

*“PROPUESTA DE UN PLAN DE  
MANEJO PARTICIPATIVO DE  
DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS  
EN EL CENTRO DE LA URBE DEL  
CANTÓN OTAVALO”*

AUTORAS:

NACIRA JARAMILLO E.

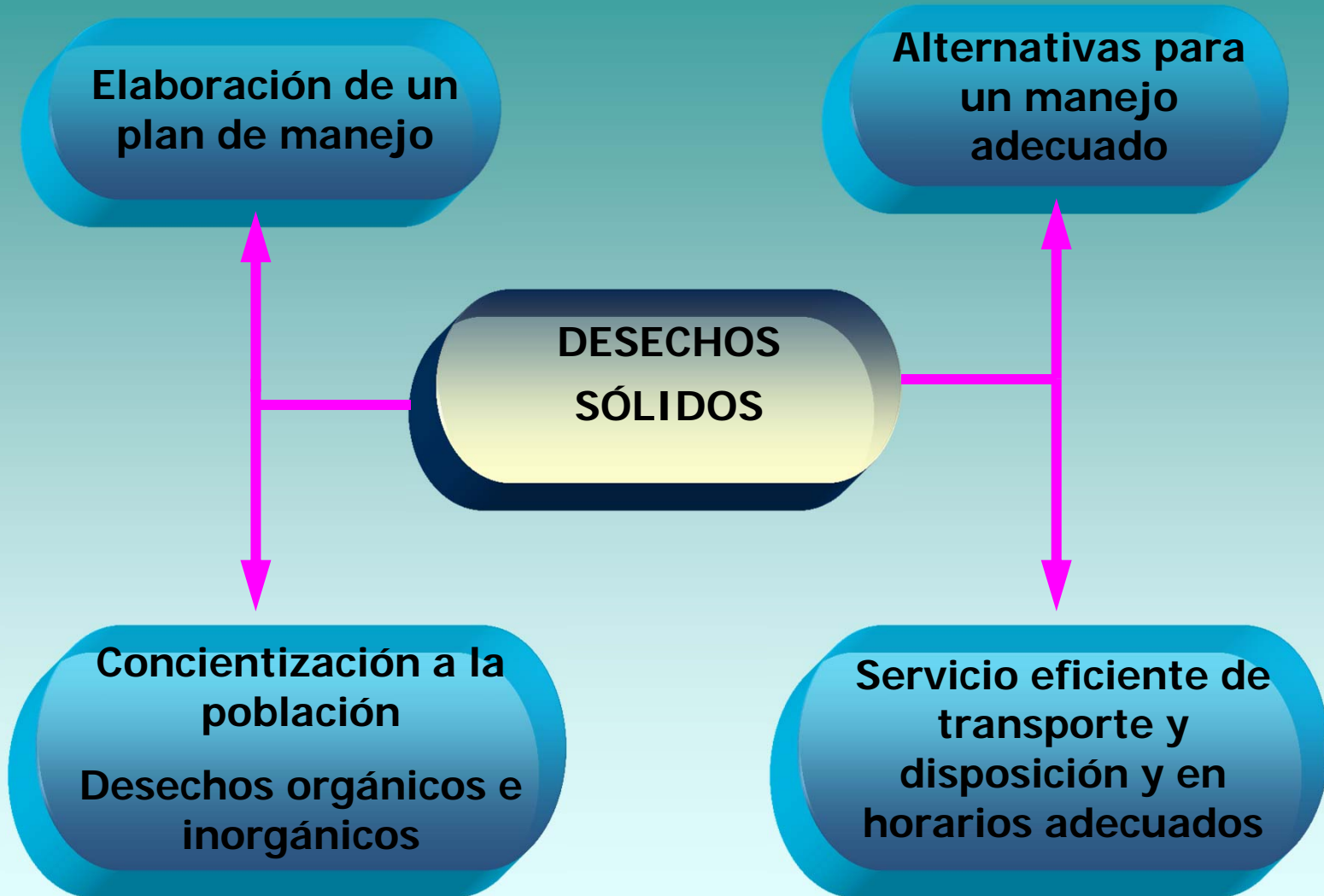
NORMA VÁSQUEZ V.

30 de Enero de 2008

# INTRODUCCIÓN PROBLEMA



## JUSTIFICACIÓN



# OBJETIVOS

## Objetivo General

- ✓ Formular un Plan de Manejo participativo de desechos sólidos en el Cantón Otavalo, a nivel Municipal; con el fin de reducir y aprovechar la cantidad de basura que genera la población.

## Objetivos Específicos

- ✓ Elaborar un análisis socio-económico y un diagnóstico de la generación, transporte y disposición final de desechos sólidos.
- ✓ Promover programas de educación ambiental para el manejo de desechos sólidos y fomentar una cultura de manejo sostenible de estos desechos.
- ✓ Diseñar alternativas de manejo participativo para el adecuado tratamiento de los desechos sólidos a fin de prolongar el tiempo de vida útil del relleno sanitario de la ciudad.
- ✓ Comparar los resultados en relación al tiempo, calidad y cantidad mediante diseño experimental y una prueba de significancia.
- ✓ Crear una base de datos de desechos sólidos considerando al número de habitantes y una zonificación del área de estudio

# PREGUNTAS DIRECTRICES

- ✓ ¿Está dispuesta la población a colaborar en programas de educación ambiental para el manejo de desechos sólidos?
- ✓ ¿Existirá la posibilidad de fomentar alternativas para el manejo participativo de la basura con el fin de prolongar el tiempo de vida útil del relleno sanitario?
- ✓ ¿Existe diferencias entre las alternativas para la transformación de los desechos?
- ✓ ¿Cómo lograr alcanzar la participación de la población en el manejo de los desechos sólidos que se generan en el área urbana del cantón Otavalo?

# CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

## Ubicación:

**ECUADOR**  
Provincia: Imbabura  
Cantón: Otavalo  
Parroquias: San Luis, El Jordán  
Sector relleno sanitario: Carabuela

