 30, se refiere a que todas las personas tienen derecho a vivir en tranquilidad y equilibrio, y a una adecuada vivienda, independiente de su situación social y económica, así mismo, en el Art. 415, atribuye responsabilidad a los Gobiernos Autónomos Descentralizados, en el ámbito de elaboración de políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes (Constitución de la Republica, 2008).

Ley de Gestión Ambiental, publicada en el Registro Oficial N° 245 del 30 de Julio del 1999 instaura las normas básicas para la aplicación de las políticas ambientales, considera y regula del mismo modo la participación de sectores públicos y privados en temas relacionados al ambiente como se menciona, en el Art. 2, donde se expresa que la Gestión Ambiental se ve sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje, y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales (Ley de Gestion Ambiental, 2011).

El **Acuerdo N° 061, Libro VI** Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria **(TULAS),** permite direccionar el camino correcto para una adecuada gestión ambiental a nivel nacional, con la finalidad de lograr el uso sustentable de los recursos y asegurar el derecho de los habitantes a vivir en un ambiente equilibradamente sano. Por lo tanto, en el **Libro VI, Anexo 6**, Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición de los desechos sólidos no peligrosos, establece las responsabilidades en el manejo de los

desechos, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud. Los Municipios o personas responsables del servicio de aseo, de conformidad con las normas administrativas correspondientes podrán contratar o conceder a otras entidades las actividades de servicio (TULAS, 2015).

Sin embargo considerando también que la salud pública es una responsabilidad del Estado y de los Gobiernos Locales, se toma en cuenta la **Ley Orgánica de Salud,** según el Registro Oficial suplemento N° 423 emitido el 22 de diciembre del 2006 la cual establece algunas normas especialmente en el **Capítulo I**. del derecho a la salud y su protección, se refleja en el **art. 3** la salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente de ausencia de afecciones o enfermedades (Ley Organicaa de Salud, 2006).

Sin embargo, promocionar un ambiente sano es responsabilidad de todos los gobiernos, la gestión de residuos es una de las principales actividades que deben estar encaminadas al cumplimiento, también debe promoverse la participación ciudadana, para que esta sea parte de una gestión completa, como aporte a la responsabilidad sociocultural.

Capítulo II: Materiales y Métodos

Área de estudio

Este estudio se llevó a cabo al sur de la Ciudad de Esmeraldas, dentro de la parroquia urbana Simón Plata Torres, comprendiendo las ciudadelas “Tolita 1” y “Tolita 2” (Figura 1). El área de estudio cuenta con la población aproximada de 8400 habitantes, los cuales se dividen en 4 800 habitantes en el sector de la Tolita 1 y 3600 habitantes en el sector de la Cdla. Tolita 2 (Suquitana , 2017).

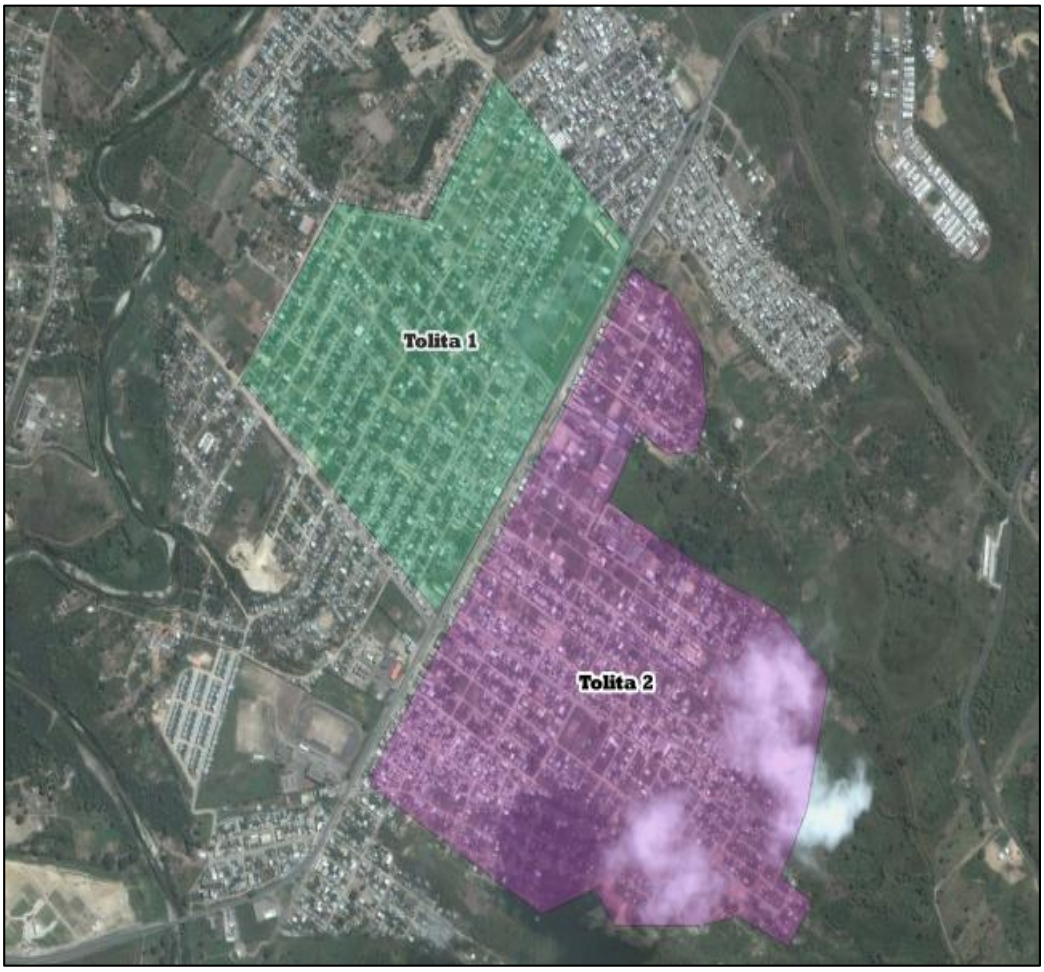


Figura 1. Mapa de Ubicación

Fuente: (Bing Satelite, 2017)

Determinación de la Muestra

La muestra fue seleccionada por el método de muestreo simple aleatorio, el cual consiste en escoger de las unidades muéstrales un total de N° de viviendas, de modo que cada una tenga la misma posibilidad de ser escogida (Morillas, 2017).

Según el Censo 2010 del Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEC), la fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$\boldsymbol{n = \frac{z^2 pqN}{e^2(N-1) + z^2 pq}}$$

Dónde:

n = número de muestra.

