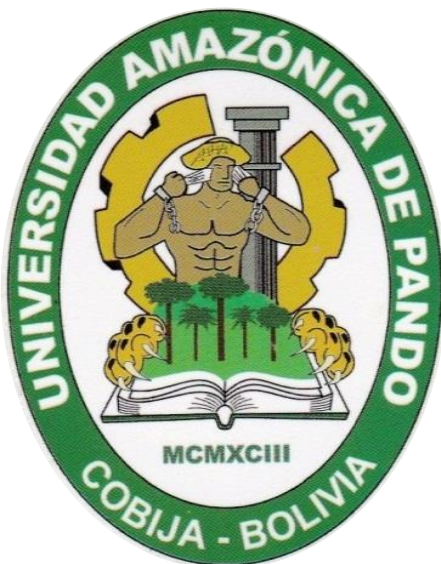


UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
UNIDAD ACADÉMICA LAS PIEDRAS
ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL



“PROMOVER EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS (VEGETALES) E INORGÁNICOS (BOTELLAS PET'S) MEDIANTE LA TÉCNICA DE HUERTAS FAMILIARES EN LOS DOMICILIOS DE LA COMUNIDAD LAS PIEDRAS, MUNICIPIO DE GONZALO MORENO, DEPARTAMENTO PANDO”

Tesis de grado para optar al título académico de Licenciado en Ingeniería Ambiental

AUTOR (a) : Univ. Fernando Enrique Chávez Aparicio
ASESOR : Lic. Mg. Emilio Suarez Churipuy

Las Piedras, Pando, Bolivia, Junio del 2017

Esta tesis de grado, ha sido aceptada en su presente forma, por la Universidad Amazónica de Pando, Dirección del Área de Ciencias Biológicas y Naturales, Aprobada por el Tribunal.

FIRMANTES:

Lic. Marco Antonio Gonzales Mercado

DIRECTOR UNIDAD ACADÉMICA LAS PIEDRAS

Ing. Wisner Avila Valera

TRIBUNAL

Ing. Maida Katherine Lazcano Espinoza

TRIBUNAL

Ing. Adhemar Rodríguez Bravo

TRIBUNAL

Lic. Mgr. Emilio Suarez Churipuy

ASESOR

Univ. Fernando Enrique Chávez Aparicio

POSTULANTE

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme culminar esta carrera y poder servir a mi región.

A mi Tutor Lic. Mg. Emilio Suarez Churipuy, por la orientación, enseñanza y paciencia en el proceso de la investigación.

A los todos mis docentes de La Unidad Académica Las Piedras, por la dedicación, por la entrega fraterna y profesional brindada a favor de nuestra formación profesional.

A mis queridos compañeros, por todos los momentos compartidos en el transcurso de estos 5 años de nuestros estudios. ¡Gracias!

DEDICATORIA

Con respeto a la Unidad Académica Las Piedras, por haberme abierto las puertas del saber y como reconocimiento por la labor que realiza en la formación de buenos profesionales.

Con admiración y respeto a mi Tutor Lic. Mg. Emilio Suarez Churipuy, por el apoyo y palabras de superación que me brindó en la elaboración de esta tesis.

Con mucho amor y cariño a mis padres Profesores Rubén Chávez Sánchez e Iracema Aparicio Negrete por ser mis ejemplos a seguir, por la inagotable comprensión para el logro de mi meta.

Fernando Enrique

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA:	2
2.1. Descripción del Problema.....	2
2.2. Delimitación del Problema.....	3
2.3. Planteamiento del Problema.....	4
3. JUSTIFICACIÓN.....	4
4. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:.....	5
4.1. Objetivo General.....	5
4.2. Objetivos Específicos.	5
5. FORMULACION DE HIPOTESIS	6
5.1. Definición de variables	6
5. 2. Operacionalización de las Variables.....	6
5.1. Significación Práctica.	8
5.2. Aporte Teórico	8
6. MARCO REFERENCIAL	9
a. Marco conceptual	9
b. Marco teórico.....	12
c. Marco Legal.....	22
7. DISEÑO METODOLÓGICO	25

a. Tipo de Investigación.....	25
b. Métodos y técnicas de recolección de datos.	26
c. Métodos y técnicas de recolección de Muestras.	27
d. Población y muestra.	33
e. Tipo de muestreo.....	34
f. Instrumentos y/o Materiales relevantes.	34
8. RESULTADOS	35
a. Descripción de tratamiento estadístico	35
b. Presentación de resultados obtenidos.....	36
c. Análisis y discusión de los resultados	47
9. CONCLUSIONES	49
10. RECOMENDACIONES.	50

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

	Pagina
Cuadro N° 1: Operacionalización de las variables.....	6
Cuadro N° 2: Datos obtenidos en la pregunta N° 1.....	36
Cuadro N° 3: Datos obtenidos en la pregunta N° 2.....	37
Cuadro N° 4: Datos obtenidos en la pregunta N° 3.....	38
Cuadro N° 5: Datos obtenidos en la pregunta N° 4.....	39
Cuadro N° 6: Datos obtenidos en la pregunta N° 5.....	40
Cuadro N°7: Datos obtenidos en la pregunta N° 6.....	41
Cuadro N°8: Parámetros del Compostaje.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS

	Pagina
Figura 01: Jerarquía del Residuo.....	20
Figura 02: Área disponible para pila de compostaje.....	29
Grafico N°1: Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 1.....	36
Grafico N° 2: Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 2.....	37
Grafico N° 3: Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 3.....	38
Grafico N° 4: Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 4	39
Grafico N° 5: Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 5.....	40
Grafico N° 6: Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 6.....	41
Grafico N° 7: Porcentaje total obtenido en La Aplicación de la encuesta.....	42
Grafico N° 8: Porcentaje total obtenido en la aplicación de la 1° observación.....	43
Grafico N° 9: Porcentaje total obtenido en la aplicación de la 2° observación.....	44
Grafico N° 10: Porcentaje total obtenido en la aplicación de la 3° observación.....	45

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo A.....	1
Anexo B.....	2
Anexo C.....	3
Anexo D.....	4
Anexo E.....	5
Anexo F.....	6
Anexo G.....	7

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación tiene como objetivo principal promover el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos mediante huertas familiares que nace como motivación personal a partir de la experiencia en el estudio de la carrera de Ingeniería Ambiental y en el interés por la Gestión Integral de los Residuos Sólidos y la disposición final que se les da a los mismo.

Es así que para lograr el objetivo general se tuvo que identificar la mejor técnica para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos mediante las huertas familiares; utilizándolos para la elaboración de composta y maceteros, tomando en cuenta que dentro de la técnica se valore que sea factible para ser implementadas en los domicilios de la comunidad, que sea fácil de elaborar y que de un gran aporte a la comunidad ayudando a minimizar la contaminación con residuos sólidos colaborando con una buena disposición final.

Los análisis e interpretación de los resultados reflejaron en un principio la falta de Educación Ambiental en materia de Gestión Integral de Residuos, la poca información que tenían sobre el uso de técnica adecuada que les ayude en su producción y también a mejorar la calidad ambiental de la comunidad con la acumulación de residuos; luego de concluido el cronograma de las actividades se pudo identificar y observar un comportamiento más favorable.

El trabajo en cuestión fue abordado desde la perspectiva de las indagaciones teóricas para explicar el problema y fue complementada con la obtención de resultados mediante diferentes instrumentos de recolección de información. Al finalizar la tesis se presentan las conclusiones finales del trabajo.

Palabras Claves: Gestión Integral de Residuos Sólidos, Huertas Familiares, Composta.

EXECUTIVE SUMMARY

The main objective of this research is to promote the use of organic and inorganic solid waste through family gardens, which is born as a personal motivation based on the experience in the study of the Environmental Engineering career and in the interest for the Integral Management of Solid Waste And the final disposition that is given to them.

Thus, in order to achieve the general objective, the best technique for the use of organic and inorganic solid waste had to be identified through family gardens; Taking into account that within the technique it is valued that it is feasible to be implemented in the homes of the community, that is easy to elaborate and that of a great contribution to the community helping to minimize the Contamination with solid waste collaborating with a good final disposal.

The analysis and interpretation of the results initially reflected the lack of Environmental Education in the area of Integral Waste Management, the lack of information they had on the use of adequate technology to assist them in their production and also to improve the environmental quality of Community with the accumulation of residences; After the conclusion of the schedule of activities, it was possible to identify and observe a more favorable behavior.

The work in question was approached from the perspective of the theoretical investigations to explain the problem and was complemented with the obtaining of results through different instruments of data collection. At the end of the thesis the final conclusions of the work are presented.

Key Words: Integral Management of Solid Waste, Family Home, Composite.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha surgido una preocupación a nivel mundial por el aumento de los residuos sólidos, su efecto sobre el medio ambiente y los problemas de salud pública que genera este fenómeno.

En Bolivia, esta situación no ha pasado desapercibida, reflejándose en un aumento en la implementación de políticas públicas referentes al manejo integral de los residuos sólidos, donde todos los entes municipales y empresas encargadas de prestar los servicios de aseo quedan comprometidos a formular estrategias y planes de gestión ambiental enfocados a mejorar los procesos, partiendo de un manejo integral de las basuras, iniciando las actividades desde la clasificación en la fuente generadora, el almacenamiento, el aprovechamiento y la disposición final de los residuos sólidos, mediante la promulgación de la nueva Ley Marco de Gestión de Residuos Sólidos, promulgada el día Miércoles 28 de octubre del 2015 con la reflexión de evitar el uso de plásticos y fomentar una cultura de reciclaje ya que la Ministra Moreira, informo que el 70% de la basura generada en Bolivia es reutilizable. (La Razón, 2015).

Del 100% de la basura, el 70% puede ser utilizable, reciclable. El 55.2% es materia orgánica, el 22,1% es reciclable el 22,7 son residuos que no son utilizables. (La Razón, 2015).

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, se generan aproximadamente 4.782 Toneladas/día (Tn/día), equivalente a 1.745.280 Tn/año de residuos sólidos. La generación en el área urbana, representa al 87 por ciento que equivale a 4.150 Tn/día y 1.514.646 Tn/año. En cambio, la generación en el área rural, abarca el 13 por ciento, equivalente a 632 Tn/día y 230.634 Tn/año”.

A nivel nacional, el servicio de recolección de residuos sólidos cubre el 86 por ciento de la población en las ciudades capitales; 78 por ciento en las ciudades con más de

100 mil habitantes; 63 por ciento de las ciudades intermedias con menos de 100 mil habitantes y, finalmente, 42 por ciento de las poblaciones con menos de 10 mil habitantes.

La ingeniera en Ecología y Medio Ambiente del Vice-ministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, Evelyn Canelas afirmó que de los 337 municipios del país, apenas el 6,8 por ciento dispone de rellenos sanitarios y el 93,2 por ciento cuenta con botaderos a cielo abierto y botaderos controlados, de acuerdo con el Censo 2012. “Asimismo, para 2020 se estima contar con una cobertura de recolección del 95 por ciento en poblaciones mayores a 100.000 habitantes, el 85 por ciento en poblaciones entre 10.000 y 100.000. (Mendoza, 2015)

Dándole un uso adecuado a los residuos sólidos plásticos en la Ornamentación de Huertos Domiciliarios como parte de la decoración y recipientes de siembras para las hortalizas, mas dándole un tratamiento adecuado a los residuos biodegradables en la elaboración de compost natural para la producción se mitigaría la contaminación ambiental de la comunidad mediante el reciclaje de los residuos sólidos, se obtendría una mejor calidad de producción de hortalizas y verduras en los huertos domiciliarios y se incentivaría a las demás personas a realizar esta práctica y consolidar una buena educación ambiental en protección y mejoramiento del medio ambiente comunal.

2. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA:

2.1. Descripción del Problema

Se ha establecido que en Bolivia se produce 2 millones de toneladas de residuos sólidos generado por las grandes industrias establecidas dentro del país quienes por demanda de la población son obligados a incrementar su nivel de productividad de los diferentes rubros, y la población en general que apoya a la contaminación al ser consumidores de los productos que nos brindan estas industrias. En el año 2014 los bolivianos hemos producido 1.756.989 toneladas de residuos sólidos en el sector

urbano y 242.166 toneladas en las zonas rurales. La suma del volumen total llega a 1.999.155 toneladas por año.

Esta problemática medioambiental se da en todos los niveles, desde el nivel local municipal, departamental y nacional. Es por ello que la comunidad Las Piedras no se queda exenta de este problema, toda vez que con el crecimiento de la comunidad los problemas relacionados con el medio ambiente también han ido creciendo considerablemente, tanto es así que en lo refiere al problema de acumulación de residuos, hoy se generan gran cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos donde no se le da ninguna disposición final adecuada; provocando así la contaminación tanto del suelo, del agua y del aire por una mala disposición. Ante la ausencia de políticas ambientales y la falta de educación de la sociedad en el uso y desuso de los desechos sólidos no degradables, se prevé que en un corto tiempo se presente un perfil desastrosos de contaminación y propagación epidemiológica producto de la existencia de basurales cuyos contenidos demuestran grandes cantidades de envases desechados que luego se convierten en criaderos de mosquitos y larvas que representan grandes riesgos para la sociedad.

2.2. Delimitación del Problema.

En la Comunidad Las Piedras existen 22 familias que se dedica a la producción de hortalizas. Como puede apreciarse es una comunidad que cuenta con problemas de falta de educación ambiental en tema de tratamiento de los residuos sólidos.

La presente investigación se realizó tomando en cuenta estas 22 familias que producen hortalizas y que a la vez generan residuos sólidos en sus domicilios; para conocer su comportamiento se realizaron observaciones durante los 6 meses que fue el tiempo que persistió la investigación, además de ello también se utilizaron otras técnicas que permitieron mejorar su educación ambiental y el modo de practicar la técnica de reutilización para darles una adecuada disposición final a los residíos sólidos que se generan, mediante el uso de las huertas familiares para reducir la

contaminación ambiental local y motivar a la población en general a utilizar esta técnica.

2.3. Planteamiento del Problema

Dentro de La Comunidad Las Piedras se ha observado comportamientos negativos en los pobladores con relación al tema de educación ambiental que se refleja en el manejo de los residuos sólidos que no tienen una adecuada disposición final, convirtiéndose esta situaciones un problema cotidiano por lo cual se plantea la propuesta de elaborar compost biodegradable para cultivar hortalizas como una estrategia para la reutilización estos envases convertidos en maseteros ornamentales que sirvan para el cultivo de diferentes especies hortícolas y bajo estas alternativa sometemos nuestra investigación al control del problema generado por estos desechos inorgánicos que hasta ahora han servido como plataforma de contaminación ambiental.

Frente a esta situación problemática anteriormente descrita, nos plantemos la siguiente interrogante: ¿Cómo disminuir la acumulación de residuos sólidos orgánicos generado en la comunidad Las Piedras del Municipio Puerto Gonzalo Moreno del Departamento Pando?

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. Justificación Técnica: existe en los domicilios una gran cantidad de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos sin aprovecharlo ni dale la utilidad que algunos de estos tienen, debido a que actualmente no se cuenta con una técnica para poder aprovechar estos residuos sólidos, por lo cual se plantea utilizar la técnica de huertas familiares para poder acabar con este problema dándole una buena disposición final.

3.2. Justificación Socioeconómico: Existen familias que tienen huertos domiciliarios para su abastecimiento diario en preparación de sus alimentos, con la aplicación de la técnica se reduciría el costo que las familias utilizan para la compra de sus alimentos en el mercado general y a su vez los productos que generen dentro del huerto les servirá como una fuente de ingreso económico al ser comercializados.

3.3. Justificación Ambiental: Dando un adecuado tratamiento de reciclaje a los residuos sólidos domiciliarios se podrá contribuir a minimizar la contaminación ambiental que existe dentro de la comunidad, evitando la quema excesiva de los desperdicios y la creación de botaderos clandestinos en los alrededores de la comunidad, mejorar la fertilidad del sustrato en los huertos para incrementar la producción de hortalizas familiares.

4. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:

4.1. Objetivo General.

Promover el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos (vegetales) e inorgánicos (botellas Pet's) mediante la técnica de huertas familiares en los domicilios de la Comunidad Las Piedras para que estos residuos tengan una adecuada disposición final.

4.2. Objetivos Específicos.

- Describir los diferentes tipos de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos aprovechables.
- Seleccionar el tipo de aprovechamiento para los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

- Elaborar la técnica de huertas familiares en los domicilios aprovechando los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

5. FORMULACION DE HIPOTESIS

El aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos mediante la técnica de huertas familiares dará como resultado una adecuada disposición final de los residuos sólidos generados en los domicilios de la Comunidad Las Piedras.

Definición de variables

5.1. Definición de Variables

Variable Independiente

El aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos mediante la técnica de huertas familiares.

Variable Dependiente

Una adecuada disposición final de los residuos sólidos generados en los domicilios de la Comunidad Las Piedras.

5.2. Operacionalización de las Variables

Cuadro N° 1

Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICION	DIMENCIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Aprovecha	Todo proceso	Familia	Tratamiento de	Observación

VARIABLES	DEFINICION	DIMENCIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
miento de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.	industrial cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los residuos.	Vecinos (Las de su Cuadra)	<p>los residuos sólidos que generan las familias.</p> <p>Recuperación de los residuos sólidos al interior de las familias.</p> <p>Conocimiento de algunas técnicas de recuperación y transformación de los residuos.</p>	<p>Encuesta</p> <p>Entrevista</p>
Disposición final de los residuos sólidos	Etapa de la gestión operativa de los residuos que consiste en depositar de forma permanente los residuos sólidos en un	<p>Familias</p> <p>Vecinos</p> <p>Comunidad</p>	<p>Gestión Integral de Residuos Sólidos.</p> <p>Disposición final de residuo sólido que generan las familias de la comunidad.</p>	<p>Observación</p> <p>Encuesta</p> <p>Entrevista</p>

VARIABLES	DEFINICION	DIMENCIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
	espacio físico.		Elaboración de compostaje a base de Residuos Orgánicos.	

5.3. Significación Práctica.

La significación práctica de la presente investigación está representada con la propuesta implementada para dar solución a la contaminación ambiental domiciliar de la comunidad por falta de educación ambiental al momento de dar la disposición final a los residuos sólidos, dicha propuesta comprende la técnica de huertas familiares acompañadas con actividades de socialización de la Ley de Gestión Integral de Residuos y un manual para la elaboración de las huertas familiares y el compostaje. Del mismo modo el valor primordial de la presente propuesta es de concientizar a los productores de hortalizas de la población para prevenir y mitigar la contaminación ambiental por la mala disposición final que le dan a sus residuos por falta de una buena educación ambiental.

5.4. Aporte Teórico

Producto del presente trabajo de investigación elaborado con el aporte de los participantes productores de hortalizas interesados en el tema investigado donde existe el problema que nos lleva a buscar una solución utilizando elementos teóricos que fundamenten y sustente a investigación y principalmente la propuesta de solución al problema planteado.

La Huerta Familiar es una técnica de cultivo de hortalizas, en el cual se trabaja de acuerdo a los principios de la naturaleza. Mientras que en la agricultura tradicional hoy en día se trabaja según el sistema: “¿Qué puedo exigir de la tierra?”, La Huerta Familiar pertenece a la agricultura ecológica que funciona según el sistema: “¿Qué me puede dar la tierra?”

Cultivar hortalizas de forma ecológica significa:

- No destruir la tierra.
- Utilizar los restos vegetales que generamos en el hogar.
- No usar pesticidas químicos sintéticos para controlar plagas y enfermedades.
- No acelerar el crecimiento con fertilizantes químicos u hormonas.
- Mantener y promover la diversidad biológica (variedad de cultivos).
- Mejorar el suelo, utilizando compost natural y rotando los Cultivos
- Utilizar los residuos sólidos inorgánicos (Botellas Pet's) para la elaboración de maseteros.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1. Marco conceptual

Residuos Sólidos:

Materiales en estados sólidos o semisólidos de características no peligrosas, especiales y peligrosas de tratamiento, cuyo generador o poseedor decide o requiere

deshacerse de estos y pueden ser susceptibles de aprovechamiento o requiere sujetarse a procesos de tratamiento o disposición final. (Ley de Gestión Integral de Residuos, 2015).

Residuos Sólidos Orgánicos:

Comprende los residuos generados principalmente en lugares donde se realizan actividades de cocina, consumo de alimentos, jardinería y poda de plantas, centro de abastos de frutas, verduras u otros productos generados por acciones de la naturaleza, su característica principal es que pueden ser descompuesto por la acción natural de organismos vivos como lombrices, bacterias y hongos principalmente. (Ley de Gestión Integral de Residuos, 2015).

Residuos Sólidos Inorgánicos:

Los desechos inorgánicos son aquellos que expuestos a las condiciones ambientales naturales, no vuelven a integrarse a la tierra, por centenas o miles de años. Entre ellos se encuentra el plástico, las toallitas higiénicas, los pañales, las bolsas plásticas, los envases de vidrio, las latas de aluminio, el polietileno, etc. Los llamados desechos inorgánicos pueden provenir de elementos orgánicos como el petróleo, o inorgánicos como la arena o los metales, su velocidad de degradación es lo que interesa en el momento de la clasificación. (Futuro Verde, 2012)

Aprovechamiento de Residuos:

Todo proceso industrial cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los residuos. (Jmarcano Glosario, 2013).

Disposición final:

Etapa de la gestión operativa de los residuos que consiste en depositar de forma permanente los residuos sólidos en un espacio físico. (Ley de Gestión Integral de Residuos, 2015).

Técnica Huertas familiares:

El huerto familiar es una parcela en la que se cultivan hortalizas frescas en forma intensiva y continua durante el año, lo cual implica hacer siembras en forma escalonada. Un huerto familiar se puede establecer en pequeños espacios de tierra en algún lote cercano a la casa y es fácil de atender. Se deben tomar dos aspectos importantes para lograr buenos resultados 1) la disponibilidad de agua y 2) la planeación del propio huerto. (Nutrición en México, 2014).

Botellas de plástico (PET's):

Es un envase muy utilizado en la comercialización de líquidos en productos como lácteos, bebidas o limpia hogares. También se emplea para el transporte de productos pulverulentos o en píldoras, como vitaminas o medicinas. Sus ventajas respecto al vidrio son básicamente su menor precio y su gran versatilidad de formas. Se comenzaron a desarrollar en la década de 1950.