## Coordenadas Geográficas ciudad

Latitud: 10024671  
Longitud: 804753  
Altura: 2580

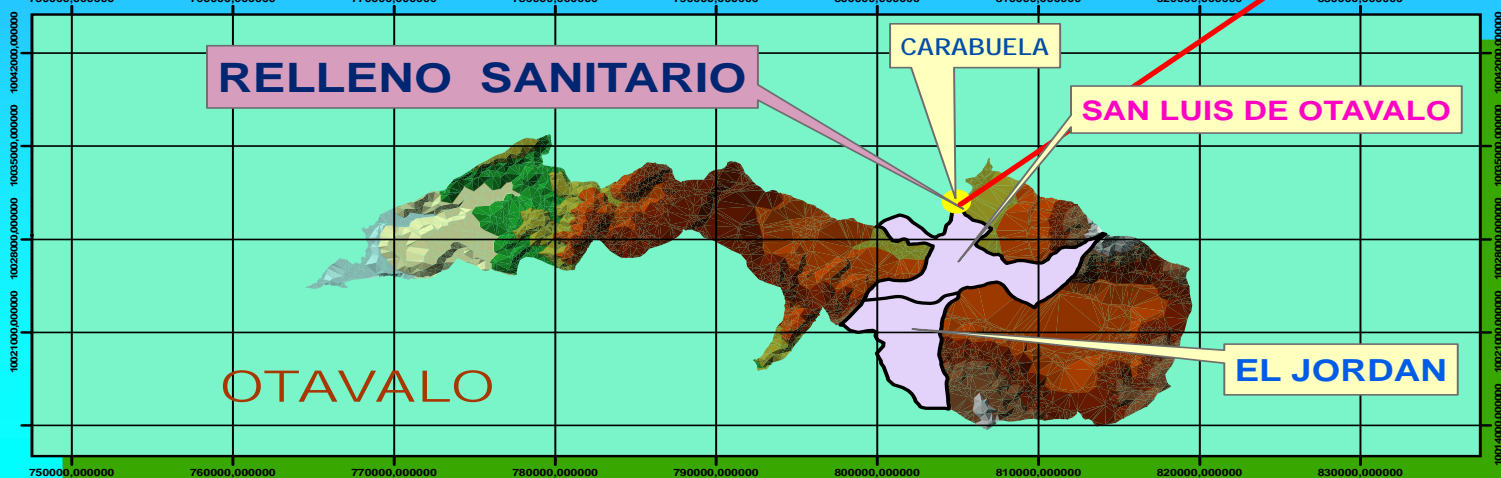
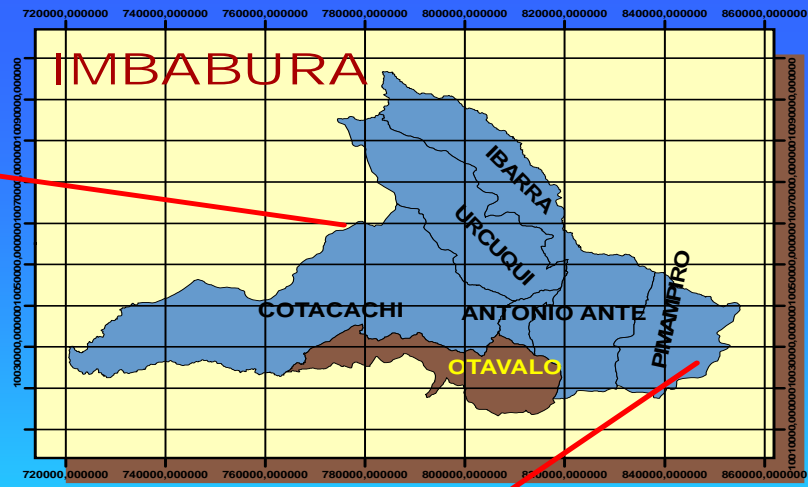
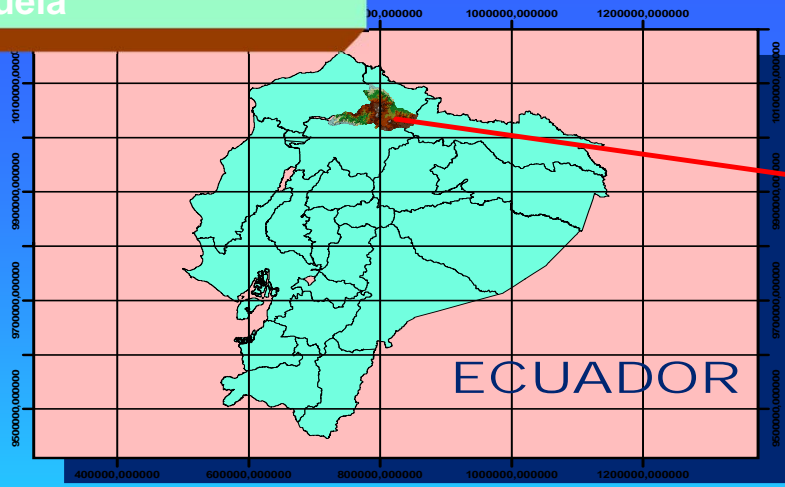
## Superficie:

56,52 Has. total

9.67 Has. total

## Coordenadas Geográficas relleno sanitario

Latitud: 10030365  
Longitud: 805231  
Altura: 2557



# MATERIALES

<b>Materiales de Campo</b>		
Guantes Quirúrgicos	Mascarillas	Botas de caucho
Basura orgánica	Libreta de campo	Registros de campo.
Lápiz	Borrador.	Carta topográfica
Croquis de la ciudad	Palas	Rastrillo
Fundas plásticas	Fundas herméticas	Marcador permanente
Masking	Carretilla	Manguera
Pico	Segueta	Clavos
Martillo	Barra	Azuela
Alador	Baldes	Sacos de 100 lb.
Flexómetro	Machetes	Plástico de invernadero
Zaranda	Piola de color	Estacas
Tablas	Pingos	Ladrillos
<b>Equipo de Campo</b>		
Balanza de 5 kg.	Cámara digital	Termómetro
G.P.S.	Picadora	Calculadora
<b>Materiales y Equipos de Oficina</b>		
Hojas de papel bond A4	Fólderes	Memoria USB
Tinta de impresión B/N y color	CDS	Fotocopias
Internet	Computador	Impresora

# MÉTODOS

- Elaborar un análisis socio-económico y un diagnóstico de la generación, transporte y disposición final de desechos sólidos

✓ Encuestas →



✓ Peso de basura orgánica →





**Generación per cápita**

$$GPC = \frac{CR}{PASR}$$

**Volumen**

$$V = \pi R^2 H$$

$$Vt = \frac{\text{Peso total de residuos del muestreo (kg)} \times V(m^3)}{\text{Peso de residuos contenidos en el recipiente(kg)}}$$

**Composición**

$$\% \text{ de residuos orgánicos} = \frac{\text{Peso de residuos orgánicos (kg)}}{\text{Peso total de los residuos (kg)}} \times 100$$

# Almacenamiento, transporte y disposición final de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos

**Almacenamiento temporal**



**Recolección**



**Tratamiento**

**Residuos orgánicos**

- Lombricultura
- Compost
- Bocashi



**Residuos inorgánicos**



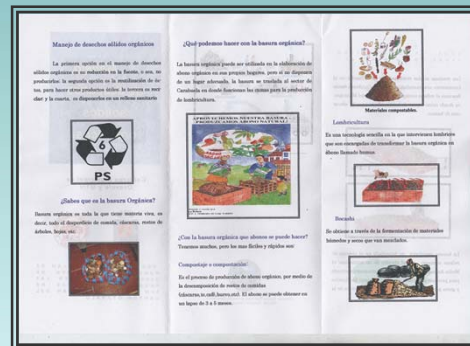
# Promover programas de educación ambiental para el manejo de desechos sólidos

Educación ambiental  
puerta a puerta

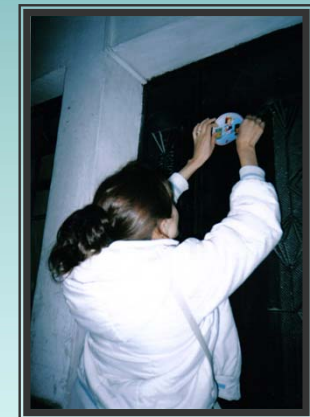


Materiales de apoyo

## Trípticos



## Stiker



## Afiche



# Diseñar alternativas de manejo participativo para el adecuado tratamiento de los desechos sólidos

**Lombricultura:** picados de la basura orgánica a 5, 10 y 15 cm. Se consideró el factor tiempo 1, 2 y 3 meses



Lombriz Roja Californiana  
(*Eisenia foetida*)