N = tamaño de la población en viviendas.

z = nivel de confianza (1,96)

P = probabilidad de éxito (0.5)

q = probabilidad de fracaso (0.5)

e = error máximo admisible (10%)

Se trabajó con una muestra representativa de acuerdo a la población del área de estudió y la muestra total es de 172 viviendas. En la Tabla 2 se detallan los datos.

Tabla 2

Determinación de número de muestras por ciudadela

Ciudadelas	muestra (n)
Tolita 1	87
Tolita 2	85

Recolección de datos.

Se seleccionó de manera aleatoria las viviendas a muestrear.

Se realizaron encuestas al número total de muestra; la encuesta constó de dos partes, la primera socio-económica y la segunda parte ambiental. Se realizaron registros de los participantes para la fase de recolección de los residuos para su caracterización.

Se realizó una socialización con los participantes donde se les informó que el muestreo durará siete días con tres repeticiones, donde también se indicó la metodología y los objetivos a fines de la investigación, se les comento que se les entregaran bolsas vacías para que en las mismas se depositen todos los residuos que lleguen a generar, sin cambiar las costumbres o rutinas.

Posteriormente se inició la recolección de las bolsas con los residuos de cada una de las viviendas; en un horario que cumpla las 24 horas para procurar que la actividad se efectué aproximadamente a la misma hora en el que se entregaron las bolsas vacías el día anterior; como lo sugiere el Método Sencillo de Residuos Sólidos (CEPIS, 2017), y al mismo instante se procedió a entregar nuevamente las nuevas bolsas vacías a los propietarios de cada una de las viviendas participantes.

En cuanto a la técnica para el muestreo, una vez obtenidas las bolsas con los residuos de cada vivienda fueron marcadas: colocándoles etiquetas donde se especifique el número de la vivienda. Luego los residuos recolectados fueron llevados al lugar donde se realizó la caracterización de los residuos.

Al final de la recolección diaria se realizó el pesaje diario de la totalidad de las bolsas con residuos recolectadas durante cada día de muestreo. Este peso represento la cantidad total de basura diaria generada en todas las viviendas, perteneciente a cada ciudadela.

Para la identificación y caracterización de los residuos sólidos urbanos se distribuyó cada ciudadela en tres sectores; norte, centro y sur. Cada sector constó con tres repeticiones como se menciono antes; esto únicamente se realizó con la finalidad de evitar sesgos al momento de la toma los datos, para un mejor entendimiento vea la Tabla 3.

Tabla 3

Determinación de la recolección de datos

TOLITA 1 (32 manzanas)			
SECTOR A (Norte)	SECTOR B (Centro)	SECTOR C (Sur)	**87 viviendas**
29 viviendas	29 viviendas	29 viviendas	**TOTAL**
TOLITA 2 (40 manzana)			
SECTOR A (Norte)	SECTOR B (Centro)	SECTOR C (Sur)	**85 viviendas**
28 viviendas	29 viviendas	28 viviendas	**TOTAL**

Para la clasificación de los residuos sólidos, se lo hizo mediante una clasificación básica; residuos orgánicos y productos reciclables esto se realizó de manera técnica, observando la basura que presentaba cada bolsa por vivienda.

Análisis de datos.

Se utilizó el programa estadísticos ANOVA, y dentro de este programa se trabajó en el análisis de varianza de una sola vía. Donde se avaluó los tres tratamientos aplicados en las ciudadelas del área del estudio, y se comparó las variables: composición de residuos, cantidad de residuos, y generación de los residuos per cápita entre las ciudadelas.

De acuerdo a los hallazgos obtenidos de los datos, se cumplió con la realización del plan de acción para mejor la gestión de los residuos sólidos de la ciudadela más afectada.

Capítulo III: Resultados

Dentro de la metodología se establecieron parámetros para evaluar los residuos sólidos dentro de las ciudadelas Tolita 1 y Tolita 2, uno de ellos fue mediante encuestas, con la finalidad de obtener información relevante al cumplimiento de objetivos.

Número de personas que habitan en la vivienda y trabajan.

El número promedio que habitan en las viviendas de las ciudadelas Tolita 1 y Tolita 2 es de cuatro personas, de los cuales se tiene un promedio de dos personas trabajando para el sustento económico por familia de la Cdla Tolita 1, mientras que para la Cdla Tolita 2 se tiene un promedio de una persona trabajando para el sustento económico por familia, lo cual se refleja en la Tabla 4.

Tabla 4

Número de personas con ocupación laboral.

Sector	Número personas	Promedio de personas por vivienda	Promedio de personas que trabajan por vivienda	Número total personas que trabajan
Tolita 1	380	4	2	174
Tolita 2	396	4	1	85
Total	776	8	3	259

Ingreso familiar.

La Tabla 5 evidencia el ingreso económico de las ciudadelas Tolita 1 y Tolita 2 por viviendas en rangos que van desde 0 a 1500 dólares americanos. La Tolita 1 con 41 viviendas (47,13%) corresponde al estrato medio bajo y, la Tolita 2 con 39 viviendas (45, 88%) que corresponde al estrado medio bajo.

Tabla 5

Estrato Socioeconomico

Sector	De 0 a 500 dolares americanos (Bajo %)	De 500 a 1000 dólares americanos (Medio bajo %)	De 1000 a 1500 dólares americanos (Medio %)	De 1500 a mas dólares americanos (Medio alto %)	Total %
Tolita 1	43,68	47,13	9,20	0	100,00
Tolita 2	44,71	45,88	9,41	0	100,00

Gestión de los residuos sólidos domiciliarios.

Las encuestas realizadas sobre qué acciones se realizaban con los residuos sólidos es decir con la basura que se generaban en los hogares encuestados, indicaron que el 100% de los residuos sólidos son entregados al servicio municipal de recolección de basura (carro recolector), véase en la Tabla 6.

Tabla 6

Disposición final de los desechos sólidos por vivienda.

Sector	Carro recolector	Queman	Rio	Terreno vacío
Tolita 1	87	0	0	0
Tolita 2	85	0	0	0

Clasificación de los residuos sólidos.

En los datos obtenidos en las encuestas realizadas se obtuvo que una gran cantidad de viviendas no practiquen la clasificación de los residuos sólidos. Teniendo como resultados; la Cdla Tolita 1 con un porcentaje de 52.87 % y Cdla Tolita 2 con un 54. 11 %; reflejando

claramente que la Cdla Tolita 2 tiene mayor problema en la clasificación de los residuos dentro de sus hogares. Ver Tabla 7.

Tabla 7

Clasificación de los residuos sólidos por viviendas

	Clasificación de residuos sólidos por viviendas			
	Con clasificación (viviendas)	Con clasificación (%)	Sin clasificación (viviendas)	Sin clasificación (%)
Tolita 1	41	47.12	46	52.87
Tolita 2	39	45.88	46	54.11

Disposición final del producto reciclable por vivienda.