El plástico se moldea para que la botella adquiriera la forma necesaria para la función a que se destina. Algunas incorporan asas laterales para facilitar el vertido del líquido. Otras mejoran su ergonomía estrechándose en su parte frontal o con rebajes laterales para poder agarrarlas con comodidad. Las botellas con anillos perimetrales o transversales mejoran su resistencia mecánica al apilamiento. Las estrechas y anchas mejoran su visibilidad en el lineal al contar con un *facing* de mayor superficie. (eumed, 2016).

Educación Ambiental

La educación ambiental es un instrumento de gestión cuyo propósito es educar a la ciudadanía para el desarrollo sustentable, generando conciencia y cambios conductuales proclives hacia la convivencia armónica entre el desarrollo social, crecimiento económico y cuidado del medio ambiente.

En este contexto, el Ministerio del Medio Ambiente priorizará el desarrollo de programas que permitan educar a la ciudadanía sobre la importancia de alcanzar la sustentabilidad, acercando los temas ambientales a la población, diseñando y ejecutando programas con los gobiernos y comunidades locales, y estimulando la adecuada y oportuna participación ciudadana en los diferentes temas ambientales. (Portal Ministerio de Medio Ambiente, 2014).

Gestión de residuos Sólidos

Se llama a todo el proceso que permite el aprovechamiento del contenido de los residuos sólidos o líquidos que desechamos en la vida diaria. En los últimos años se ha incrementado el interés para que esta actividad genere el menor riesgo para la salud y el medio ambiente.

Hay diversos tipos de residuos sólidos, como los que se generan en las ciudades (domésticos, residenciales, institucionales o comerciales), agrícolas o industriales (sectores productivos, industrias, polígonos industriales, sanitarios, etc.). Los principales residuos son producidos por la actividad humana. (MediaWiki, 2017).

6.2. Marco teórico

¿Qué es el PET?

PET (Polietileno Tereftalato) es un material fuerte de peso ligero de poliéster claro. Se usa para hacer recipientes para bebidas suaves, jugos, agua, bebidas alcohólicas, aceites comestibles, limpiadores caseros, y otros.

Estructura del PET

La unidad estructural dentro de la caja es la unidad repetida, mientras mas alto es el peso molecular (n) mejores son las propiedades, típicamente “ n ” estará dentro del rango de 100 a 200.

Siendo un polímero, las moléculas de tereftalato del polietileno consisten en cadenas largas de unidades repetidas que sólo contienen el carbono (C), oxígeno (O) e hidrógeno (H), todos elementos orgánicos.

El PET se desarrolló primero para uso de fibras sintéticas por la British CalicoPrinters en 1941. Los derechos de patente se vendieron entonces a DuPont e ICI que a su vez vendieron los derechos regionales a muchas otras compañías.

Aunque originalmente se produjo para fibras, el PET empezó a ser usado como películas para empaquetar a mediados de los años sesenta, y en los inicios de los setentas, la técnica para expandir botellas orientadas biaxialmente se desarrolló comercialmente.

Las Botellas hoy día, representan el uso más significativo de resinas de PET.

Hacer una botella de PET empieza desde las materias primas: etileno y paraxileno. Los derivados de estas dos sustancias (glycol de etileno y ácido tereftalico) se hacen reaccionar para obtener la resina PET. La resina, en forma de cilindros pequeños llamados pellets, son fundidos e inyectados en un molde para hacer una preforma. La preforma, una clase de tubote ensayo, más corto que la botella que será, pero con las paredes más gruesas, se sopla y amolda entonces. Durante la fase de soplo-moldura, el aire a alta presión es soplado en la preforma permitiéndole tomar la forma exacta del molde en el que fue introducido. El producto final es una botella transparente, fuerte y ligera.

Proceso industrial de las botellas

Es la fuerza del material la que contribuye para hacer del PET el éxito que es. De hecho, las bebidas suaves carbonatadas pueden generar presión dentro de la botella que alcanza los 6 bar. Tan alta presión es permitida sin embargo en la botella gracias a la alineación de macro-moléculas (cristalización) ocurriendo ambos durante el proceso de hilado de la resina y el sople-moldeado, la presión no es capaz de deformar la botella, ni de hacerla explotar.

A lo largo de los años, la industria ha asumido las preocupaciones medioambientales cada vez más, disminuyendo la cantidad de material crudo necesitado para la fabricación de botellas significativamente. Hoy día, un recipiente de PET de 1.5 litros es manufacturado con sólo 35 gramos de material.

Otro rasgo llamativo de PET en el lado medioambiental es que es totalmente reciclable. Fue en 1977 que la primera botella fue reciclada y se convirtió en un base de una nueva botella. Pronto sin embargo, la industria de fibra descubrió la "nueva" fuente de material y empezó a usarlo para hacer textiles y alfombras. Hoy, aunque la "botella para embotellar" y el proceso de reciclado está creciendo, el mercado de fibra todavía es la mayor para el PET recuperado. Las razones principales que mantienen el éxito de los recipientes de PET son que, gracias a la estructura molecular del material, es irrompible. Lo que es más, el empaquetamiento con PET es ligero, transparente y resellable.

Otra ventaja del material reside en sus propiedades físicas que permiten gran libertad en el diseño de empaques.

El PET y el ambiente

Los recipientes son 100% reciclables. Sin embargo, no sólo es su calidad de reciclabilidad que lo hace amistoso medioambientalmente. Siendo el envase sumamente ligero, también ayuda a disminuir la formación de desechos de empaque

al mismo tiempo que reduce la emisión de contaminantes durante su transporte. Además, dado que se requiere menos combustible durante su transporte, también ayuda a la conservación de la energía.

Estos recipientes se usan para toda clase de bebidas: como cerveza y jugos de fruta que son sensibles a la luz. De hecho el sabor de los jugos y la cerveza pueden degradarse si la luz UV penetra las paredes del recipiente. El PET puede acomodarse a las necesidades del gusto de jugos de fruta, gracias a una barrera funcional que puede insertarse dentro de las paredes de la botella. Esto es lo que se llama “botellas de barrera” en el argot del PET.

Para dar nacimiento a un nuevo producto, deben coleccionarse los recipientes usados por encima de todo. Hoy día, la mayor parte de las ciudades europeas y americanas ha puesto en lugar un esquema de la colección para recuperar los artículos reciclables.

El segundo paso en recuperar es enviar el material a una planta dónde los materiales son separados según su naturaleza. Las botellas recuperadas entonces son perforadas y embaladas y enviadas a un reclamador. El reclamador, es una fábrica que trasforma las botellas en hojuelas de PET, el material crudo es la base de los productos reciclados. La primera cosa que el reclamador tiene que hacer es desembalar los bultos. Para asegurarse que el producto final será tan puro como sea posible, las botellas desembaladas se ordenan una vez más después se pre-lavan y las convierten en hojuelas. Las hojuelas se lavan, secan, se almacenan y se venden. Cuando las hojuelas se venden entra en acción el verdadero proceso de reciclado: se funden las hojuelas, se obtiene el material, y entonces es fabricado un nuevo producto. (eumed, 2016).

¿Qué es Educación ambiental?

La educación ambiental es un proceso que comunica y suministra instrucción para preservar y cuidar el patrimonio ambiental y crear modelos de desenvolvimiento con soluciones sustentables.

En el año 1975, las Naciones Unidas, en Ginebra, conceptualizó la educación ambiental como a la del ambiente que tiene como finalidad educar a los ciudadanos para que adquieran conciencia del problema del deterioro ambiental en la vida cotidiana, enseñando los conocimientos, las capacidades y los sentimientos de responsabilidades para encontrar la solución a todos los problemas que concierna al medio ambiente.

La realización de actividades por parte del hombre con el fin de lograr el aprovechamiento desmedido de recursos naturales o materia prima causan un impacto ambiental, negativo la mayoría de las veces, como por ejemplo: polución de aire, contaminación de agua, contaminación de suelo, producción de energía con el uso de combustibles contaminantes, entre otros.

Como consecuencia de lo anterior, el objetivo primordial de la educación ambiental es definir y enseñar a la población el desarrollo sustentable como proceso de mejorar y lograr un equilibrio ambiental, es decir, un estado constante y dinámico en el ecosistema. Asimismo, fortalecer los procesos educativos que permita cultivar valores, actitudes positivas y ciudadanos responsables hacia el entorno y el medio ambiente con el fin de obtener una mejor calidad de vida.

En relación a lo anterior, se puede deducir la fuerte relación entre el desarrollo sustentable y la educación ambiental ya que se busca garantizar que las futuras generaciones dispongan de medios suficientes para desarrollarse en un entorno digno y suplir sus propias necesidades.

La educación ambiental se imparte de manera formal o informal, cuando se hace referencia a la educación ambiental formal se caracteriza porque es recibida en la escuela, institutos, universidades, etcétera, en cambio, en sentido informal se suministra fuera de un salón de clases pero siempre con el mismo objetivo o propósito el de crear conciencia ambiental, responsabilidad por el medio ambiente y promover el desarrollo de iniciativas que busquen la protección, conservación y el uso adecuado del medio ambiente.

La educación es una acción que ya existe en todas las naciones que buscan el desenvolvimiento tecnológico sin dejar aún lado los recursos naturales. Las plantas, los animales, el suelo, el agua, entre otros, son de suma importancia e indispensable para la vida del ser humano por lo que es un deber conservar los recursos naturales, por lo tanto, la responsabilidad de proteger y preservar el medio ambiente y los recursos es de todos los ciudadanos. (Significados, 2017).

Definición de reciclaje

El reciclaje consiste en obtener una nueva materia prima o producto, mediante un proceso fisicoquímico o mecánico, a partir de productos y materiales ya en desuso o utilizado. De esta forma, conseguimos alargar el ciclo de vida de un producto, ahorrando materiales y beneficiando al medio ambiente al generar menos residuos.

El reciclaje surge no sólo para eliminar residuos, sino para hacer frente al agotamiento de los recursos naturales del planeta.

El proceso del reciclaje

Todo este proceso del reciclaje, pasa por varias fases:

El reciclaje comienza en entornos industriales y domésticos, mediante la separación de los materiales. El siguiente paso consiste en la recuperación de estos materiales

por las empresas públicas y privadas y su posterior traslado a las plantas de transferencia.

En estas plantas, se almacenan y compactan grandes cantidades de residuos, para su posterior transporte en grandes cantidades hacia las plantas de reciclaje, llamadas plantas clasificadoras.

Es aquí cuando se hace una separación exhaustiva de los residuos. En estas plantas, encontramos en algunos casos, las plantas de valoración, o reciclado final, donde se obtienen nuevas materias o productos, se almacenan los materiales en grandes vertederos, o bien se produce energía como es el caso de las plantas de biogás.

Estrategia de tratamiento de residuos

El reciclaje, al margen de su complejo proceso de transformación, es uno de los puntos básicos de estrategia de tratamiento de residuos 3R.

Reducir

Acciones para reducir la producción de objetos susceptibles de convertirse en residuos.

Reutilizar

Acciones que permiten el volver a usar un producto para darle una segunda vida, con el mismo uso u otro diferente.

Reciclar

El conjunto de operaciones de recogida y tratamiento de residuos que permiten reintroducirlos en un ciclo de vida. (Inforeciclaje, 2017).