Temperatura : 21° C a 18° C.

pH: 7



Cosecha

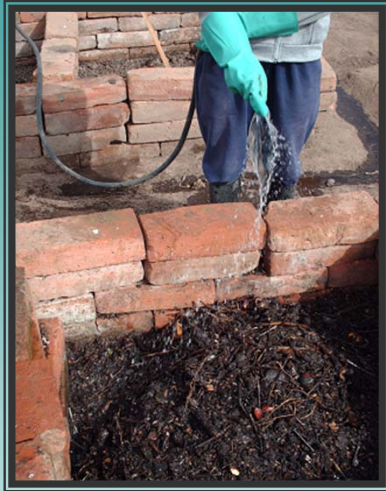


Obtención de abono



# COMPOSTAJE: Se utilizó solo basura orgánica. T° 18 a 25°C

Riego tres veces por semana



Volteo del material orgánico



Cosecha y enfundado para el análisis en laboratorio



# BOCASHI: Para realizar este abono se utilizó varios componentes

Residuos orgánicos  
80 lb en cada cama



Cascarilla de arroz



Melaza



Agua



Carbón vegetal



Majada de cuy



# Comparación de los resultados en relación al tiempo, calidad y cantidad mediante un arreglo factorial A x B

Para el diseño experimental se utilizó un Arreglo Factorial A x B

## Factores en Estudio

### Alternativas (Factor A)

- C: Compost
- L: Lombricultura
- B: Bocashi

### Picados (Factor B)

- P5: Picado a 5 cm
- P10: Picado a 10 cm
- P15: Picado a 15 cm

## *Características del experimento*

Tratamientos: 3

Alternativas: 3

Repeticiones: 3

Unidades experimentales: 27



**Tratamientos:** Son el resultado de la combinación de los dos factores en estudio  
 (Alternativas y Picados)

TRATAMIENTOS	SIMBOLOGÍA	INTERPRETACIÓN
T1	BP5	Bocashi , picado 5 cm.
T2	BP10	Bocashi, picado 10 cm.
T3	BP15	Bocashi, picado 15 cm.
T4	CP5	Compost, picado 5 cm.
T5	CP10	Compost, picado 10 cm.
T6	CP15	Compost, picado 15 cm.
T7	LP5	Lombricultura, picado 5 cm.
T8	LP10	Lombricultura, picado 10 cm.
T9	LP15	Lombricultura, picado 15 cm.

**Análisis estadístico**

FUENTE DE VARIABILIDAD	GRADOS DE LIBERTAD
Total	26
Repeticiones	2
Tratamientos	8
Factor A	2
Factor B	2
Interacción A x B	4
Error Experimental	16

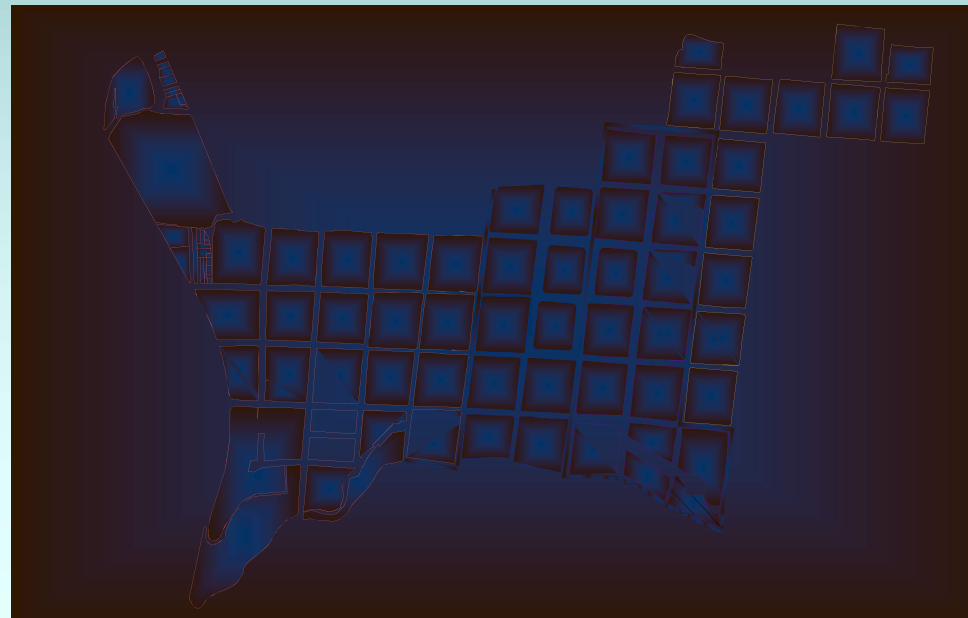


# Creación de una base de datos de desechos sólidos en relación con el número de habitantes y un mapa de zonificación del área de estudio

Muestra de la nómina de las personas a las que se entregó los tachos verde y negro.



Zonificación

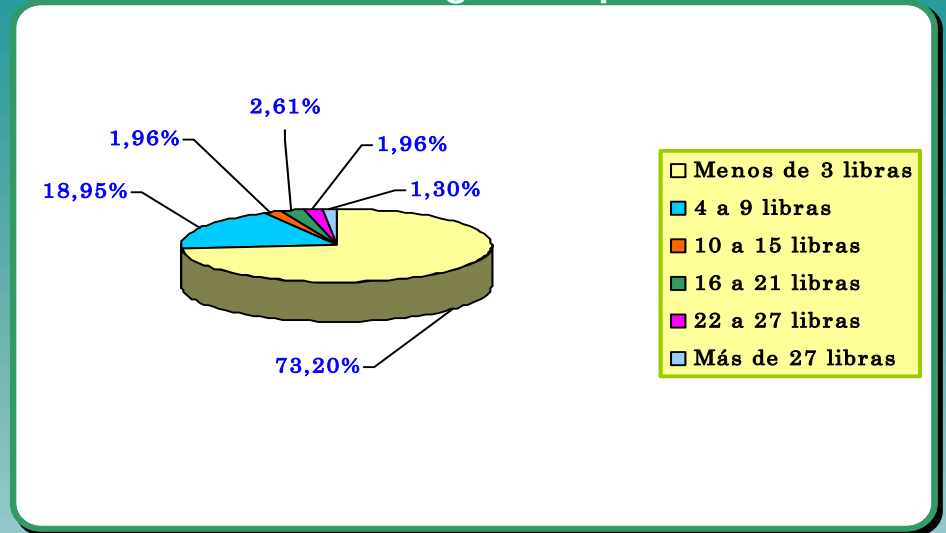
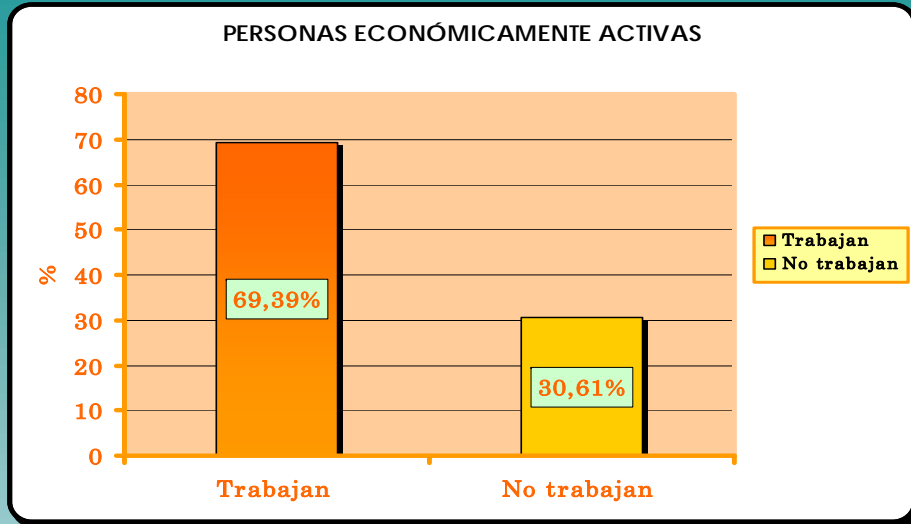