En la encuesta realizada se tomó en cuenta la pregunta - Cuando usted termina de consumir un producto reciclable. ¿Cómo procede? , y se obtuvieron los siguientes resultados ver Tabla 8, donde la Tolita 2 los productos que aún presentan vida útil son desechados o entregados al carro recolector, mientas que la Tolita 1 los productos que aún presentan vida útil son reutilizados o entregados a los recicladores.

Tabla 8

Disposición final del producto reciclable por vivienda

	Desecha	**Reutiliza**	**Entrega a los recicladores**	**Total Encuestados**
Tolita 1	60	22	5	87
Tolita 2	64	18	3	85

Generación de los RSD por muestreo entre ciudadelas.

Muestreo 1.

La Tabla 9 (Tolita 1), y Tabla 10 (Tolita2); nos detallan la generación de los residuos sólidos domiciliarios del muestreo 1; lo cuales indican que existe diferencia significativas para la Cdla Tolita 1 (p = 0,000059) en cuanto a la generación de residuos sólidos. Sin embargo en la tabla 9 podemos observar que la Cdla Tolita 1 genera mayor candidad de residuos solidos con un total de 278,46 kg.

Tabla 9

Generación de los RSD. Muestreo 1 - Cdla. Tolita 1.

Muestreo 1 - Cdla. Tolita 1			
Día	Total (kg)	Orgánicos (%)	Reciclables (%)
1	258,70	82%	18%
2	283,65	83%	17%
3	291,70	82%	18%
4	287,60	85%	15%
5	285,80	85%	15%
6	279,20	85%	15%
7	262,60	89%	11%
Total	**278,46**	**85%**	**15%**

Tabla 10

Generación de los RSD. Muestreo 1 - Cdla. Tolita 2

Muestreo 1 – Cdla. Tolita 2			
Día	Total (kg)	Orgánicos %	Reciclables %
1	239,80	88%	12%
2	232,10	89%	11%
3	234,30	90%	10%
4	235,70	90%	10%
5	231,80	90%	10%
6	231,70	90%	10%
7	232,40	89%	11%
Total	**233,97**	**89%**	**11%**

Muestreo 2.

La Tabla 11 (Tolita 1), y Tabla 12 (Tolita 2) nos detallan la generación de los residuos sólidos domiciliarios del muestreo 2; lo cuales indican que no existe diferencia significativas a fvaor de la Cdla Tolita 2 (p = 0,02526) en cuanto a la generación de residuos sólidos. Sin embargo en la tabla 12 podemos observar que la Cdla Tolita 2 genera mayor cantidad de residuos sólidos con un total de 262,84 kg.

Tabla 11

Generacion de los RSD. Muestreo 2 - Cdla. Tolita 1.

Muestreo 2 - Cdla. Tolita 1			
Día	Total (kg)	Orgánicos %	Reciclables %
1	229,80	89%	11%
2	275,60	90%	10%
3	254,50	90%	11%
4	242,20	89%	11%
5	234,10	90%	10%
6	236,80	91%	9%
7	233,90	90%	10%
Total	**243,84**	**90%**	**10%**

Tabla 12

Generación de los RSD. Muestreo 2 – Cdla. Tolita 2.

Muestreo 2 – Cdla. Tolita 2			
Día	Total (kg)	Orgánicos	Reciclables
1	281,00	85%	15%
2	274,10	84%	16%
3	254,30	88%	13%
4	258,80	88%	12%
5	256,50	89%	11%
6	259,50	89%	11%
7	255,70	90%	10%
Total	**262,84**	**87%**	**13%**

Muestreo 3.

La Tabla 13 (Tolita 1), y Tabla 14 (Tolita 2); nos detallan la generación de los residuos sólidos domiciliarios del muestreo 3; lo cuales indican que no existe diferencia significativas (p = 0,01628) entre las ciudadelas Tolita 1 y Tolita 2 en cuanto a la generación de residuos sólidos. Sin embargo en la tabla 14 podemos observar que la Cdla Tolita 2 genera mayor cantidad de residuos solidos con un total de 275,73 kg.

Tabla 13

Generación de los RSD. Muestreo 3- Cdla. Tolita 1

Muestreo 3 – Cdla. Tolita 1			
Día	Total (kg)	Orgánicos %	Reciclables %
1	245,90	84%	16%
2	291,70	86%	14%
3	259,50	88%	14%
4	243,20	90%	10%
5	233,20	89%	11%
6	246,70	90%	10%
7	232,00	89%	11%
Total	**250,31**	**88%**	**12%**

Tabla 14

Generación de los RSD. Muestreo 3 - Cdla Tolita 2.

Muestreo 3 – Cdla. Tolita 2			
Día	Total (kg)	Orgánicos	Reciclables
1	281,00	85%	15%
2	280,00	85%	15%
3	276,80	85%	15%
4	273,60	84%	16%
5	273,80	84%	16%
6	272,70	84%	16%
7	272,20	84%	16%
Total	**275,73**	**85%**	**15%**

Composición de los RSD por muestreo entre ciudadelas.

Muestreo 1.

La Tabla 15 (Residuos Orgánicos); nos detallan la composición de los residuos orgánicos del muestreo 1; los cuales indican que existe diferencia significativas en la composición de los residuos orgánicos a favor de la Cdla Tolita 1 (p = 0, 0005209), con un total 1648,4 kg como se puede observar en la tabla.

Tabla 15

Composición de Residuos Orgánicos. Muestreo 1. entre ciudadelas.

Muestreo 1		
	Orgánicos (kg)	
Dia	**Tolita 1**	**Tolita 2**
1	212,8	211,8
2	236,3	207,2
3	240,1	209,8
4	244,3	211,1
5	242,4	209,1
6	237,6	209,3
7	234,9	207,2
Total	**1648,4**	**1465,5**

La Tabla 16 (Residuos Reciclables); nos detallan la composición de los residuos reciclables del muestreo 1; los cuales indican que existe diferencia significativas en la composición de los residuos reciclables a favor de la Cdla Tolita 1 (p=0,0004798) con un total 300,85 kg.

Tabla 16

Composición de Residuos Reciclables Muestreo 1. entre ciudadelas.

Muestreo 1		
	Reciclables (kg)	
Dia	**Tolita 1**	**Tolita 2**
1	45,9	28
2	47,35	24,9
3	51,6	24,5
4	43,3	24,6
5	43,4	22,7
6	41,6	22,4
7	27,7	25,2
Total	**300,85**	**172,3**

Muestreo 2.