Huerta Familiar

Huerta, Se denomina huerta al espacio específicamente diseñado para el cultivo de vegetales, hierbas y hortalizas de variado tipo. Tanto en términos de tamaño, tipo de cultivos, sistema de riego o sistema de trabajo, la huerta puede ser muy variada y diferente, sumándosele a esto la posibilidad de que el clima o el tipo de tierra también influyan en las características particulares de cada huerta. Es por esto que a la hora de describir una huerta uno de los elementos más importantes es la noción de un espacio cultivado que se utiliza por lo general para consumo de los mismos dueños o trabajadores y no para producción masiva.

La huerta es generalmente un espacio más bien pequeño o reducido ya que la misma no se crea con la función de producir gran cantidad de vegetales sino más bien generar un número útil e interesante de cultivos para consumo personal y local. En este sentido, la huerta se diferencia de la granja o de otros tipos de sistemas de producción agraria de mayor tamaño, aunque puede ser parte de ellos en algunos casos.

Cuando se habla de huerta, se hace referencia a hortalizas y frutas que son especialmente plantadas y cultivadas en espacios artificialmente creados y protegidos o controlados por el ser humano de la acción de agentes externos. En muchos casos, y dependiendo del tipo de cultivo, una huerta puede necesitar hallarse en espacios ventilados pero cerrados. También pueden variar en el tipo de riego, siendo algunas huertas regadas manualmente o a través del uso de maquinarias.

Hoy en día, ante el avance de los grandes espacios de cultivo para la producción y consumo masivo, las huertas aparecen como un espacio de total conexión entre el ser humano y el ámbito natural. Esto es así principalmente debido a que para existir, una huerta no necesita alterar el espacio natural en un modo invasivo, si no que se respetan las características del mismo y se genera un proceso de retroalimentación mutuo entre los cultivos y la tierra del lugar. Al mismo tiempo, la huerta se erige hoy como un espacio en el cual los productos son mucho más naturales, saludables y seguros que los que se producen a nivel masivo ya que no se utilizan contaminantes ni insecticidas en la producción de alimentos. (Definición ABC, 2017).

La jerarquía del residuo.

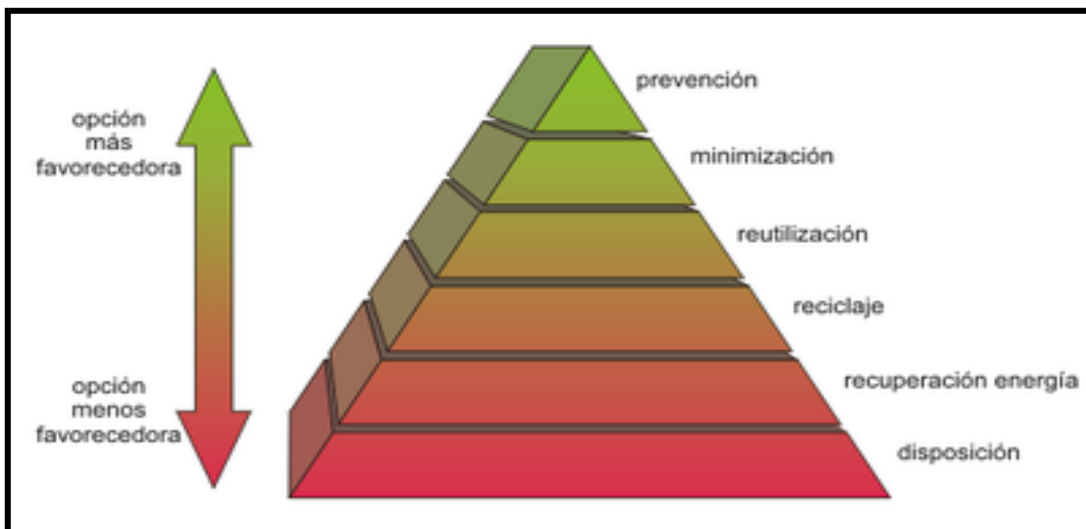
Los avances en gestión de residuos centran sus esfuerzos en reducir los efectos perjudiciales en la salud humana y en el entorno, aunque actualmente se trabaja no solo para reducir los efectos perjudiciales ocasionados al medio ambiente sino para recuperar los recursos del mismo.

Los residuos son generalmente producidos por la actividad humana, tanto en el ámbito doméstico, como en el comercial o industrial.

La clasificación de los residuos se hace basándose en varios aspectos como lo es por su origen, por su composición, por su estado, por la forma de tratamiento. (MediaWiki, 2017).

Figura 01:

Jerarquía del Residuo Fuente: MediaWiki



Qué es el compostaje

El compostaje es un proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost, un abono natural.

Esta transformación se lleva a cabo en cualquier casa mediante un compostador, sin ningún tipo de mecanismo, ningún motor ni ningún gasto de mantenimiento.

La basura diaria que se genera en los hogares contiene un 40% de materia orgánica, que puede ser reciclada y retornada a la tierra en forma de humus para las plantas y cultivos.

De cada 100kg de basura orgánica se obtienen 30 kg de compost.

De esta manera se contribuye a la reducción de las basuras que se llevan a los vertederos o a las plantas de valorización. Al mismo tiempo se consigue reducir el consumo de abonos químicos.

Por otro lado, cabe también destacar que con el compostaje doméstico se emiten 5 veces menos gases de efecto invernadero que el compostaje industrial para tratar la misma cantidad de restos de cocina y jardín. (Compostadores, 2017).

6.3. Marco Legal

Ley 775 de Gestión Integral de Residuos

La presente Ley tiene por objeto establecer la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos en el Estado Plurinacional de Bolivia, priorizando la prevención para la reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la Madre Tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado.

La presente Ley se aplica a todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que generen residuos o realicen actividades relacionadas con la gestión de residuos, cualquiera sea su procedencia y características.

La Gestión Integral de Residuos procedente de actividades del sector hidrocarburos, energía, minería y metalurgia, industrial manufacturero, agroindustrial y establecimientos de salud, así como los residuos radiactivos se regirán conforme a la normativa sectorial, en el marco de las políticas de la presente Ley.

Se excluyen de la presente Ley, las emisiones a la atmósfera, aguas residuales industriales, aguas residuales domésticas y otros efluentes que se viertan sobre sistemas de alcantarillado o drenaje.

Los residuos se clasifican por sus características, su fuente de generación y gestión operativa, conforme a norma técnica emitida por el Ministerio cabeza de sector.

LEY N° 1333 Del Medio Ambiente

La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible, el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.

El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público, La presente Ley es de orden público, interés social, económico y cultural.

Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades, El control de la calidad ambiental es de necesidad y utilidad pública e interés social. La Secretaría N Nacional y las Secretarías Departamentales del Medio Ambiente promoverán y ejecutarán acciones para hacer cumplir con los objetivos del control de la calidad ambiental.

Son objetivos del control de la calidad ambiental:

- 1.- Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población.

- 2.- Normar y regular la utilización del medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de la sociedad en su conjunto.

3.- Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales.

4.- Normar y orientar las actividades del Estado y la Sociedad en lo referente a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a objeto de garantizar la satisfacción de las necesidades de la presente y futuras generaciones.

Reglamento De Gestión De Residuos Sólidos

La presente disposición legal reglamenta la Ley del Medio Ambiente No. 1333 del 27 de abril de 1992, respecto a los residuos sólidos, considerados como factor susceptible de degradar el medio ambiente y afectar la salud humana.

Tiene por objeto establecer el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la gestión de los residuos sólidos, fomentando el aprovechamiento de los mismos mediante la adecuada recuperación de los recursos en ellos contenidos.

El cumplimiento del presente Reglamento es de carácter obligatorio para toda persona natural o colectiva, pública o privada, que como producto de sus actividades genere residuos sólidos.

La gestión de los residuos sólidos: agrícolas, ganaderos, forestales, mineros, metalúrgicos, y también los específicamente designables como residuos sólidos peligrosos, los residuos en forma de lodos, así como todos los que no sean asimilables a los residuos especificados en el primer párrafo del artículo precedente, estarán sujetos a reglamentación específica, elaborada por el Organismo Sectorial Competente en coordinación con el MDSMA. En el plazo de 180 días a partir de la puesta en vigencia del presente Reglamento.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

De acuerdo al momento de la recolección de datos

Prospectiva: Porque la técnica de huertos familiares es muy utilizada en la actualidad y la problemática ambiental de los residuos sólidos están suscitados actualmente en la Comunidad.

De acuerdo a las dimensiones cronológicas

Descriptiva del Presente: porque se detallaron algunas técnicas de aprovechamiento de los residuos sólidos y se hará un estudio más detallada de la técnica seleccionada.

De acuerdo a la finalidad de la investigación

Aplicada: Porque se empleó la técnica de huertos familiares para lograr la reducción de la contaminación ambiental dentro de la comunidad por causa de residuos sólidos domiciliarios sin tratamiento adecuado.

Se enmarca en el diseño Experimental: Porque se experimentó los diferentes tipos de aprovechamiento de residíos sólidos a emplearse y se avaluó los resultados que proporcionen la utilización de esta técnica.

7.1. Tipo de Investigación.

Experimental: La presente investigación es de tipo experimental porque a través de la técnica de huertas familiares se comprobó y demostró que se puede minimizarse la contaminación ambiental producida por la mala disposición final de los residuos sólidos en los domicilios de la comunidad y se puede utilizar para un uso racional en la producción de hortalizas.

7.2. Métodos y técnicas de recolección de datos.

Métodos:

Utilizando el método de análisis y síntesis que nos permitió describir todos los tipos de aprovechamiento de los residuos sólidos para seleccionar el tipo de aprovechamiento adecuado para implementarse.

Mediante el uso del método analítico se seleccionó el tipo de aprovechamiento adecuado (Huertas Familiares) tomando en cuenta todos los beneficios ambientales que conlleva el aplicar esta técnica y todo lo favorable para las familias de la comunidad.

Se utilizó el método de investigación experimental hipotético deductivo al realizar los pasos correctos para la aplicación de la técnica de huertas familiares, según el tipo de técnica elegida

Técnicas:

La observación: Se utilizó la técnica de observación en toda la etapa preparatoria del compostaje destinado al cultivo de especies hortícolas ornamentales.

La entrevista: Se la utilizo para la obtención de información mediante el dialogo, entre una o más personas dentro de la comunidad que estén interesado en utilizar este método de cultivos ornamentales familiares.

La encuesta: Este método utilizo preguntas cerradas acerca del tema de la reutilización de envases contaminantes (plásticos) en la elaboración de maceteros ornamentales que promuevan la regeneración de biomasa vegetal.

7.3. Métodos y técnicas de recolección de Muestras.

Métodos:

Compostaje en pilas de volteo: Este sistema de compostaje es el más utilizado, y se realiza mediante un volteo manual o mecánico. En este método se acopia el material, se mezcla y voltea periódicamente, evitando así la compactación y entregando oxígeno al sistema.

El compostaje casero es más variado fluctuando entre técnicas activas propias de una industria. Para ello se escoge un lugar al aire libre ya sea patio o jardín de preferencia lejos de la casa o cocina, le debe dar el sol y la sombra durante el día. Cada vez que se integren nuevos desechos orgánicos a la composta o una vez a la semana se remueve con una varilla, este paso es muy importante para ventilar los materiales. En tres o cuatro semanas se observará que es difícil distinguir o que fue depositado a excepción de los desperdicios más resistentes.