# Resultados y discusión

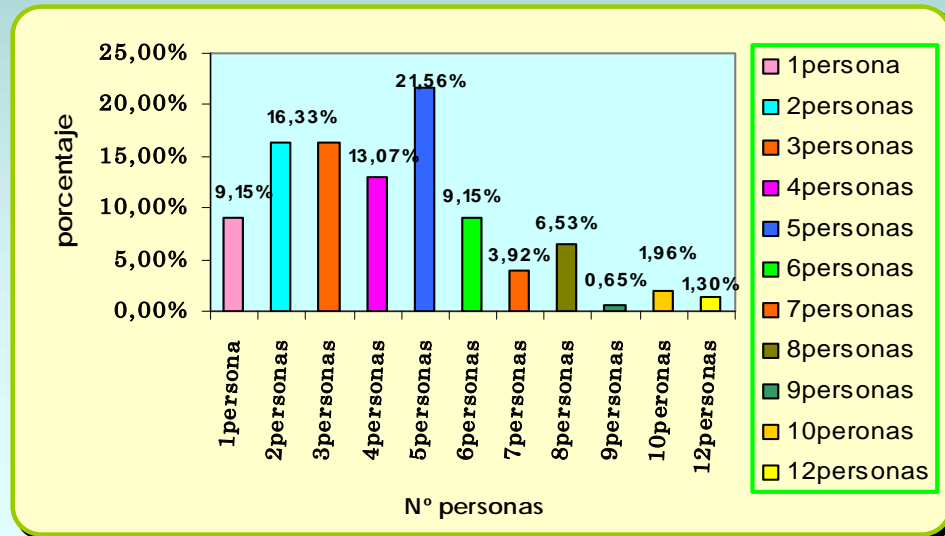
**CUADRO RESUMEN DE ENCUESTAS**

	<b>GRUPO</b>	<b>%</b>	<b>N° PERSONAS</b>
<b>1. Personas económicamente activas</b>	Trabajan	69,39	106
	No trabajan	30,61	47
<b>2. Número de personas por vivienda</b>	1 persona	9,15	14
	2 personas	16,33	25
	3 personas	16,33	25
	4 personas	13,07	20
	5 personas	21,56	33
	6 personas	9,15	14
	7 personas	3,92	6
	8 personas	6,53	10
	9 personas	0,65	1
	10 personas	1,96	3
	12 personas	1,3	2
	<b>3. Principales fuentes de alimentación</b>	Carbohidratos	100
Proteínas		100	153
Vegetales		100	153

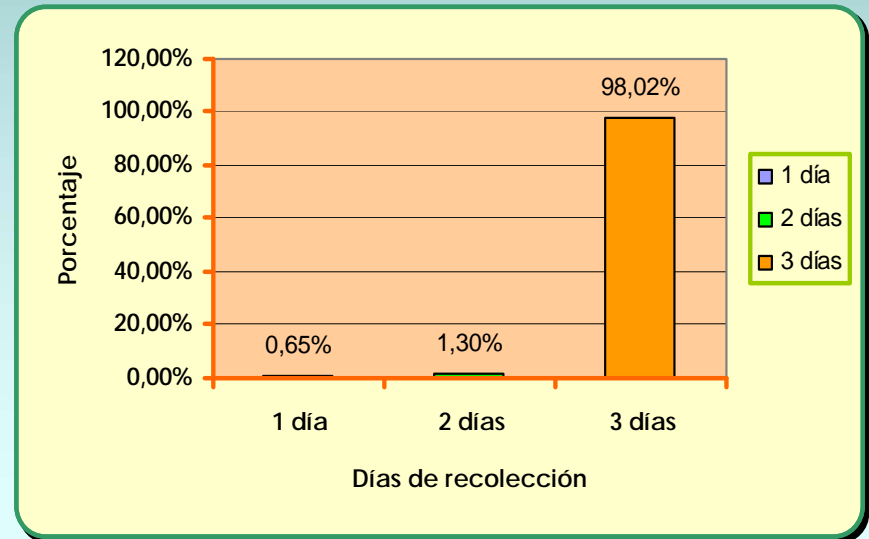
## Cantidad de desechos orgánicos por vivienda