La Tabla 17 (Residuos Orgánicos); nos detallan la composición de los residuos orgánicos del muestreo 2; los cuales indican que existe diferencia significativas en la composición de los residuos orgánicos a favor de la Cdla Tolita 2 (p=0,09883) con un total 1608,13 kg.

Tabla 17

Composición de Residuos Orgánicos Muestreo 2. entre ciudadelas.

Muestro 2		
	Orgánicos (kg)	
Dia	**Tolita 1**	**Tolita 2**
1	203,9	238,5
2	247,3	231,6
3	228,1	223,6
4	216,7	227,4
5	209,9	227,6
6	215,2	230,5
7	209,5	228,9
Total	**1530,62**	**1608,13**

La Tabla 18 (Residuos Reciclables); nos detallan la composición de los residuos reciclables del muestreo 2; los cuales indican que no existe diferencia significativas en la composición de los residuos reciclables en ambas ciudadelas (p = 0,01732). Sin embargo se puede observar que la Tolita 2 tiene un total de 234,4 kg.

Tabla 18

Composición de Residuos Reciclables. Muestreo 2. entre ciudadelas.

Muestro 2		
	Reciclables (kg)	
Dia	Tolita 1	Tolita 2
1	25,9	42,5
2	28,3	42,5
3	29	33,3
4	25,5	31,4
5	24,2	28,9
6	21,6	29
7	24,4	26,8
Total	**178,9**	**234,4**

Muestreo 3

La Tabla 19 (Residuos Orgánicos); nos detallan la composición de los residuos orgánicos del muestreo 3; los cuales indican que existe diferencia significativas en la composición de los residuos orgánicos a favor de la Cdla Tolita 2 (p = 0,07294) con un total 1632,56 kg.

Tabla 19

Composición de Residuos Orgánicos. Muestreo 2. entre ciudadelas.

Muestro 3		
	Orgánicos (kg)	
Dia	**Tolita 1**	**Tolita 2**
1	207,4	238,5
2	249,9	237,5
3	229,5	234,3
4	218,1	231,1
5	207,6	231,3
6	222,5	230,2
7	206,9	229,7
Total	**1541,87**	**1632,56**

La Tabla 20 (Residuos Reciclables); nos detallan la composición de los residuos reciclables del muestreo 3; los cuales indican que no existe diferencia significativas en la composición de los residuos reciclables a favor de ninguna cuidadela. Sin embargo si observamos la tabla, nos damos cuenta que la Cdla Tolita 2 presenta un total de residuos reciclables de 297.5 kg en diferencia minima a la Cdla Tolita 1.

Tabla 20

Composición de Residuos Reciclables. Muestreo 2. entre ciudadelas.

Muestro 3		
	Reciclables	
Dia	Tolita 1	Tolita 2
1	38,5	42,5
2	41,8	43
3	35,3	42,5
4	25,4	42,5
5	25,6	42,5
6	24,2	42,5
7	25,1	42,5
Total	215,89	297,5

Determinación de generación per cápita por muestreo entre ciudadelas.

Muestreo 1.

La Tabla 21 detalla el promedio de GPC del muestreo 1, los resultados reflejan diferencias significativas entre ambos tratamientos con valores de (p = 0,0001479) a favor de la Cdla Tolita 1, con un promedio de GPC de 0,78 kg/dia/hab.

Tabla 21

Generación per cápita. Muestreo 1 entre ciudadelas.

	GPC Muestreo 1 (kg/día/hab)							
	Día 1	**Día 2**	**Día 3**	**Día 4**	**Día 5**	**Día 6**	**Día 7**	**Promedio**
Tolita 1	0,75	0,79	0,81	0,81	0,80	0,78	0,74	0,78
Tolita 2	0,72	0,69	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,70
Promedio	0,73	0,74	0,75	0,76	0,75	0,74	0,72	

Muestreo 2.

La Tabla 22 detalla el promedio de GPC del muestreo 2, los resultados reflejan diferencias significativas entre ambos tratamientos con valores de (p = 0,0008575) a favor de la Cdla Tolita 2, con un promedio de GPC de 0,79 kg/día/hab.

Tabla 22

Generación per cápita. Muestreo 2 entre ciudadelas.

	GPC Muestreo 2 (kg/día/hab)							
	Día 1	**Día 2**	**Día 3**	**Día 4**	**Día 5**	**Día 6**	**Día 7**	**Promedio**
Tolita 1	0,65	0,78	0,72	0,68	0,66	0,67	0,66	0,69
Tolita 2	0,84	0,82	0,75	0,77	0,77	0,78	0,76	0,79
Promedio	0,75	0,80	0,74	0,73	0,72	0,73	0,71	

Muestreo 3.

La Tabla 23 detalla el promedio de GPC del muestreo 3, los resultados no reflejan diferencias significativas entre ambos tratamientos con valores de (p = 0,3523). Pero sin embargo se puede observar en la tabla que la Cdla Tolita 2 tiene un promedio más alto que la Cdla Tolita 1, lo cual es de 0.77 kg/día/hab.

Tabla 23

Generación per cápita. Muestreo 3 entre ciudadelas.

	GPC Muestreo 3 (kg/día/hab)							
	Día 1	**Día 2**	**Día 3**	**Día 4**	**Día 5**	**Día 6**	**Día 7**	**Promedio**
Tolita 1	0,70	0,82	0,73	0,69	0,66	0,70	0,66	0,71
Tolita 2	0,84	0,43	0,83	0,82	0,82	0,82	0,81	0,77
Promedio	0,77	0,63	0,78	0,75	0,74	0,76	0,74	

Una vez obtenidos y analizados los datos, se realizo la siguiente propuesta como se estipulo en los objetivos.

NOMBRE DE LA PROPUESTA

PLAN DE ACCIÓN PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS CIUDADELAS TOLITA 1 Y TOLITA 2

Objetivos.

- Desarrollar e implementar un plan de acción para mejorar la gestión de residuos sólidos mediante acciones concretas en las Ciudadela Tolita 1 y Tolita 2
- Concientizar y orientar a los moradores en general, acerca de la importancia de un manejo adecuado de los desechos y del programa a ejecutarse en la ciudadela la Tolita 1 y Tolita 2.

Análisis de factibilidad.

Esta propuesta es factible en la medida que se ha visto la necesidad de contar con un plan de manejo de Residuos Sólidos, el mismo que será conocido por los moradores de las ciudadelas.

- **Factibilidad pública**: El proyecto se rige a los principios y leyes ambientales del Ecuador, los mismos que contribuyen a minimizar los riesgos ambientales y mejorar la calidad de vida de los moradores de las Cdlas. Tolita 1 y Tolita 2.