Después de cuatro meses se convertirá en humus (Nombre vegetal de la Tierra que se forma por la descomposición de la materia orgánica) y esto resulta en un abono estúpido con vida, con una gran densidad y variedad de microorganismos que sintetizan enzimas, vitaminas, hormonas, etc. Y que repercuten favorablemente en el equilibrio biótico del suelo.

Técnicas:

Los factores claves a la hora de decidir una técnica son:

- ✓ Tiempo de proceso.
- ✓ Requisitos de espacio.
- ✓ Seguridad higiénica requerida.
- ✓ Material de partida (ausencia o presencia de material de origen animal).

- ✓ Condiciones climáticas del lugar (temperaturas bajo cero, vientos fuertes, lluvias torrenciales u otros eventos climáticos extremos)

Las diferentes técnicas se dividen generalmente en sistemas cerrados y sistemas abiertos. Los sistemas abiertos son aquellos que se hacen al aire libre, y los cerrados los que se hacen en recipientes o bajo techo.

En el caso de nuestra experimentación se utilizó la técnica más adecuada y acorde con el método utilizado que es la técnica de:

Sistemas abiertos o en pilas

Cuando hay una cantidad abundante y variada de residuos orgánicos (sobre 1m³ o superior), se puede llevar a cabo este tipo de compostaje.

En función del manejo de las pilas en planta (espacio, tecnificación, tiempo de retención), existe una amplia variedad de formación de pilas, variando así el volumen de estas, su forma, la disposición y el espacio entre ellas. Se explican diversas técnicas de formación de pilas como el método indio Indore o el compostaje rural chino. Todas las metodologías tienen en común la alternancia de capas de distinto material con el fin de conseguir una adecuada relación C:N (30:1) y el control de temperaturas y humedad.

Si el limitante es el área donde realizar el compostaje, entonces el valor fijo es el área base (la longitud y ancho de la pila).

Una familia puede dedicar un área de 3 m² de su patio para hacer compost. Ésa es el área límite. Se suele dejar un 15% de área de contingencia, ya que parte del material suele rodar de la pila (por viento, lluvia, pequeños animales) y caer a los lados.

Figura 02:
Área disponible para pila de compostaje



TÉCNICAS DE DESARROLLO DE LA EXPERIMENTACIÓN

El proceso de experimentación sobre el aprovechamiento de los residuos orgánicos e inorgánicos se desarrolla con la aplicación y uso de la técnica de compostaje para a producción hortícola en Huertas Familiares en la Comunidad Las Piedras.

Proceso de elaboración de la Técnica de Huertas Familiares

La técnica de huertas familiares es una forma muy simple y efectiva para cultivar hortalizas en forma intensiva, sin mayores esfuerzos ni maquinaria. El esfuerzo está sólo al inicio de la construcción, ya que se “revuelve” una sola vez la tierra, para luego dejarla reposar (sin darle vuelta) por lo menos unos 5 años.

¿Dónde se puede construir un huerto Familiar?

El huerto orgánico se puede ubicar en cualquier espacio con tierra, por más chico que sea. Idealmente, tendría que ser un lugar que reciba sol, que cuente con una protección mínima contra “extraños” y que tenga posibilidad de riego (es decir agua cerca). No es necesario que el suelo sea de buena calidad, porque se mejorará con la aplicación de compostaje orgánico.

¿Cómo se hace la técnica de huertas familiares?

El huerto familiar se basó en la construcción de las llamadas “camas altas” y los llamados soportes vertical de botellas Pet’s.

Para eso, en primer lugar se procedió a la elaboración del compostaje de residuos sólidos orgánicos (vegetales) utilizando el método y técnica descrito anteriormente, para luego ser aplicados en la huerta y en los maceteros elaborados de botellas Pet’s para ser decorados según el criterio que cada uno de los dueños considere conveniente para la estética de la ornamentación de su huerta.

En segundo lugar, limpiamos la superficie en donde colocaremos la cama, de malezas, pasto o piedras, La cama mide máximo 1,2 metros de ancho y puede tener el largo que le permite el espacio que tenga a su gusto.

Luego mezclamos el compostaje con la tierra que será utilizada para el cultivo de hortalizas y aplicadas en los maceteros para su decorado.

Para iniciar la construcción de la cama rectangular, se saca primero una zanja del ancho y largo de la pala (unos 20 a 30 centímetros) y se deja la tierra fuera de la superficie marcada.

Luego hacemos una nueva zanja al lado de la anterior, tirando la tierra encima de vegetales en la zanja anterior. Luego, seguimos haciendo zanjas, llenándolas con el compostaje preparado y tapando cada zanja anterior con la tierra de la siguiente. Cuando hayamos llenado la última, la tierra de la primera zanja sirve para taparla.

Pasos finales:

Nivelamos bien la cama con un rastrillo, cuidando que la tierra no quede con terrones.

Regamos toda la superficie a modo de lluvia suave, tapamos toda la superficie con una capa de pasto seco, paja, ramas u hojas, para protegerla del sol y de la lluvia, dos factores que endurecen la tierra.

Luego de este proceso se procede a rellenar los recipientes elaborados de botellas Pet's y colocarlos en el lugar donde se elabora la cama rectangular. Para su decorado

Muy importante es que durante todos los años que vienen, no dejemos que la tierra se endurezca o apriete,

¿Qué cómo y cuándo sembramos?

Idealmente dejamos la cama “descansar” unos 15 días después de su construcción, pero no es estrictamente necesario. La siembra se puede hacer de dos formas:

En almácigo, para luego trasplantar las plantitas a la cama;

En forma directa en el lugar donde se quedará la planta.

La mejor forma para una determinada hortaliza, está indicada en el envase de las semillas.

El almácigo

Como almácigo podemos utilizar cajones o cualquier recipiente (por ejemplo cajas de Tetrapack, de leche, vino o jugo, cortadas horizontalmente). Para sembrar se prepara

una mezcla de tierra y arena; si la tierra es muy pobre se puede enriquecer con una parte de compost (abono orgánico). La tierra debe ser suelta y lo más fina posible. Cuando las plantitas tengan una altura de 8 a 10 cm se pueden trasplantar a la cama, de preferencia temprano o tarde en el día, para que no las afecte el sol.

Las raíces no tienen que “ver” el sol y deben entrar en hoyitos preparados suficientemente grandes para que estas raíces no se doblen. Después del trasplante hay que regar inmediatamente con mucha suavidad y sobre el suelo, no sobre la planta.

En la huerta familiar cada cual decide que tipo de hortalizas cultivas y el modo de cómo decorar su huerto, poniendo en práctica su creatividad y la estética que desee expresar como muestra de cuidado al medio ambiente.

¿Cómo cuido mi huerto?

El riego debe realizarse en forma suave, de preferencia se riega el suelo, no las plantas (son las raíces que absorben el agua, no las hojas). Una forma muy eficiente es colocando una botella de bebida desechable, con perforaciones finas en un lado, al final de la manguera. Este “regadera” se deja al suelo, regando la superficie de la cama.

Si deja la superficie entremedio de las plantas cubiertas con hojas secas o paja, no saldrán muchas “malezas”.

Además, la capa de paja protege el suelo del riego no suave. Se enriquece la tierra regularmente (por lo menos una vez al año) con compost o abono compuesto, que se esparce encima de la tierra.

Si el sol “pega” muy fuerte sobre el huerto, éste se puede cubrir con un techo vegetal o la llamada malla kiwi.

Finalmente queda disfrutar de la huerta familiar dándole el cuidado necesario.

7.4. Población y muestra.

Población:

Según Bernal. (2006) la población es el conjunto de todo los elementos a los cuales se refiere la investigación. Se puede definir también como un conjunto de todas las unidades de muestreo (Pag. 164).

La población comprende la Comunidad Las Piedras con un número de 1.114 habitantes (aproximado censo 2012) ubicada en la Provincia Madre de Dio, Municipio de Puerto Gonzalo Moreno, Departamento Pando, con una superficie de 4252.8593 ha/m² (cuatro mil doscientos cincuenta y dos hectáreas con ocho mil quinientos noventa y tres metros cuadrados).

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL CENTRO POBLADO: (WGS-84: ZOZA 19SUR).

XCOORD : 81304 **YCOORD**: 877881

Altitud : m.s.n.m. 147

Muestra:

Es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo de estudio y sobre la cual se efectuara la medición y la observación de las variables objeto de estudio. (Bernal, 2006: 165).

Por las características de la observación, la muestra pertenece a un grupo de 23 Personas de la Comunidad Las Piedras las cuales cuentan con huertos y se dedican a la producción de hortalizas que comprende el 2,06 % de la población.

En los cuales se aplicara la entrevista, siendo una muestra representativa de la que se recogieron los datos con el problema de la investigación.

7.5. Tipo de muestreo.

Muestreo Estratificado: Este tipo de muestreo se usa cuando la población no es homogénea, sino que pueden en ella identificarse clases definidas por algún atributo o característica relacionada con la variable que se estudia.

Este procedimiento implica dividir la población en clases o grupos homogéneos relativos a las características que van a estudiarse, llamados estratos, después se selecciona al azar en cada estrato un numero específico de elemento de proporción del estrato de la población total o bien extraemos un número igual de elementos de cada estrato y damos un peso a los resultados de acuerdo con la proporción del estrato en la población total. Para la elección de esta tipo de muestreo se identificó como características principales que todos los miembros de la muestra son productores de hortalizas, usan el mismo tipo de agricultura tradicional y son productores independientes.

7.6. Instrumentos y/o Materiales relevantes.

Materiales para la recolección de datos:

Materiales de Oficina Básicos
Equipo Computación (LAP TOP)
Impresora multifuncional
Data Show
Cuaderno de apunte
Folder Plástico
Tablero

Papel Tamaño Carta
Lápices
Flash Memory
Hojas de papel Bons
Borradores
Tajadores
Servicios Gráficos
Cámara Fotográfica
Flix para los proyecto

Materiales para la recolección de muestras:

- ⇒ **Horqueta y/o pala:** para agregar material, voltear y sacar el compost terminado,
- ⇒ **Tijeras de podar o trituradora:** para conseguir un tamaño de partícula Adecuado,
- ⇒ **Regadera, manguera o aspersor:** para mantener una correcta humedad en
- ⇒ **Hay otros utensilios** que ayudan en la labor, aunque no son imprescindibles, Como los rastrillos, carretillas, tijeras, cuerdas, Palas, Machete, Azadones, Piquetas, Guantes, etc.

8. RESULTADOS

8.1. Descripción de tratamiento estadístico

En el tratamiento estadístico de datos obtenidos en la presente investigación se hará el uso del método estadístico para el análisis descriptivo de los datos cuantitativos de la estadística, haciendo el uso y aplicación de tablas y gráficos que me permitirá mostrar los valores porcentuales que me proporcionó cada indicador trabajado con

las técnicas de la entrevista y la observación durante el proceso investigativo de la aplicación de las huertas familiares en la Comunidad Las Piedras.

8.2. Presentación de resultados obtenidos.

Resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta

Cuadro N° 2:

Datos obtenidos en la pregunta N° 1 de la entrevista realizada a 23 familias en La Comunidad Las Piedras

¿Le da usted una disposición final a sus residuos sólidos domiciliarios?		
CATEGORÍA	Nº ENTREVISTAS	%
SI	19	83%
NO	4	17%
TOTAL	23	100%
¿Cómo?	Quemándola	

Grafico N°1:

Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 1 de la entrevista realizada a 23 familias en la Comunidad Las Piedras



En los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta se puede evidenciar que las personas no le dan una adecuada disposición final a sus residuos y proceden a quemarla cooperando de este modo a la contaminación del medio ambiente.