## Porcentaje de número de personas por vivienda

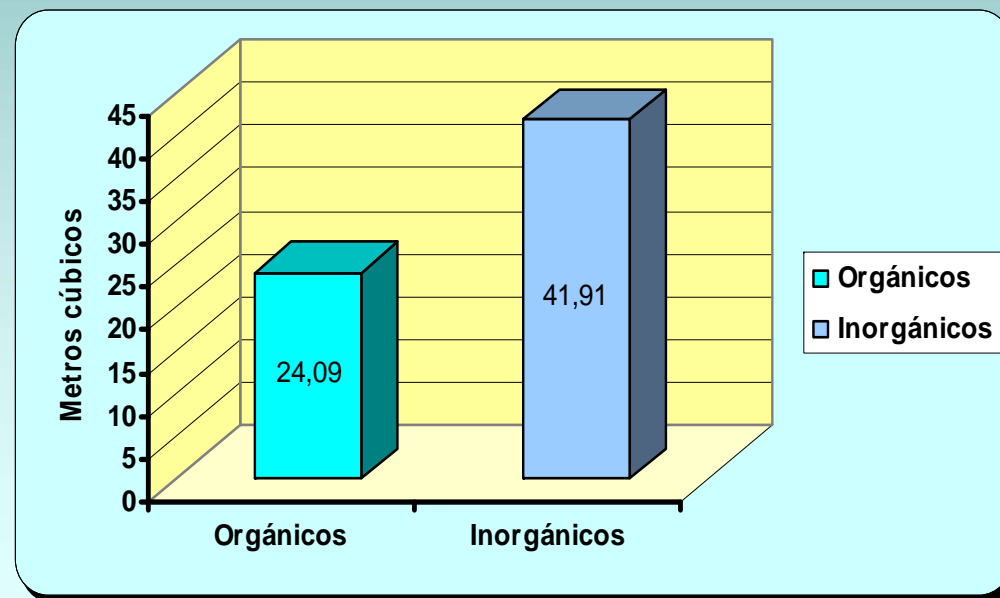


## Días de recolección

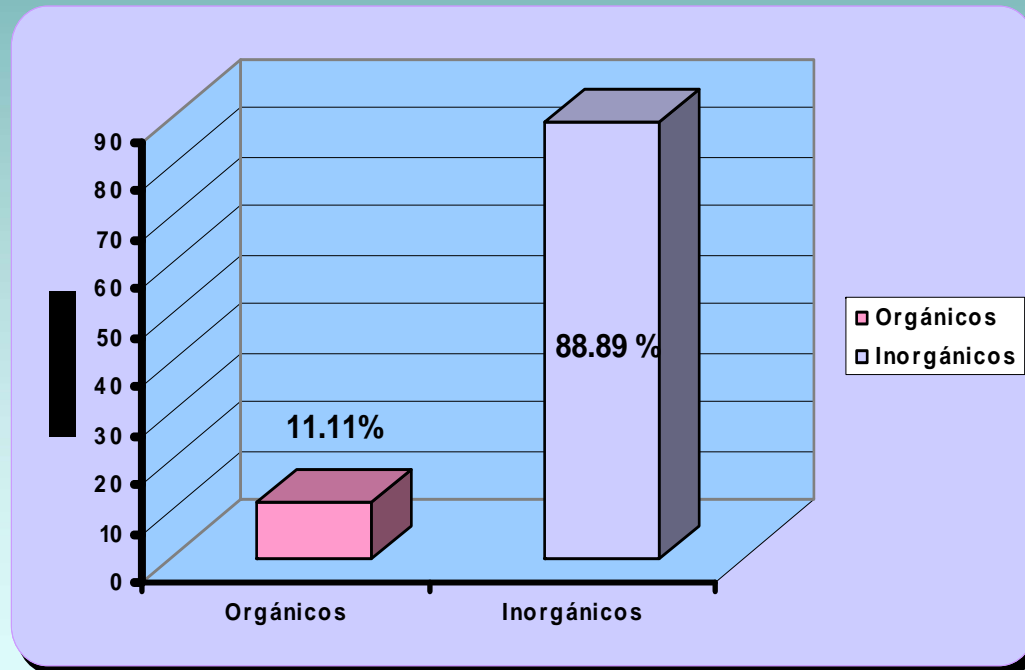


**Generación per cápita:** se determinó mediante el total de los pesajes obtenidos en los 9 días del muestreo aleatorio teniendo como resultado 0.60 Kg/hab/día

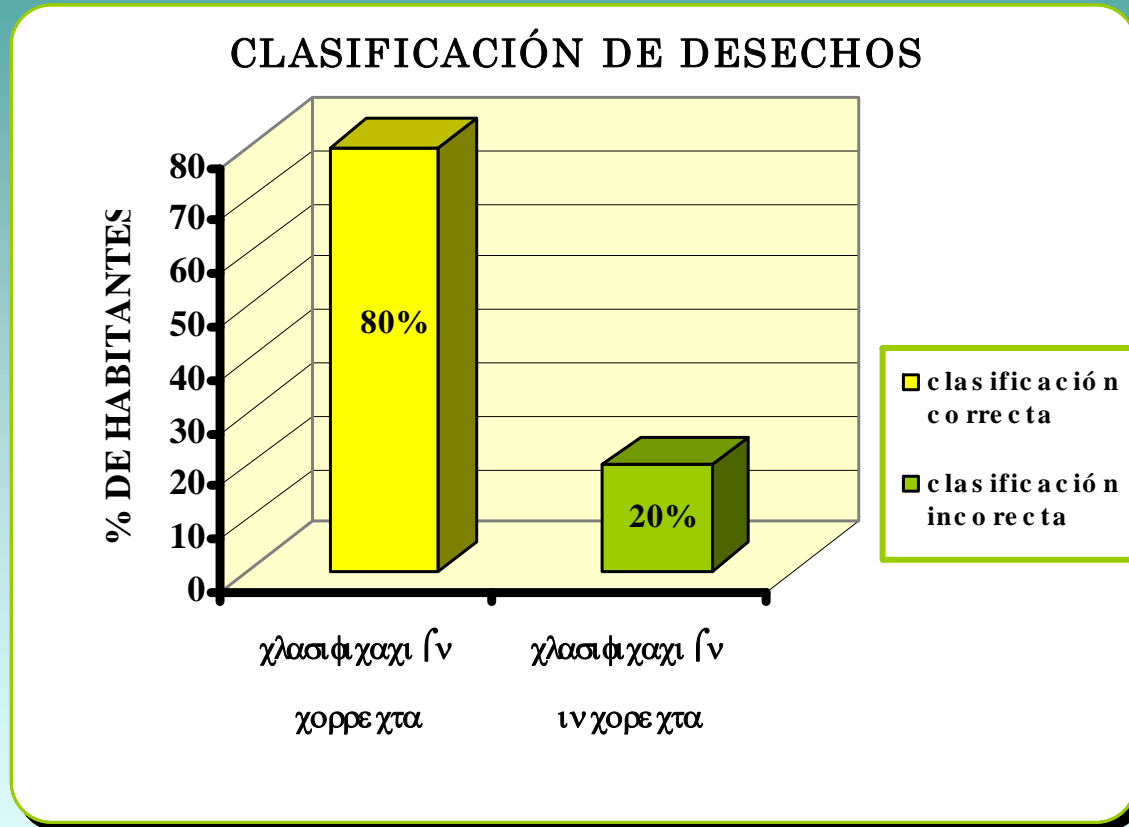
**Volumen:** se determinó luego que se obtuvo una muestra de basura orgánica la cual se procedió a dejar caer en fracciones por separado desde una altura de 10 cm. hacia un recipiente de 1m<sup>3</sup> de capacidad; luego se tomó las medidas del espacio que ocuparon los residuos por tres veces consecutivas durante los 9 días que duró el muestreo, con los datos obtenidos se hizo un promedio



**Composición:** Se conoció la composición de la basura orgánica a través de la división del peso de la fracción deseada para el peso total de los residuos generados y a la vez estos multiplicados por 100



# EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS



# RESULTADOS DE CAMPO Y ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LAS ALTERNATIVAS (BOCASHI, COMPOSTAJE Y LOMBRICULTURA)

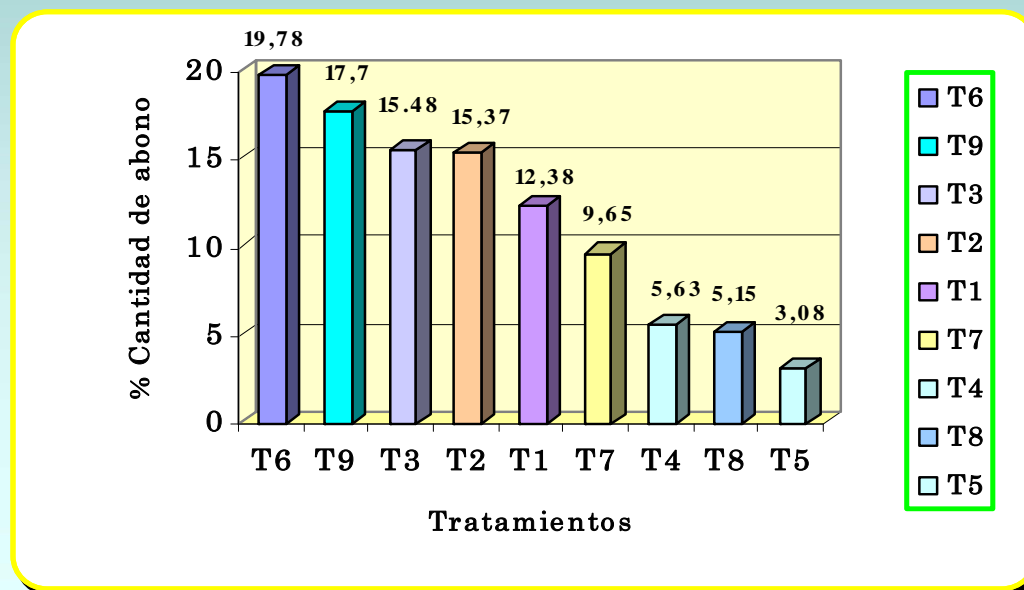
## Análisis estadístico de cantidad de abono