- **Factibilidad técnica:** El plan de manejo de residuos sólidos cuenta con técnicas y procesos apropiados únicamente para la minimización de la contaminación y para concientizar a los moradores de las ciudadelas en el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Código de colores.

De acuerdo al tipo de manejo que tengan los residuos, se puede optarse por realizar una clasificación general o específica, para lo cual se utilizara una clasificación general, como se indica a continuación la Tabla 24.

Tabla 24

Clasificación general de los residuos solidos

Tipo de residuo	Color de recipiente	Descripción de residuo
Reciclables	Azul	Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado; vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).
No reciclables	Negro	Tipo de residuo no reciclable
Orgánicos	Verde	Origen biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.
Peligrosos	Rojo	Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B
Especiales	Anaranjado	Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.

Fuente**:** (INEN, 2017)

PLAN DE ACCIÓN PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

FASE	MEDIDA PROPUESTA	ESTRATEGIA	INDICADOR	SUPUESTO
SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS	**Separación de los desechos según INEN NTE 2841 (2017):** Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado: (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros). Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado. Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B (residuos peligrosos). Todo residuo no reciclable	Informar a los moradores de las ciudadelas como deben separar los residuos, con el propósito de minimizar en el sector la contaminación. Capacitar a los moradores sobre como los recipientes deben estar etiquetados, con el fin que se puedan disponer rápidamente de los mismos. Se debe contar con recipientes por colores en puntos clave para que los moradores depositen sus residuos en el recipiente de procedencia.	Al cabo del año del proyecto se concientizará un 70% a la población. Capacitar al 100 % de la población en el manejo de residuos sólidos Número de recipientes instalados / Número total de viviendas.	Compromiso de la comunidad con el proyecto. Personas que cumplan con lo indicado en el plan de residuos sólidos. Implementación y revisión de los recipientes
ALMACENAMIENTO	Para el almacenamiento de los residuos se usarán recipientes plásticos o de metal con sus etiquetas respectivas.	Se deberá dar a conocer cuáles son los recipientes apropiados para el almacenamiento de los diferentes desechos.	Eficiencia y satisfacción personal.	Comunidad altamente capacitada para realizar el debido almacenamiento.
RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	El transporte y disposición final de los desechos se realizará con gestores ambientales.	Realizar un cronograma con las rutas y horarios de los recolectores de basura.	Eficiencia	Minimización de contaminación ambiental en la zona.

La Tabla 25 verifica las estrategias tomadas para la reducción de los residuos sólidos aplicables para las ciudadelas Tolita 1 y Tolita 2.

Tabla 25

Estrategia para la reducción de residuos.

FASE	MEDIDA PROPUESTA	MEDIDA PREVENTIVA PARA LA REDUCCION DE LOS RESIDUOS
REDUCIR	Realizar volantes con información primordial para disminuir la contaminación ambiental del sector.	Informar a la población sobre elegir siempre productos con la menor cantidad de embalajes innecesarios y los que utilicen material reciclado. Reducir la utilización de bolsas plásticas en las compras. Siempre llevar un bolso de tela.
REUSAR	Todos los productos reciclados deben ser correctamente reutilizados	Reutilizar hojas de papel esto quiere decir utilizar, hacer uso de ambas caras. Evitar el uso de envases y juguetes plástico. Reusar plástico, cartón, etc. Para la realización de trabajos escolares.
RECICLAR	Los residuos almacenados deben ser entregados al servicio de recolección municipal o a empresas recicladoras.	Crear convenios con empresas recicladoras con el fin de desechar residuos reciclables.

Tabla 26

Matriz de capacitación,

Contenido Ambiental	Objetivo	Recursos	Resultados esperados	Medios de verificación
Introducción a la legislación ambiental vigente.	El 100% de las personas tengan conocimiento de las leyes.	Económico Material: folletos con información. Humano: Capacitadores.	Mejorar el conocimiento de los moradores en cuanto a las leyes ambientales.	Registro fotográfico
Clasificación de los desechos.	Crear conciencia ambiental a todos los moradores	Económico Material: volante con información. Humano: Capacitadores.	Mejorar el almacenamiento y depósito de residuos	Páginas web, uso de redes sociales.
Jerarquía de las 4 R (reducir, reciclar, reutilizar y recuperar).	Dar a conocer y manejar los recursos para ser utilizados de mejor manera.	Humano: todos los habitantes de los diferentes barrios.	Que las familias presenten mayores ingresos económicos.	Encuestas “on-line”
Buenas prácticas medio ambientales	Mejorar la calidad de vida de los moradores de las ciudadelas.	Humano: Moradores e investigador	Minimización de contaminación en el sector.	Registro de actividades con el gestor encargados de la recolección de residuos.
Ejercicios de aplicación práctica a los procesos	Seguimiento y control de la ejecución de medidas ambientales aplicadas.	Material: Computadora Humano: Técnico investigador	Implementación de recipientes debidamente etiquetados y colocados en puntos claves.	Registro fotográfico

Presupuesto.

PRESUPUESTO			
	Cantidad	**Valor unitario (USD $)**	**Total (USD $)**
	1. Recursos Humanos		
Equipo Técnico	3	500	1500
Subtotal Recursos Humanos		500	**1500**
	2. Equipos		
Computadora	1	1200	1200
Proyector "Infocux"	1	200	200
Sala de capacitaciones.	1	150	150
Subtotal Equipos		1550	**1550**
	3. Materiales		
Tachos	150	65	9750
Subtotal Materiales		9750	**9750**
Total			**$ 12800**

Capítulo IV: Discusión

Hoy en día la problemática del manejo y disposición final de los residuos sólidos, incluye a todas las comunidades y sociedades a nivel mundial, afectando generalmente a los sectores más alejados de los cascos urbanos y por consiguiente a las personas de recursos económicos limitados, en donde la ausencia de servicios básicos empeora este problema; provocando daños en la salud y la calidad ambiental.

Con los resultados obtenidos de la investigación en cuanto determinación de la generación de los RSD por muestreos entre ciudadelas reflejaron de que no hay diferencia significativa, sin embargo se puede atribuir que el muestreo 1, si refleja diferencia significativa a favor de la Cdla Tolia 1 (p = 0,000059) entre la ciudadela Tolita 2, lo cual coincide en el estudio realizado por Franco (2017) indicando que en los muestreos realizados en su estudio para determinar la generación de RSD varia de manera similar en su primer muestreo; esto se puede atribuir a que los muestreos fueron realizados en diferentes fechas, para lo cual en el muestreo 1 tanto para ambas ciudadelas coincidio con la epoca estudiantil, debido que el muestreo fue realizado en las fechas de vacaciones escolares, a difenrencia que los muestreos 2 y 3 para ambas ciudadelas fueron realizados en las fechas de inicio de clases, por lo cual se nota que existe una generación de la composción parcial en los muestreos 2 y 3, a diferencia que en el muestreo 1 que presente mayor generación tanto para las dos ciudadelas, lo cual se debe a la falta de actividades por parte de los estudiantes, lo cual genera anciedad de comer, y por ende mayor generacion de residuos.