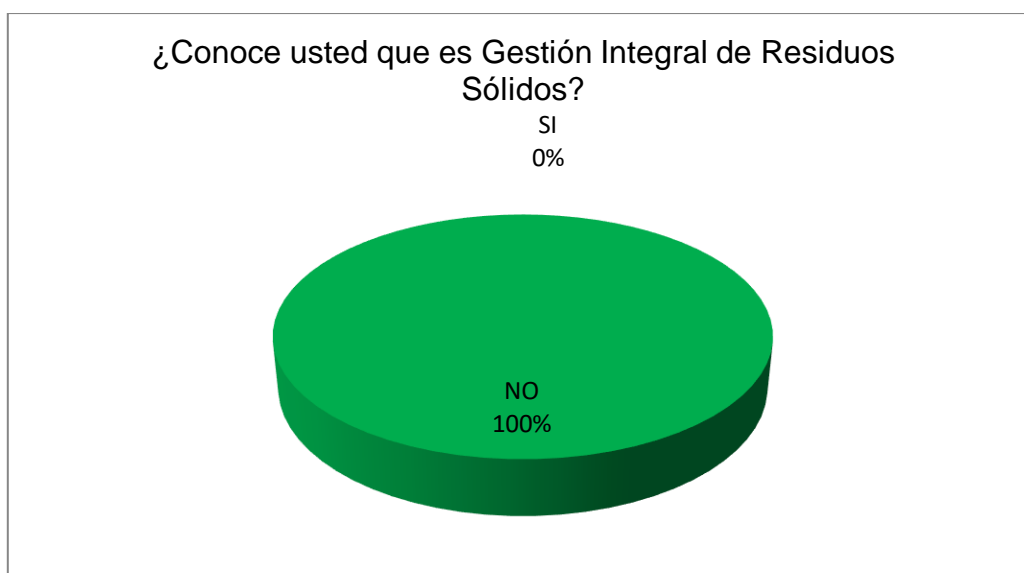
Cuadro N° 3:

Datos obtenidos en la pregunta N° 2 de la entrevista realizada a 23 familias en la Comunidad Las Piedras

¿Conoce usted que es Gestión Integral de Residuos Sólidos?		
CATEGORÍA	N° ENTREVISTAS	%
SI	0	0%
NO	23	100 %
Total	23	100%

Grafico N° 2:

Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 2 de la entrevista realizada a 23 familias en la Comunidad Las Piedras



En esta instancia de la entrevista los resultados nos proporcionaron la información que en un 100 % las familias no han escuchado de la Gestión Integral de Residuos Sólidos y desconocen sobre su procedimiento para ser aplicado.

Cuadro N° 4:

Datos obtenidos en la pregunta N° 3 de la entrevista realizada a 23 familias en la Comunidad Las Piedras

¿Sabe usted como se elabora el compostaje de los Residuos Orgánicos?		
CATEGORÍA	N° ENTREVISTAS	%
SI	1	4%
NO	22	96%
TOTAL	23	100%

Grafico N° 3:

Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 3 de la entrevista realizada a 23 familias en la Comunidad Las Piedras



En el proceso conocer si las personas tienen información sobre la elaboración de compostaje, con la entrevista verifico que el 96% no conoce y nunca ha elaborado este tipo de abono para fertilizar el suelo y cultivar sus hortalizas.

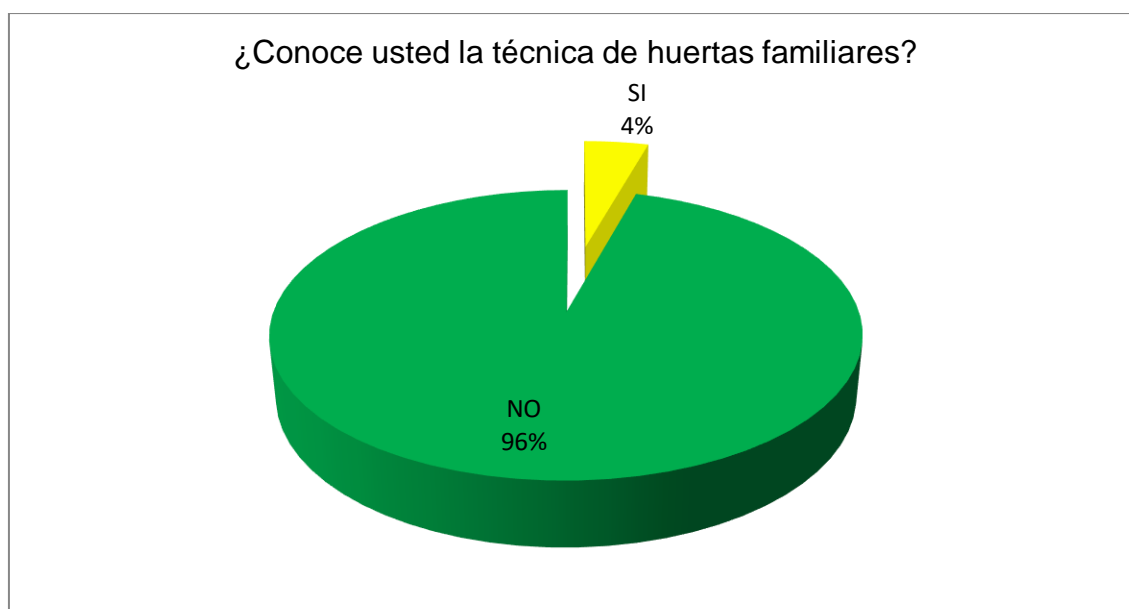
Cuadro N° 5:

Datos obtenidos en la pregunta N° 4 de la entrevista realizada a 23 familias en la Comunidad Las Piedras

¿Conoce usted la técnica de huertas familiares?		
CATEGORÍA	Nº ENTREVISTAS	%
SI	1	4%
NO	22	96%
TOTAL	23	100%

Grafico N° 4:

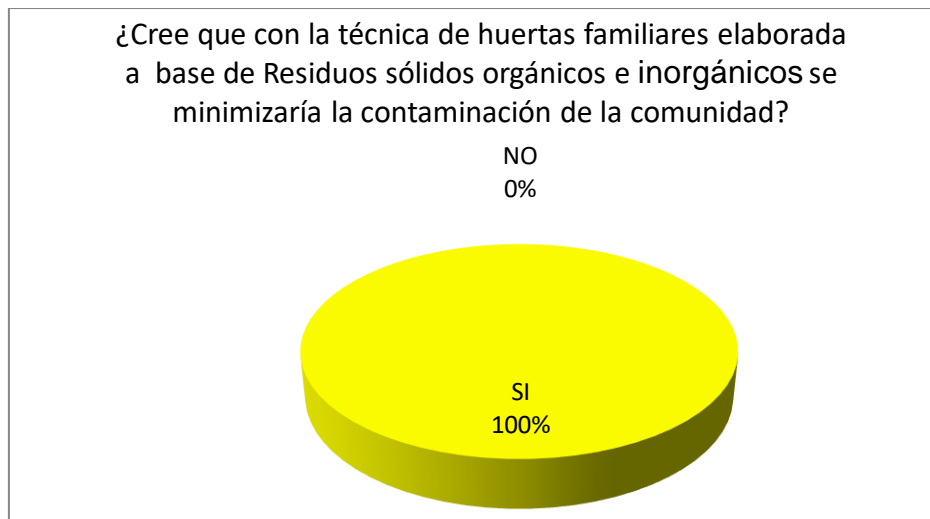
Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 4 de la entrevista realizada a 23 familias en la Comunidad Las Piedras



La técnica de huertas familiares es desconocida en un 96% por las familias encuestadas, desconocen la descripción de la técnica y su proceso a elaborar.

Cuadro N° 6:**Datos obtenidos en la pregunta N° 5 de la entrevista realizada a 23 familias en la Comunidad Las Piedras**

¿Cree que con la técnica de huertas familiares elaborada a base de Residuos sólidos orgánicos e inorgánicos se minimizaría la contaminación de la comunidad?		
CATEGORÍA	Nº ENTREVISTAS	%
SI	23	100 %
NO	0	0 %
TOTAL	23	100 %
¿Cómo?	Se disminuirá los residuos sólidos	

Grafico N° 5:**Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 5 de la entrevista realizada a 23 familias en la Comunidad Las Piedras**

Durante el proceso de la entrevista y las explicaciones dadas sobre la investigación el 100% de los entrevistados confió en que esta técnica sería útil y de gran apoyo para minimizar la contaminación de la comunidad.

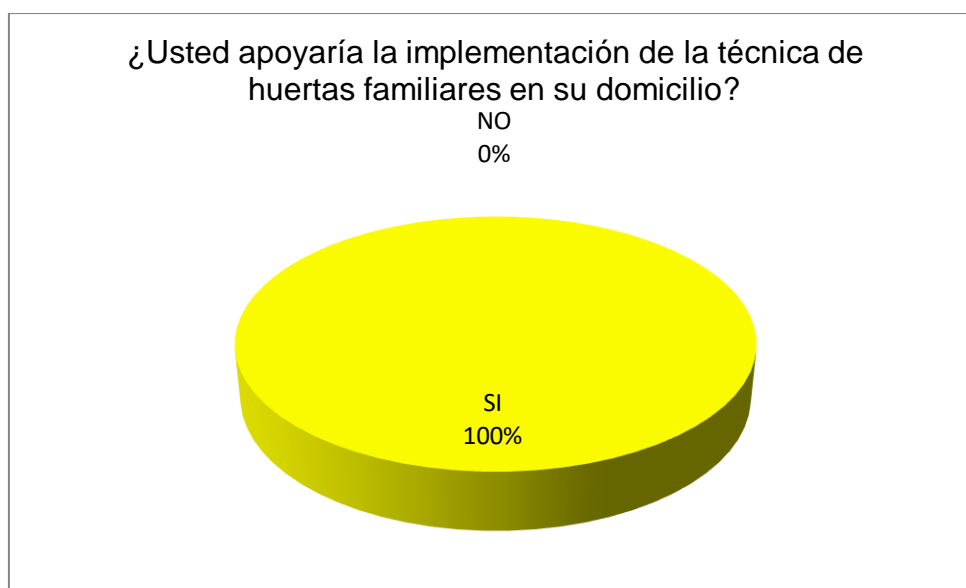
Cuadro N°7:

Datos obtenidos en la pregunta N° 6 de la entrevista realizada a 23 familias en la Comunidad Las Piedras

¿Usted apoyaría la implementación de la técnica de huertas familiares en su domicilio?		
CATEGORÍA	Nº ENTREVISTAS	%
SI	23	100 %
NO	0	0 %
TOTAL	23	100 %