PESO TOTAL ABONO					
TIPO DE ABONO	PESO INICIAL/ KG	PESO FINAL / KG			TOTAL/Kg.
		1 MES	2 MES	3 MES	
Lombricultura	40	29,4	31,85	49,15	110,40
Compost	40	43,4	21,25	24	88,65
Bocashi	40	32,35	21,4	26,65	80,40

# CANTIDAD DE ABONO

FV	GL	SC	MC	F cal	F tab.	
					5%	1%
Total	26	1048,55				
Repeticiones	2	25,65	12,825	1,28	n.s	3,63
Tratamientos	8	862,79	107,848	10,78	**	2,59
Alternativas (FA)	2	116,09	58,046	5,80	*	3,63
Picado (FB)	2	506,34	253,171	25,30	**	3,63
IC x P (A x B)	4	240,35	60,088	6,00	**	3,01
Error Experimental	16	160,11	10,007			

RANGOS		
TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T6 (compost 15cm)	19,78	AB
T9 (lom. 15cm)	17,70	B
T3 (bocashi 15cm)	15,48	B
T2 (bocashi 10cm)	15,37	C
T1 (bocashi 5cm)	12,38	C
T7 (lomb. 5cm)	9,65	C
T4 (compost 5cm)	5,63	C
T8 (lomb. 10cm)	5,15	C
T5 (compost 10cm)	3,08	C

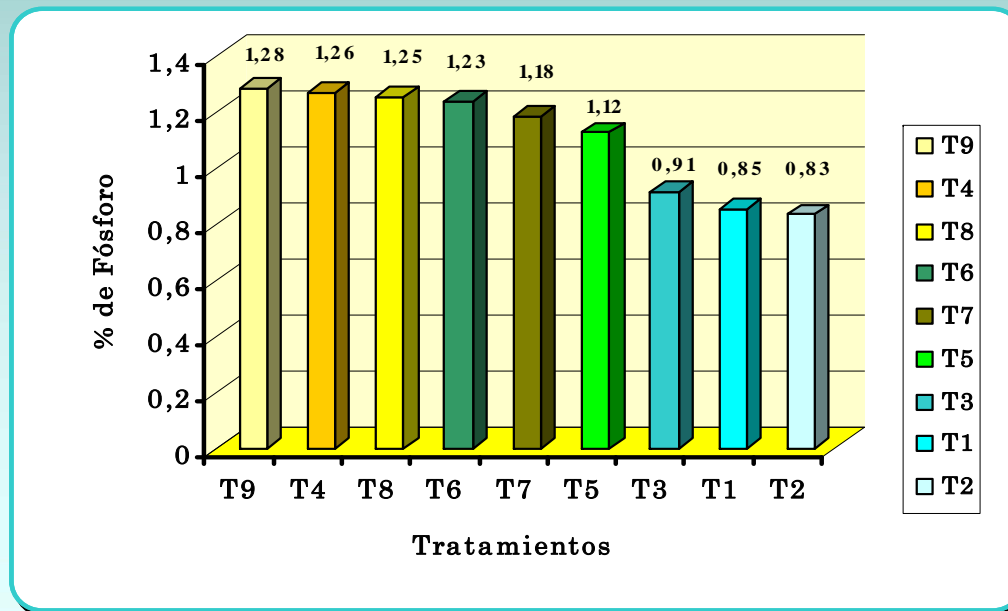




# FÓSFORO

FV	GL	SC	MC	F cal	F tab.	
					5%	1%
Total	26	1,01				
Repeticiones	2	0,09	0,046	8,94 **	3,63	6,23
Tratamientos	8	0,83	0,104	20,03 **	2,59	3,89
Alternativas (FA)	2	0,77	0,387	74,40 **	3,63	6,23
Picado (FB)	2	0,02	0,012	2,40 n.s	3,63	6,23
IA x P (A x B)	4	0,03	0,009	1,65 n.s	3,01	4,77
Error Experimental	16	0,08	0,005			

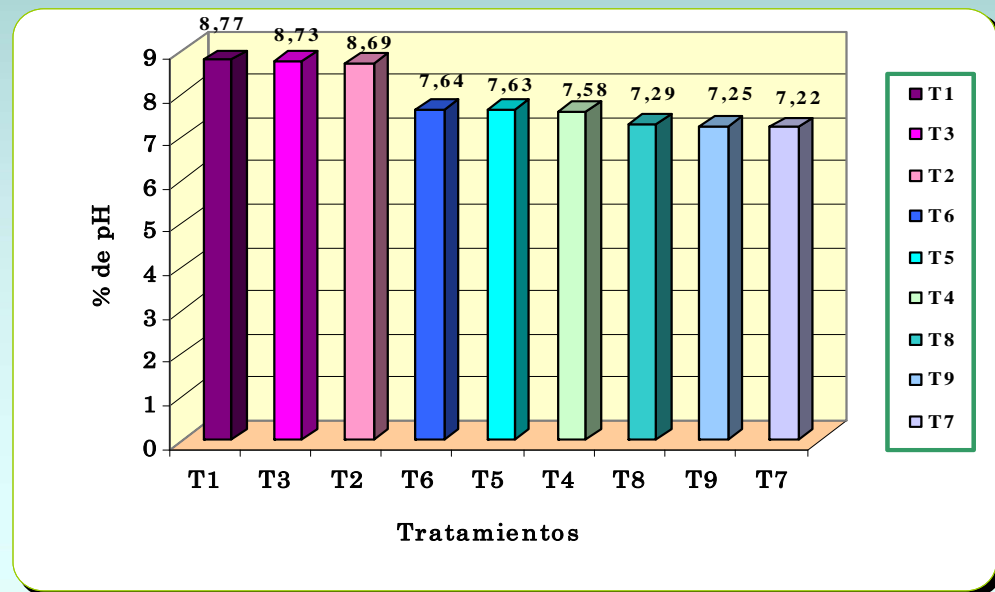
RANGOS		
TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T9 (lomb. 15cm)	1,28	A
T4 (compost 5cm)	1,26	AB
T8 (lomb. 10cm)	1,25	B
T6 (compost 15cm)	1,23	C
T7 (lomb. 5cm)	1,18	D
T5 (compost 10cm)	1,12	E
T3 (bocashi 15cm)	0,91	E
T1 (bocashi 5 cm)	0,85	E
T2 (bocashi 10 cm)	0,83	E