En cuanto a los resultados obtenidos en la composición de desechos orgánicos y reciclables por muestreo se obtuvieron diferencias sigficativas; en relación a los residuos orgánicos entre ciudadelas por muestreos; las cuales fueron las siguientes; muestreo 1 a favor de la Cdla Tolita 1 (p = 0, 0005209), muestreo 2 a favor de la Cdla Tolita 2 (p = 0,09883), muetreo 3 a favor de la Cdla Tolita 2 (p = 0,07294) y solo diferencia significativa en el muestreo 1 a favor de la Cdla Tolita 1 en relación a los residuos reciclables entre ciudadelas (p = 0,0004798), teniendo en cuenta que el muestreo 2 y muestreo 3 no presentaban diferencias significativas entre las ciudadelas. En base a los datos obtenidos, en relación a la composición de residuos organicos la Cdla Tolita 2 es quien mayor genera residuos

orgánicos, lo cual se ve relaciona con el estrato socioeconómico de las familias, en base a la encuesta realizada, presentando un estrato medio – bajo, lo cual se relaciona con estudios realizados por la Organización Panamerica de Salud (2010), expresa que los paises ubicados en ingresos de estratos socioeconómico medio; pueden llegar a consumir más y por ende generar más residuos, por su mismo nivel de ingreso economico, lo cual incide en los resultados obtenidos de la Cdla Tolita 1 que ubica su estrado socioeconomico en ingresos de USD$ 500 a 1000 ubicados en un estrado (medio – bajo), lo cual se puede observar en la Tabla 6.

Sin embargo si hacemos relación a la composicion de los residuoss reciclables la Cdla Tolita 2, es quien mayor generación tiene de residuos reciclables, según los estudios relizados por la Organización Panamericana de Salud (2010), indican que los paises con ingresos medios – altos son los mayores productores y genereradores de residuos plasticos, lo cual coincide en que la Cdla Tolita 2 sea el mayor generador de residuos reciclables, por ubicar su estrato socioeconomico en ingreos medio – alto; lo cual se puede refutar tambien por el estudios de Franco (2017), en la relación que hace de la generación de los residuos solidos domiciliarios con los estratos socioeconomicos, en lo cual explica que el ingreso economico de las viviendas influye en el consumo y por ende en la generacion de los productos y por consiguiente residuos.

En cuanto a los resultados obtenidos para la determinación de la generación per capita por muestreo entre ciudadelas indica de que existe diferencias significativas entre ambas ciudadelas. Los resultados indican que en promedio la genereación per cápita para la Cdla Tolita 1 es de 0,72 kg/día/hab y para la Cdla Tolita 2 es de 0,75 kg/día/hab; en estudios realizados por el Diagnostico del manejo de los residuos solidos municipales de America Latina y el Caribe (1997), indican que el promedio de generación per capita en la región Latina esta alrededor de 0,92 kilogramos, pero años mas tarde en el estudio realizdo por la Organización Panamericana de Salud (2005), señanal que el promedio de generación per capita se encuentra en un rango de 0,70 a 1,8 kg/día/hab para paises de un estrato socioeconómico medio, por lo cual se acepta que los resultados obtenidos de la GPC esten en esos valores tanto para la Cdla Tolita 1 y Tolita 2, esto se puede evindenciar con los datos obtenidos de la encuesta en la pregunta 5 (Anexo 2), en la Tabla 6, donde se observa

que las viviendas de las ciudadelas se centraron en un estrato socioeconómico medio – bajo; con porcentajes de 47,13 % Cdla Tolita 1 y 45,88 % Cdla Tolita 2. Sin embargo esto tambien se puede atribuir con esdudios realizados por Milton Walter (2004), donde se vuelve a indicar que la generación per capita se relaciona con el ingreso socioeconómico y años mas tarde lo refuta Franco (2017), volviendo a indicar que el ingreso economico de un persona influye a un mayor consumo y por ende una mayor generación de residuos.

Conclusión

- No existe diferencia significativa en la generación de composición de los residuos sólidos domiciliarios por muestreos entre ciudadelas, pero sin embargo se puede atribuir que el muestreo 1; para la Tolita 1, si refleja diferencia significativa (p = 0,000059), lo cual se debe al consumo sin control alguno de los habitantes de las viviendas y eso también es relacionado precisamente al estrato socioeconómico en el cual se identifico que la Tolita 1 se encuentra en un estrato socioeconómico medio – bajo de acuerdo a sus ingresos percibidos por familia.

- Se determino que de las viviendas de la Cdla.Tolita 1 tienen un generacion del 87,67 % basada en residuos orgánicos y 12,33 % de residuos reciclables; mientras que la Cdla.Tolita 2 genera un un 87 % de residuos orgánicos y un 13 % de residuos reciclables.

- Se determinó que la generación promedio per cápita de la Cdla. Tolita 1 es 0.73 kg/habitante por y la Cdla. Tolita 2 con un promedio de 0,75 kg/habitante por dia, tomando en cuenta que las familias estan conformadas por un promedio de 4 personas.

Recomendaciones

- Implementar campañas de Educación Ambiental, donde se consideren los aspectos importantes para el manejo de residuos sólidos desde la fuente de producción (domicilios y restaurantes); con la finalidad que contribuyan con la clasificación de los residuos sólidos urbano. Tambien se recomienda que instituciones como GADME implemente un programa de educación ambiental en la mayor parte de los barrios, debido a que no existe un tipo de formación en cuanto a la clasificación de los residuos y a la largo el inadecuado manejo de los residuos genera consecuencias negativas tanto al entorno ambiental y la población.

- Implementar puntos de reciclajes para incentivar un comportamiento pro ambiental, que de la apertura a la elaboración de objetos variados. Obteniendo como resultado una generarcion ingreso económico para las personas dedicadas a esta actividad y del mismo modo mantener un entorno limpio y sano.

- Se sugiere capacitaciones de manera previa y continua al personal que se encarga de la recolección, transporte y destino final, con la finalidad de que se manejen adecuadamente los residuos sólidos.

- La implementación de una planta de compostaje y reciclaje, la misma que ayude a generar fuentes de trabajo y mayores ingresos para la municipalidad local.