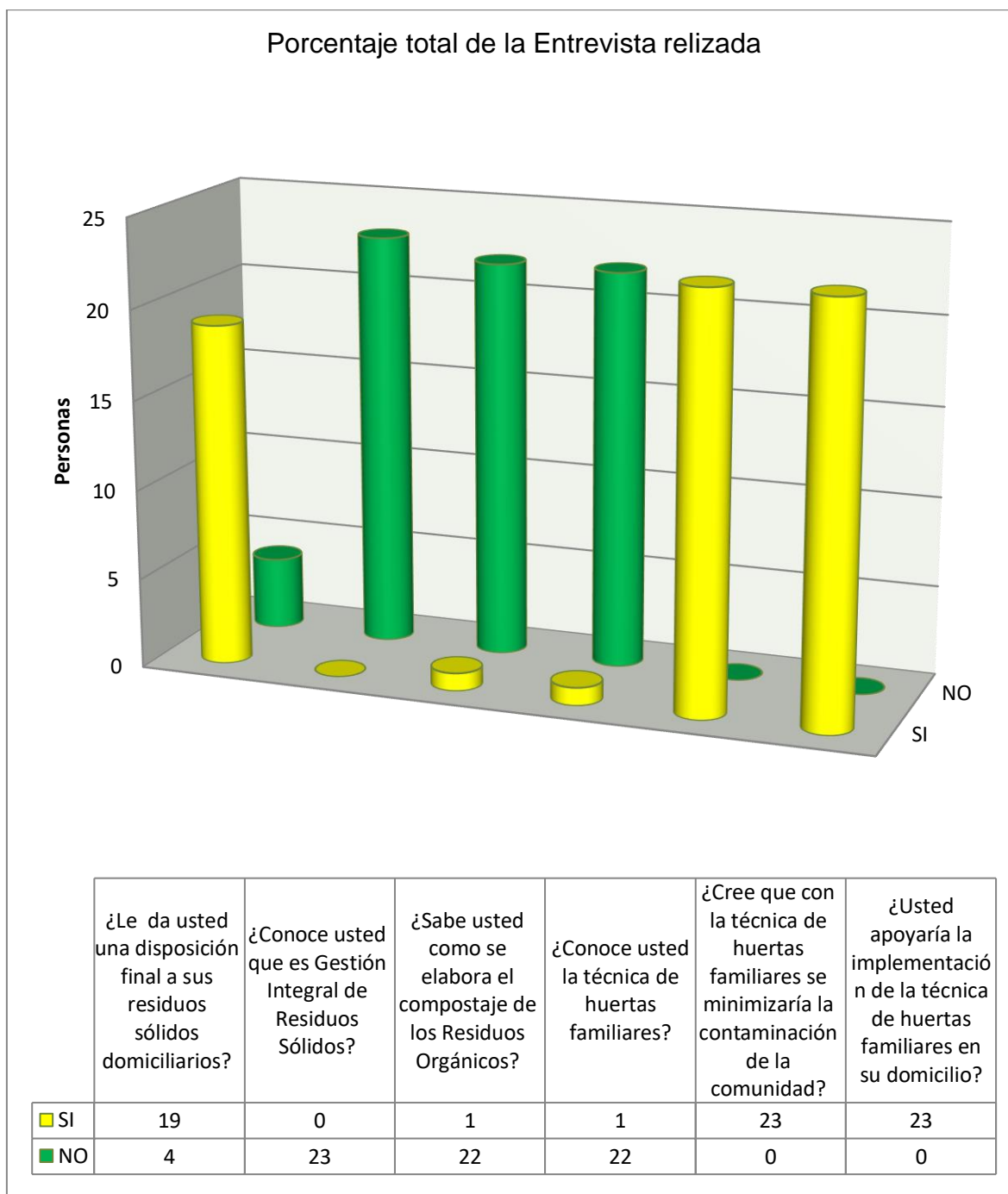
Grafico N° 6:

Porcentaje obtenidos en la pregunta N° 6 de la entrevista realizada a 23 familias en la Comunidad Las Piedras



Como búsqueda de aprobación de esta técnica en respuesta a la minimización de la contaminación comunal el 100% estuvo de acuerdo en aplicar esta técnica en sus domicilios.

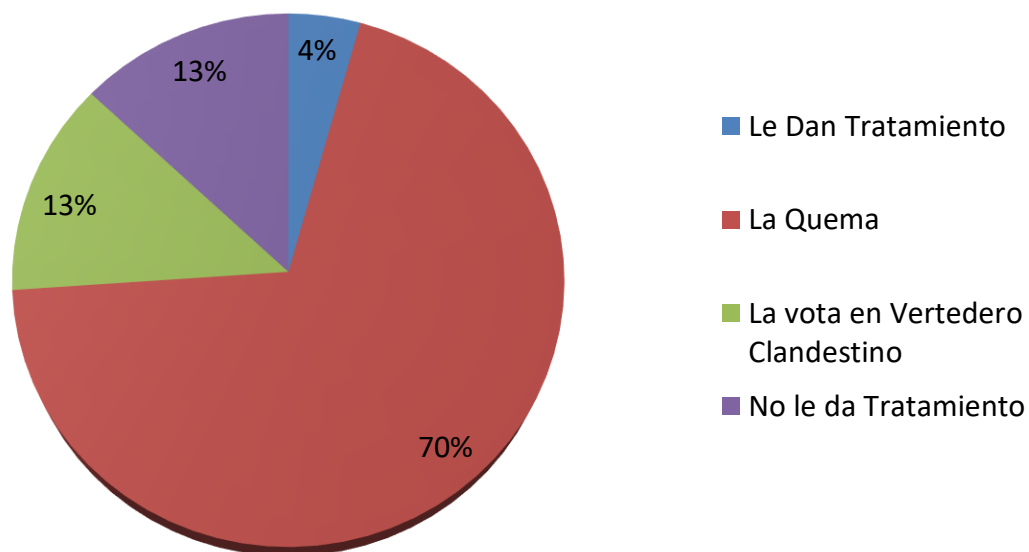
Grafico N° 7:
Porcentaje total obtenido en La Aplicación de la encuesta



Resultados obtenidos con la aplicación de la Observación
Porcentaje total obtenido en la aplicación de la 1º observación

Grafico N° 8:

Observacion 1: Tratamiento de los residuos sólidos que generan las familias.

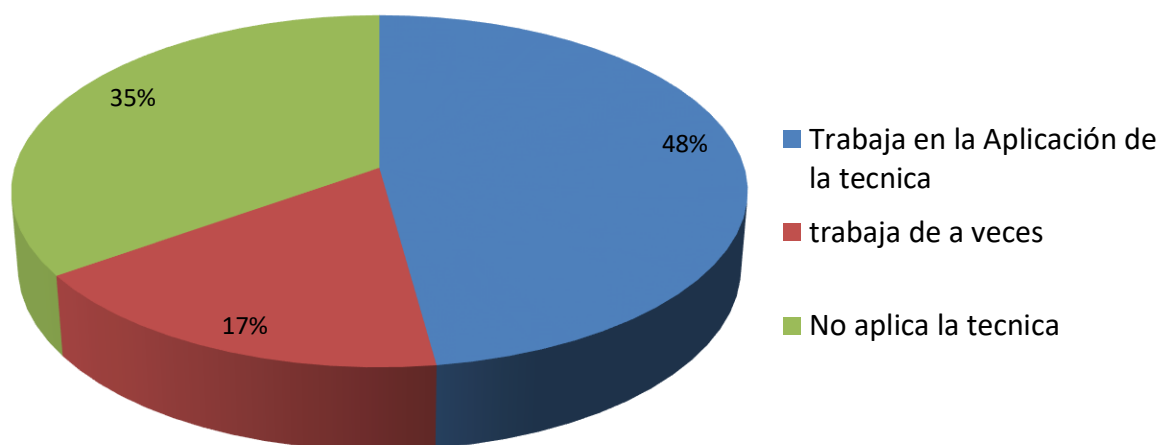


Basado en los resultados obtenidos mediante la observación se pudieron evidenciar que de las 23 familias observadas el 70% de ellas proceden a la incineración de sus residuos sólidos sin darle una disposición final adecuada.

Porcentaje total obtenido en la aplicación de la 2º observación

Grafico Nº 9:

Observacion 2
Aplicacion de la tecnica de Huertas Familiares



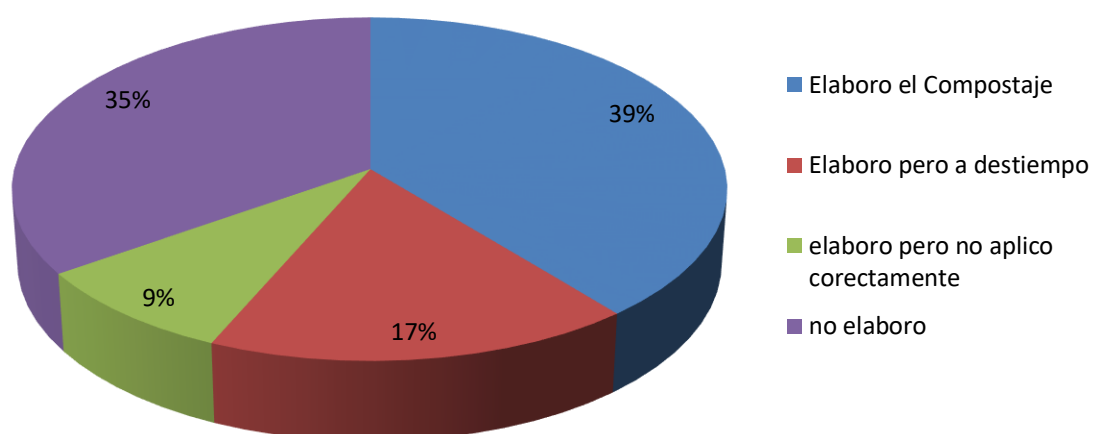
En la Aplicación de la Técnica de Huertas Familiares, mediante la observación se pudo evaluar que hubo un 35% de las familias que no aplicaron la técnica; esto debido a la poca motivación o interés que le prestaron a la investigación y la falta de conciencia en el tema de la Educación ambiental y el cuidado del medio ambiente, pero de igual forma hubo un 48 % que si aplico la técnica correctamente y un 17 % que aplico la técnica con algunas falencias.

Porcentaje total obtenido en la aplicación de la 3º observación

Grafico N° 10:

Observacion 3

Elaboración de compostaje a base de Residuos Orgánicos.



Durante la elaboración de compostaje las familias elaboraron de forma correcta el proceso de compostaje con sus métodos y técnicas, pero igual existió un 35% que no aplicaron el compostaje teniendo el mismo comportamiento registrado en la observación N° 2.

En la elaboración de compostaje es necesario tomar en cuenta los siguientes parámetros para una buena elaboración y aplicación del mismo:

Parámetros del Compostaje

Cuadro N°8:

Parámetro	Rango ideal al comienzo (2-5 días)	Rango ideal para compost en fase termofílica II (2-5 semanas)	Rango ideal de compost maduro (3-6 meses)
C:N	25:1 - 35:1	15/20	10:1 – 15:1
Humedad	50% - 60%	45%-55%	30% - 40%
Concentración de oxígeno	~ 10%	~ 10%	~10%
Tamaño de partícula	<25 cm	~15 cm	<1,6 cm
pH	6,5 - 8,0	6,0-8,5	6,5 – 8,5
Temperatura	45 - 60°C	45°C-Temperatura ambiente	Temperatura ambiente
Densidad	250-400 kg/m	<700 kg/m ³	<700 kg/m ³
Materia orgánica (Base seca)	50% - 70%	>20%	>20%
Nitrógeno Total (Base seca)	2,5	3% 1	2% ~1%

8.3. Análisis y discusión de los resultados

A través de los resultados obtenidos en la búsqueda de la respuesta para solucionar la problemática poniendo en ejecución la técnica de huertas familiares se realizó inicialmente con la técnica de las encuestas aplicadas en 23 familias, para determinar e identificar las actitudes que reflejan indicios mínimos sobre el tratamiento adecuado de los residuos sólidos que generan en sus domicilios; de igual forma se puso en ejecución la observación directa antes, durante y después de proceso que persistió la investigación para identificar que los indicadores obtenidos en la aplicación de las encuestas fuesen verdaderas.