# PH

FV	GL	SC	MC	F cal	F tab.	
					5%	1%
Total	26	71,11				
Repeticiones	2	5,15	2,575	1,34 n.s	3,63	6,23
Tratamientos	8	35,23	4,403	2,29 n.s	2,59	3,89
Alternativas (FA)	2	23,49	11,745	6,11 *	3,63	6,23
Picado (FB)	2	3,81	1,904	0,99 n.s	3,63	6,23
IC x P (A x B)	4	7,93	1,982	1,03 n.s	3,01	4,77
Error Experimental	16	30,74	1,921			

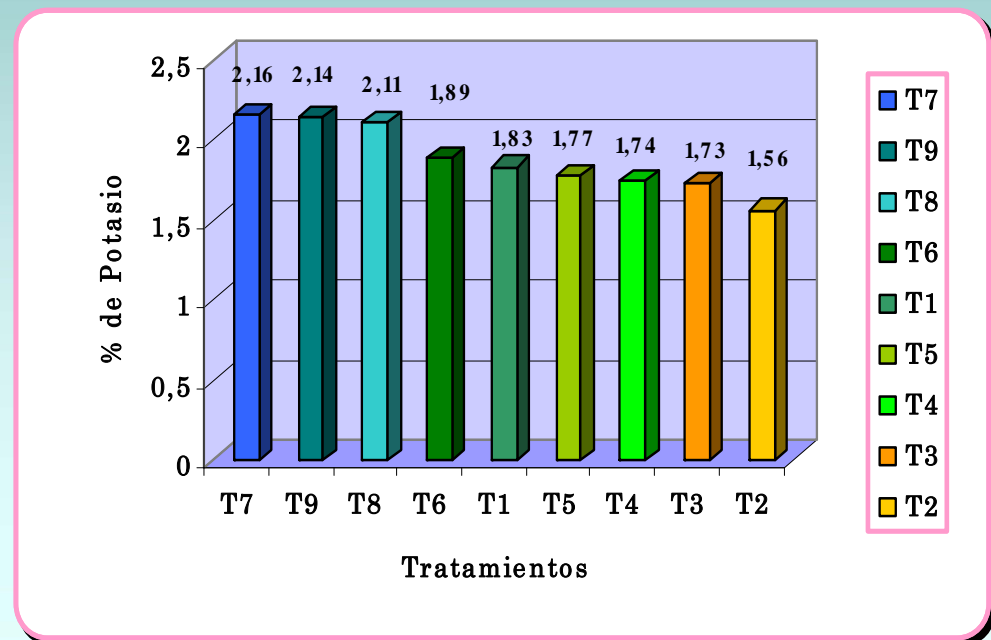
RANGOS		
TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T1 (Bocashi 5cm)	8,77	A
T3(Bocashi 15cm)	8,73	A
T2 (bocashi 10 cm)	8,69	A
T6 (compost 15cm)	7,64	A
T5 (compost 10cm)	7,63	A
T4 (compost 5cm)	7,58	A
T8 (Lomb 10 cm)	7,29	A
T9 (lomb 15 cm)	7,25	A
T7 (lomb. 5cm)	7,22	A



# POTASIO

FV	GL	SC	MC	F cal	F tab.	
					5%	1%
Total	26	1,26				
Repeticiones	2	0,03	0,015	1,70 n.s	3,63	6,23
Tratamientos	8	1,08	0,135	15,08 **	2,59	3,89
Alternativas (FA)	2	0,93	0,464	51,68 **	3,63	6,23
Picado (FB)	2	0,07	0,033	3,71 *	3,63	6,23
IC x P (A x B)	4	0,09	0,022	2,47 n.s	3,01	4,77
Error Experimental	16	0,14	0,009			

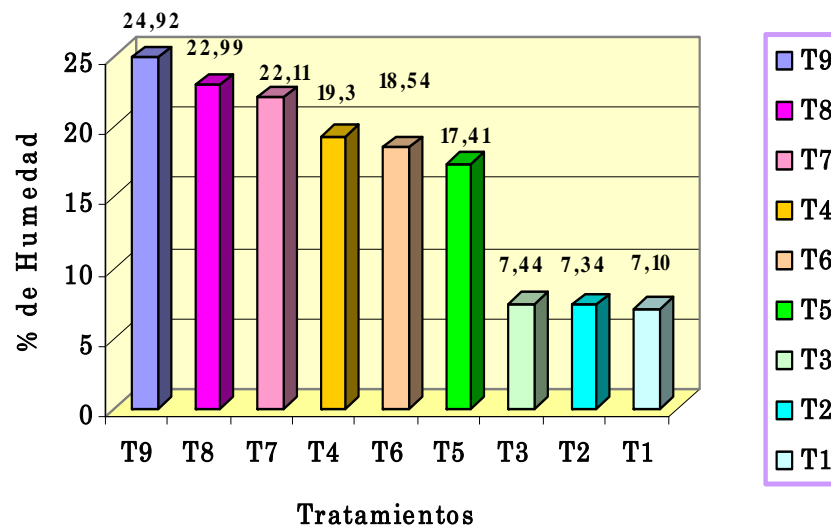
RANGOS		
TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T7 (lomb 5cm)	2,16	A
T9 (lomb. 15 cm)	2,14	B
T8 (lomb. 10 cm)	2,11	C
T6 (compost 15cm)	1,89	D
T1 (bocashi 5cm)	1,83	D
T5 (compost 10 cm)	1,77	D
T4 (compost 5cm)	1,74	D
T3 (bocashi 15cm)	1,73	D
T2 (bocashi 10cm)	1,56	D



# PORCENTAJE DE HUMEDAD

	FV	GL	SC	MC	F cal	F tab.	
						5%	1%
Total		26	1264,20				
Repeticiones		2	2,94	1,469	0,86 n.s	3,63	6,23
Tratamientos		8	1234,05	154,256	90,69 **	2,59	3,89
Alternativas (FA)		2	1216,13	608,063	357,51 **	3,63	6,23
Picado (FB)		2	9,59	4,797	2,82 n.s	3,63	6,23
IC x P (A x B)		4	8,33	2,082	1,22 n.s	3,01	4,77
Error Experimental		16	27,21	1,701			

RANGOS		
TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T9 (lomb. 15 cm)	24,92	A
T8(lomb. 10cm)	22,99	AB
T7 (lomb. 5 cm)	22,11	BC
T4 (compost 5 cm)	19,3	C
T6 (compost 15 cm)	18,54	D
T5 (compost 10cm)	17,41	E
T3 (bocashi 15cm)	7,44	E
T2(bocashi 10cm)	7,34	E
T1 (bocashi 5cm)	7,1	E