- A su vez este estudio puede llegar a servir de línea base, para mejorar su metodología y profundizar la caracterización de los residuos solidos.

BIBLIOGRAFÍA

Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P., & Zepeda, F. (1997). *Diagnostico de la situacion del manejo de los residuos solidos municipales en america latina y el caribe.* Washington, D.C: Banco Interamericano de Desarrollo y la.

Barradas, A. (25 de 10 de 2016). *Gestión integral de residuis solidos municipales.* Obtenido de http://www-doc-20160612-wa0015-pdf

Bing Satelite. (27 de Enero de 2017). *Bing Satelite.* Obtenido de http://mapasdecostarica.blogspot.com/2012/03/ecuador.html

Castro, C. (1989). Guía de estudio sobre contaminación ambiental por residuos sólidos. *Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Arquitedtura*, 83.

CEPIS. (2 de Enero de 2017). *Hojas de divulgacion tecnica CEPIS* . Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/eswww/proyecto/repidisc/publica/hdt/hdt017.html

Charpentier, A., Tuso, L., Guevara, P., & Cruz , M. (2016). Propuestas de un plan de manejo integral de residuos solidos urbanos en la ciudad de Esmeraldas. *Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*, 1.

Ciudades Activas en América Latina y el Caribe. (2002).

Constitución de la Republica. (20 de Octubre de 2008). Obtenido de http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A._Constitucion_republica_ecuador_2008constitucion.pdf

De la Morena, J., Alonso, C., & Martinez, E. (2003). *Manual para la gestion de los resiudos urbanos.* Madrid.

Flores, D. V. (2003). *Guía Práctica Nº1. Para la realización de estudios de generación y caracterización de residuos sólidos domiciliarios en ciudades.*

Franco, C. (23 de Septiembre de 2017). *Repositorio universidad de Guayaquil.* Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6947/2/TESIS%20CINTHYA%20FRANCO.pdf

Guezo , A. (2016). Estudiio de las variables socioeconomigas que afectan la generacion, composicion de los residuos sólidos en los barrios "La concordia" "La nueva concordia" y "Los Tulioanes" de la parroquia Simomn Plata Torres. *Ponticia Universidad Catolica del Ecuador sede Esmeraldas*, 45 - 47.

Hernández , H. (2013). Manejo Sustentable de Desechos Solidos Organicos e Inorganicos Reciclables de la Parroquia Crucita del Canton Portoviejo. *Universidad de Guayaquil*, 1.

INEC. (2017). *Instituto Nacional de Estedisticas y Censos* . Obtenido de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-estratificacion-del-nivel-socioeconomico/

INEN. (24 de Septiembre de 2017). *Servicio ecuatoriano de normalizacion* . Obtenido de http://www.normalizacion.gob.ec/

Ley de Gestion Ambiental. (9 de Abril de 2011). Obtenido de http://gestionambientaleda.blogspot.com/2011/04/legislacion-ambiental-en-ecuador_09.html

Ley Organicaa de Salud. (22 de Diciembre de 2006). Obtenido de http://www.desarrollosocial.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/SALUD-LEY_ORGANICA_DE_SALUD.pdf

Mendoza, J. M. (2016). Generacion de los Residuos solidos domiciliarios en el Barrio 15 de Marzo del Canton Esmeraldas y su Incidencia en la Calidad Ambiental. *Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabi Manuel Félix López*, 1-2.

Milton, W. (2004). Manejo y aprovechamiento de los residuos solidos producidos en el mercado 24 de mayo del canton Otavalo. *Universidad Catolica del Ecuador Sede Ibarra*, 42 - 43.

Morillas, A. (20 de Enero de 2017). *Muestreo aleatorio simple.* Obtenido de http://webpersonal.uma.es/~morillas/trmuestreo.pdf

NOM-AA. (2 de enero de 2017). *Metodo de Cuarteo* . Obtenido de http://www.mailxmail.com/curso-basura-municipal/caracterizacion-estatica-muestreo-metodo-cuarteo

OPS & OMS. (2002). *Analisis Sectorial de los Residuos del Ecuador.*

OPS. (2005). Obtenido de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://gestionintegralresiduos.blogspot.com/2010/02/generacion-de-residuos-solidos.html

OPS. (23 de Febrero de 2010). Obtenido de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://gestionintegralresiduos.blogspot.com/2010/02/generacion-de-residuos-solidos.html

PNUMA. (2006). *Geo Esmeraldas. Perspectivas del Medio Ambiente.* Esmeraldas.

Sakurai, K. (1983). *Universidad Nacional abierta y a distancia.* Obtenido de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358012/ContLin/leccin_10_mtodo_para_la_caracterizacin.html

Sevillano, M. (18 de Septiembre de 2016). Generacion de Residuos en la Ciudad de Esmeraldas. (T. Jaramillo, Entrevistador)

Suquitana , M. (30 de Enero de 2017). Poblacion de las Ciudadelas en cuanto a viviendas y habitantes en la "Tolita 1", "Tolita 2" y "Sihabitad" por parte del Departamento de Evaluo y Catastro. (T. Jaramillo, Entrevistador)

TULAS. (4 de Mayo de 2015). Obtenido de http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA+-+R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108

ANEXOS

ANEXO 1. FOTOGRAFÍAS



Foto 1. Recolección de los residuos sólidos domiciliarios. Cdla. Tolita 1



Foto 2. Recolección de los residuos solidos domiciliarios. Cdla Tolita 2



Foto 3. Entrega de las fundas de basura - Cdla. Tolita 1.



Foto 4. Entrega de las fundas de basura - Cdla Tolita 2.



Foto 5. Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios - Cdla. Tolita 1



Foto 6. Caracterización de los residuos sólidos domiciliarios - Cdla. Tolita 2



Foto 7. Pesaje de los residuos de la Cdla. Tolita 1.



Foto 8. Pesaje de los residuos de la Cdla. Tolita 2

ANEXO 2. ENCUESTA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS
ESCUELA DE INGENIERÍA GESTIÓN AMBIENTAL
ENCUESTA PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE INGRESOS ECONOMICOS Y GESTIÓN DE RESIDUOS.

NOTA: Se reservara el derecho de anonimato de las personas. Los datos obtenidos son únicamente utilizados con fines académicos.