En la sistematización de los datos obtenidos al inicio de la investigación se pudo obtener el siguiente análisis:

- ✓ Carencia de conocimientos sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos ausente en la mayoría de los sujetos estudiados.
- ✓ No tenían conocimiento sobre la elaboración de compostaje de los residuos sólidos orgánicos.
- ✓ Existía una falta de Educación Ambiental en materia de Reciclaje y disposición final de Residuos Sólidos.
- ✓ No conocían la técnica de huertas familiares.
- ✓ Apoyaron la técnica como propuesta para mejorar la calidad ambiental de la comunidad en sus domicilios y fueron promotores de la técnica para que las demás familias se motiven a usar la técnica.

Para llegar al final y poder solucionar la problemática a ser resuelta se elaboró todo un proceso de investigación y desarrollo que se siguió de forma programada y

cronológicamente, al momento de elaborar la Técnica de Huerta Familiares se realizaron de la siguiente manera:

En busca de obtener una idea para dar una solución a la problemática enfocada en la investigación se obtuvo como mejor propuesta la técnica de Huertas Familiares elaborada en base de residuos sólidos orgánico (Vegetales) e Inorgánicos (Botellas Pet's) y se valoró el aporte que este dio al cuidado del medio ambiente y su fácil aplicación dentro de la Población.

Luego de ser aplicada la propuesta y obtener los resultados durante el periodo de 6 meses según el cronograma diseñado para esta investigación se pudo observar las siguientes deducciones:

- ✓ Los sujetos estudiados tienen conocimientos sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos la cual al inicio de la investigación era ausente en la mayoría de ellos.
- ✓ Tienen conocimiento sobre la elaboración de compostaje de los residuos sólidos orgánicos y son capaces de elaborarlo y aplicarlos dentro de sus actividades agrícolas.
- ✓ Cuentan con una adecuada Educación Ambiental en materia de Reciclaje y disposición final de Residuos Sólidos sabiendo cómo aprovecharlo mediante una técnica favorable al cuidado del medio ambiente.
- ✓ Conocen la técnica de huertas familiares y son capaces de aplicarla y darle el proceso necesario para su funcionamiento.
- ✓ Son capaces de incentivar a posibles interesados en el tema a seguir la misma técnica, brindándoles ellos sus conocimientos adquiridos durante este proceso.

De manera general se observan cambios muy significativos que favorecen el cuidado y preservación del medio ambiente.

9. CONCLUSIONES

Se ha demostrado que al finalizar la investigación se obtuvo un gran resultado ya que se pudo alcanzar satisfactoriamente los objetivos propuestos durante este proceso, por tal motivo logramos incentivar a las personas interesadas en la investigación a participar activamente en promover el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánico y los residuos sólidos inorgánicos mediante la técnica de huertas familiares enmarcada en mejorar la disposición final de los residuos en sus domicilios.

Se ha constatado que la aplicación de la Técnica de Huertas Familiares en la Comunidad Las Piedras es factible desde el punto de vista ambiental, social, técnico y económico para ser implementados como propuesta de mejoramiento y apoyo a la calidad ambiental de la población.

Se demostró que el método de elaboración de compostaje es completamente orgánico y de buena utilidad al momento de ser aplicadas en la técnica, debidos a que está compuesta por nutrientes que los mismos Residuos Orgánicos brindan de forma natural logrando así una producción favorable.

EL 65% de las personas interesadas con la información recibida a lo largo del proceso investigativo tomo conciencia del buen manejo de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, tomando en cuenta desde la generación, separación, recolección, tratamiento y disposición final de los mismos, aunque algunas requieren de mayor seguimiento para poder poner en práctica lo aprendido.

Esta experiencia muestra que es necesario implementar propuestas que coadyuven a una mejor aplicación de esta técnica con un financiamiento por parte de las autoridades municipales.

10. RECOMENDACIONES.

- ✓ Recuperar y documentar el conocimiento tradicional de la técnica de huertas familiares mediante el uso de los residuos sólidos.
- ✓ Promover prácticas de agricultura orgánica y ecológica en la comunidad que incentive el uso de residuos sólidos orgánico e inorgánicos en su aplicación.
- ✓ Promover el manejo responsable de los recursos naturales y de los residuos sólidos.
- ✓ Coordinación con autoridades de instancias locales y/o municipales para colocar esta técnica como parte de un proyecto productivo que garantice su sostenibilidad.
- ✓ Incorporar como una transversal en la curricula de áreas complementarias en la educación a niños y niñas en las prácticas ecológicas.
- ✓ Favorecer la diversidad productiva y de consumo.
- ✓ Que sea de utilidad como base de nuevos conocimientos e investigaciones y se puedan actualizar los datos y resultados obtenidos en esta investigación.
- ✓ Futuros interesados en continuar con la investigación hagan un engrandecimiento del tema y pueda llegar a beneficiar a demás personas interesadas en la aplicación de la técnica.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

Anónimo. (2016). *Aprovechamiento de los Residuos*. Los Ángeles C.A. ©jmarcano.
Recuperado de <http://www.jmarcano.com>

Bernal, C.A. (2006). *Metodología de la Investigación*, Segunda Edición – Pearson Educación – México.

Bernal, Lorena. (2012). *Desechos inorgánicos*. Santiago Chile. Opyright Futuro Verde y MGPR PublicRelations. Recuperado de: <http://www.futuroverderd.com/desechos-inorganicos/>

Carlos Corz. (28 de octubre del 2015). Bolivia Pone en vigencia ley de gestión integral de residuos sólidos. *La Razón*. Recuperado de <http://www.la-razon.com/>

Compostadores. (2017). *Descubre el compostaje*. Los Ángeles C.A. ©jmarcano recuperado de: <http://www.compostadores.com/que-es-el-compostaje/>

Eumed. (2016) *Las Botellas Plásticas*. La Paz Bolivia. Winner. Recuperado de: http://eumed.net/_css/estilos.css

Honorable Congreso Nacional, (1992). *Ley del Medio Ambiente (N° 1333 del 2 de Abril de 1992)*. La Paz Bolivia 1992.

Honorable Congreso Nacional, (1992). Ley del Medio Ambiente Reglamento General de Residuos Sólidos (N° 1333 del 2 de Abril de 1992). La Paz Bolivia 1992.

Honorable Congreso Nacional, (2015). Ley de Gestión Integral de Residuos (N° 755 del 28 de Octubre de 2015). La Paz Bolivia 2015.

Inforeciclaje, (2017). El portal con información sobre el Reciclaje. U.S.A.: website. Recuperado de: <http://www.inforecicleje.com/que-es-el-reciclaje.php>

Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos, (28 de octubre del 2015) La Paz, Bolivia <http://faolex.fao.org/docs/pdf/bol150721.pdf>.

Mendoza, Luis (2015). Medio Ambiente. Cochabamba Bolivia: Los Tiempos, Recuperado de <http://www.lostiempo.com/>

Ministerio de Medio Ambiente, (2015), Educación Ambiental. Santiago Chile: Portal MMA, Recuperado de: <http://www.mma.gob.cl>

Piann, Mazahu. (2011). Huertos Familiares. Ciudad de México D.F.: Copyrigh. Recuperado de <http://mazahua.nutricionenmexico.org.mx/index.php/acciones/huertos-familiares/>

Significado, (2017). ¿Qué es Educación Ambiental?. EE.UU. Unicef©. Recuperado de: <http://www.significados.com/educacion-ambienta/>

ANEXOS

Anexo A

Entrevista

Nombres y Apellidos:.....

Lugar:.....

Fecha:.....

Objetivo:

Obtener toda la información necesaria sobre la Gestión Integral de los Residuos Sólidos que generan en sus domicilios y verificar la disposición final que le dan a los mismo y si conoce la técnica de huertas familiares reciclando los residíos pasticos para maceteros y reutilizando los residuos orgánico para la elaboración de compostaje para el cultivo de hortalizas.

1. ¿le da usted una disposición final a sus residuos sólidos domiciliarios?

Si ()

No ()

Como:

2. ¿Conoce usted que es Gestión Integral de Residuos Sólidos?

Si ()

No ()

3. ¿Sabe usted como se elabora el compostaje de los Residuos Orgánicos?

Si ()

No ()

4. ¿Conoce usted la técnica de huertas familiares?

Si ()

No ()

5. ¿Cree que con la técnica de huertas familiares elaborada a base de Residuos sólidos orgánicos e inorgánicos se minimizaría la contaminación de la comunidad?

Si ()

No ()

Como:

6. ¿Usted apoyaría la implementación de la técnica de huertas familiares en su domicilio?

Si ()

No ()

Anexo B

Registro de observación

Nombre y apellidos:.....

Fecha:.....

Tratamiento de los residuos sólidos que generan las familias.	Aplicación de la técnica de Huertas Familiares
Elaboración de compostaje a base de Residuos Orgánicos.	Actitudes que presenta en el proceso de la investigación

Lugar y Fecha:.....

Anexo C

Explicación de la elaboración del compost y la técnica de Huertas Familiares

Socialización de la Ley N° 755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos



Anexo D



Proceso del compostaje

Anexo E



Fotografías de la ornamentación de la huerta familiar

Anexo F

Lista de entrevistados

LISTA DE PERSONAS ENTREVISTADAS

1. Zuleide Pessoa Terrazas
2. Gaby Muyabi Palomequi
3. Carmen Muyabi Palomequi
4. Celin Otha Beltrán
5. Miriam Dumay
6. Ramón Salinas Mamio
7. Felicia Paradi Limpas
8. Elimier Beltrán Ribero
9. Jovita Saucedo Pessoa
10. Rolman Otha Beltrán
11. Shirley Barba Rosell
12. Luis Pessoa Saucedo
13. Yexenia Bani
14. Liz Vania Pessoa Bani
15. Damiana Villarroel Muyabi
16. Yohana Otha Muyabi
17. Jefferson Oliver
18. Celena Rojas
19. Wilfredo Cartagena Vargas
20. Adrian Cuajera
21. Faifer Cuajera Cosió
22. María Esther Cartagena
23. Juan Otha




M^{ra}. Eliana Chávez Aparicio
PRESIDENTA
OTB Com. Camp. Las Piedras
C.I. 9895729

Anexo G

Cuaderno de campo:

Universidad Amazónica de Pando

Cuaderno de Campo Huerta Familiares

	Actividad	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5
Ramón Salinas Mo y Catalina Sanchez	Elaboración de Compostaje y fabricación de maceteros de botellas PET's para las huertas familiares.	Recepción de Residuos sólidos orgánicos e inorgánicos	Construcción y aplicación de método de compostaje en Pilas de Volteo	Aplicación de la técnica al sistema abierto o en pilas.	Comienzo de la aplicación de residuos orgánicos a la Pila de Volteo para la elaboración de Compost	Diseño de la ornamentación del huerto y elaboración de los maceteros para trasplantar los plántines.

En este primer proceso se tubo una respuesta favorable a la aplicación del compostaje y la fabricación de los maceteros.