Fecha:

Nombre de la ciudadela: **N° de Casa:**

Marque con una X

Datos descriptivos del hogar

1) **Autodefinición étnica**:

A. Blanco ( ) **B.** mestizo ( ) **C.** indígena ( ) **D.** afro-ecuatoriano ( ) **E.** montubio ( )

2) **¿Cuántas personas viven en la vivienda?**

A. 1 - 3 ( ) **B.** 3 - 6 ( ) **C.** 6 -9 ( ) **D.** más de 9 ( )

3) Grado académico aprobado. **Nivel de Instrucción**:

A. Ninguno( ) **B.** Primario( ) **C.** Secundario ( ) **D.** Superior ( )

4) **Actividad actual e ingreso económico del (los) Jefe (s) del hogar.**

A. Agricultura ( ) **B.** Ganadería ( ) **C.** Pesca ( ) **D.** Comercio ( ) **E.** Industria ( ) **F.** Turismo ( ) **G.** Artesanías ( ) **H.** Otras ( )

5) **¿Cuánto es su ingreso económico?**

A. 0 - 500 $ ( ) **B**. 500 - 1000 $ ( ) **C.** 1000 - 1500 $ ( ) **D**. 1500 - más ( )

6) **Acceso a servicios básicos**

6.1 Cuenta usted con el uso de servicios básicos: Abastecimiento de agua

Procedencia principal del agua recibida: Red pública ( ) Pozo ( ) Río o vertiente ( ) Carro repartidor ( ) Otro (agua lluvia) ( )

6.2 Cuenta usted con el uso del servicio eléctrico

Procedencia de luz eléctrica: Red de empresa eléctrica ( ) No tiene ( ) Otro ( ) Generador de luz electica ( ) Panel solar ( )

6.3 Cuenta con el servicio: Eliminación de basura

Eliminación de basura por: Carro recolector ( ) La queman ( ) De otra forma ( ) La arrojan en terreno vacío ( ) La arrojan al rio ( )

7) <u>Marque con una X</u>

7.1 Cuando usted terminada de consumir un determinado producto usted como procede: A. los desecha ( ) **B.** reutiliza el producto o el envase del mismo ( ) **C.** entrega el producto o envase a los recicladores ( )

7.2 Qué tipo de residuos usted conoce: A. Domésticos ( ) **B.** Comerciales ( ) **C.** industriales ( ) **D.** peligrosos ( )

8) ¿Usted dispone del servicio de recolección de los residuos?

A. SI ( ) **B.** NO ( )

9) ¿Realiza en su hogar la clasificación de los residuos?

A. SI ( ) **B.** NO ( )

10. ¿Existen malos olores provenientes de acumulación de residuos sólidos?

A. SI ( ) **B.** NO ( )

11) ¿Conoce el significado de las cuatro R? A. SI ( ) **B.** NO ( )

Si su respuesta es Si cual es el significado_____

ANEXO 3. FICHA TECNICA DE MUESTREO

FICHA TECNICA					
PESO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS					
Fecha:		**Muestreo # 1**			
Barrio:		**Día de Muestro:**			
N° Muestra	**Orgánicos (kg)**	**Reciclable (kg)**	**Peso Total**	**N° personas**	**Generación Per Cápita kg**

ANEXO 3. LEYES

Constitución de la Republica, Registro Oficial N° 449

- **Artículo 14. "**Se reconoce el derecho de la población a vivir en ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, **Sumak Kawsay**. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales."
- **Artículo 30.** "Las personas tienen el derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica
- **Artículo 415**. "El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbano e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollaran programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuad de desechos sólidos y líquidos. Se incentivara y facilitara el transporte terrestre no motorizad, en especial mediante establecimiento de ciclo vías."

Ley de Gestión Ambiental, Registro Oficial N° 245

- **Artículo 2.** "La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales."

Ley Orgánica de Salud, Registro Oficial N° 423

Capítulo I

- **Artículo 3.** "La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, invisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables."

ANEXO 4. PRUEBA DE TUKEY

Generación y composición de RSD por muestreo entre ciudadelas.

Muestreo 1.

Tabla 27 *Prueba Tukey. Muestreo 1 entre ciudadelas.*

	Total Tolita 1	**Total Tolita 2**
Total Tolita 1		0,000172
Total Tolita 2	12,67	

Muestreo 2.

Tabla 28 *Prueba de Tukey. Muestreo 2 entre ciudadelas.*

	Total Tolita 1	**Total Tolita 2**
Total Tolita 1		0,02267
Total Tolita 2	3,701	

Muestreo 3.

Tabla 29 *Prueba de Tukey. muestreo 3 entre ciudadelas.*

	Total Tolita 1	**Total Tolita 2**
Total Tolita 1		0,00725
Total Tolita 2	4,581	

Composicion de los residuos organicos y reciclables por muestreo entre ciudadelas.

Muestreo 1.

Residuos Organicos.

Tabla 30

Prueba Tukey. Composición de Residuos Organicos. Muestreo 1 entre ciudadelas.

	Organicos Tolita 1	**Organicos Tolita 2**
Org. Tolita 1		0,0001932
Org. Tolita 2	9,147	

Residuos Reciclables.

Tabla 31

Prueba Tukey. Composición de Residuos Reciclables. Muestreo 1 entre ciudadelas.

	Reciclables Tolita 1	**Reciclables Tolita 2**
Rec. Tolita 1		0,000201
Rec. Tolita 2	8,895	

Muestreo 2.

Residuos Organicos.

Tabla 32

Prueba Tukey. Composición de Residuos Organicos. Muestreo 2 entre ciudadelas.

	Organicos Tolita 1	**Organicos Tolita 2**
Org. Tolita 1		0,08251
Org. Tolita 2	2,681	

Residuos Reciclables.

Tabla 33

Prueba Tukey. Composición de Residuos Reciclables. Muestreo 2 entre ciudadelas.

	Reciclables Tolita 1	**Reciclables Tolita 2**
Rec. Tolita 1		0,011
Rec. Tolita 2	4,259	

Muestreo 3.

Residuos Organicos.

Tabla 34

Prueba Tukey. Composición de Residuos Organicos. Muestreo 3 entre ciudadelas

	Organicos Tolita 1	**Organicos Tolita 2**
Org, Tolita 1		0,05473
Org. Tolita 2	3,012	

Residuos Reciclables.

NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS.

Generación per cápita por muestreo entre ciudadelas.

Muestreo 1.

Tabla 35

Prueba de Tukey. Generación per cápita. Muestreo 1 entre ciudadelas.

	Tolita 1	**Tolita 2**
Tolita 1		0,0001763
Tolita 2	10,39	

Muestreo 2.

Tabla 36

Prueba de Tukey. Generación per cápita. Muestreo 2 entre ciudadelas.

	Tolita 1	**Tolita 2**
Tolita 1		0,0008466
Tolita 2	6,387	

Muestreo 3.

Tabla 37

Prueba de Tukey. Generación per cápita. Muestreo 3 entre ciudadelas.

	Tolita 1	**Tolita 2**
Tolita 1		0,3422
Tolita 2	1,399	