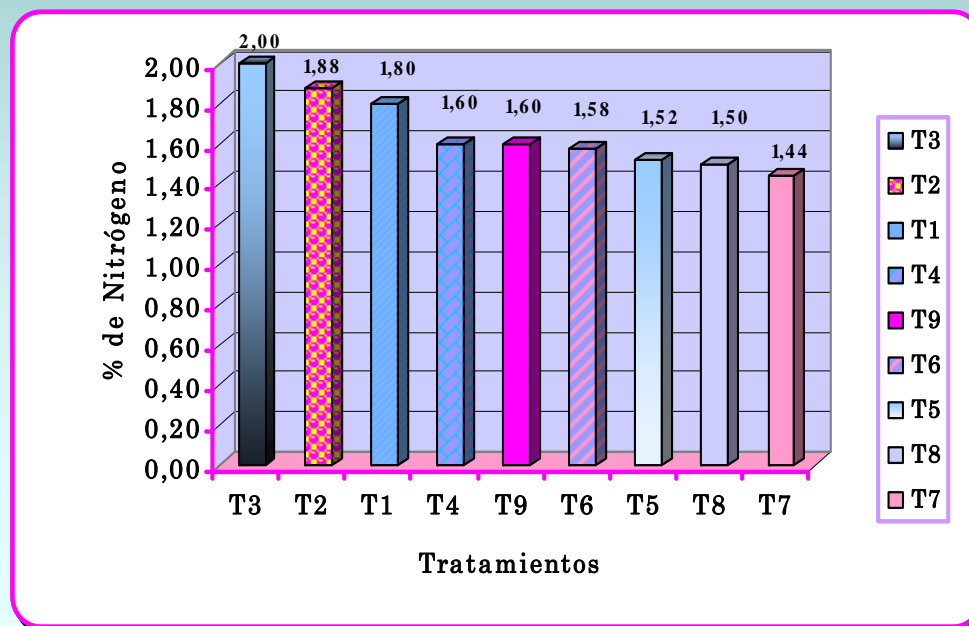


# NITRÓGENO

FV	GL	SC	MC	F cal	F tab.	
					5%	1%
Total	26	0,9709				
Repeticiones	2	0,0005	0,0002	0,0436 n.s	3,63	6,23
Tratamientos	8	0,8793	0,1099	19,3042 **	2,59	3,89
Alternativas (FA)	2	0,7713	0,3857	67,7310 **	3,63	6,23
Picado (FB)	2	0,0623	0,0311	5,4684 *	3,63	6,23
IC x P (A x B)	4	0,0457	0,0114	2,0086 n.s	3,01	4,77
Error Experimental	16	0,0911	0,0057			

## RANGOS

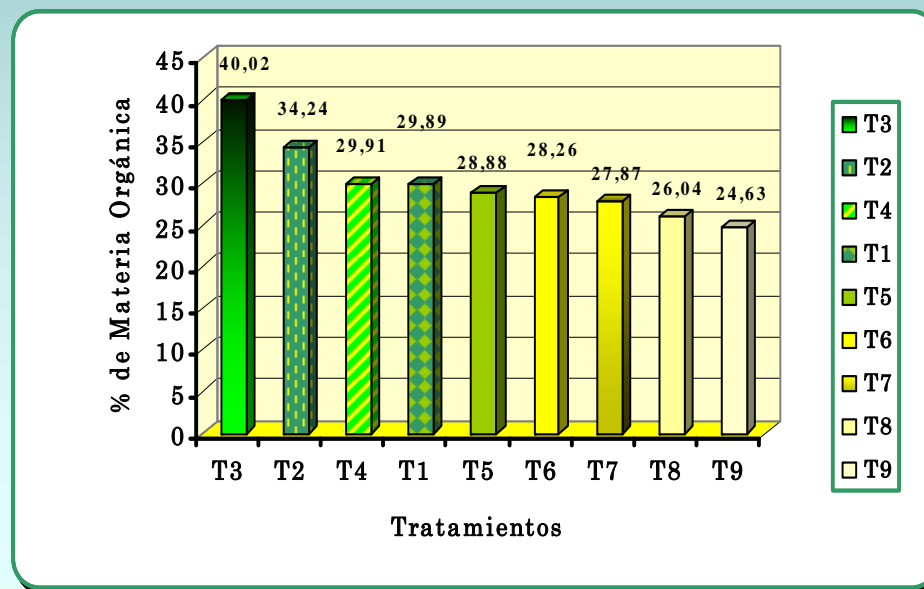
TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T3 (bocashi 15cm)	2,00	A
T2 (bocashi 10 cm)	1,88	B
T1 (bocashi 5 cm)	1,80	C
T4 (compost 5 cm)	1,60	D
T9 (lomb. 15 cm)	1,60	D
T6 (compost 15 cm)	1,58	D
T5 (compost 10 cm)	1,52	DE
T8 (lomb 10 cm)	1,50	E
T7(lomb. 5 cm)	1,44	E



# MATERIA ORGÁNICA

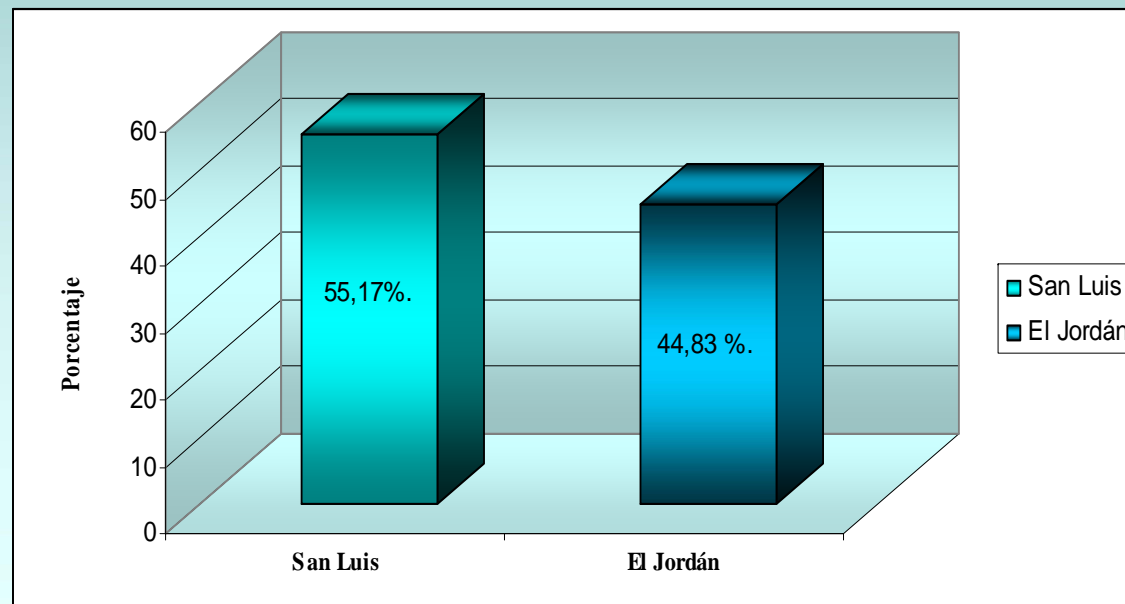
FV	GL	SC	MC	F cal	F tab.	
					5%	1%
Total	26	672,16				
Repeticiones	2	3,03	1,515	0,16	n.s	3,63
Tratamientos	8	515,31	64,413	6,70	**	2,59
Alternativas (FA)	2	340,39	170,193	17,70	**	3,63
Picado (FB)	2	29,20	14,602	1,52	n.s	3,63
IC x P (A x B)	4	145,72	36,429	3,79	*	3,01
Error Experimental	16	153,82	9,614			

RANGOS		
TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T3 (bocashi 15 cm)	40,02	A
T2 (bocashi 10 cm)	34,24	B
T4 (compost 5 cm)	29,91	B
T1 (bocashi 5 cm)	29,89	B
T5 (compost 10cm)	28,88	B
T6 (compost 15cm)	28,26	B
T7 (lomb. 5 cm)	27,87	B
T8 (lomb. 10 cm)	26,04	B
T9 (lomb. 15 cm)	24,63	B

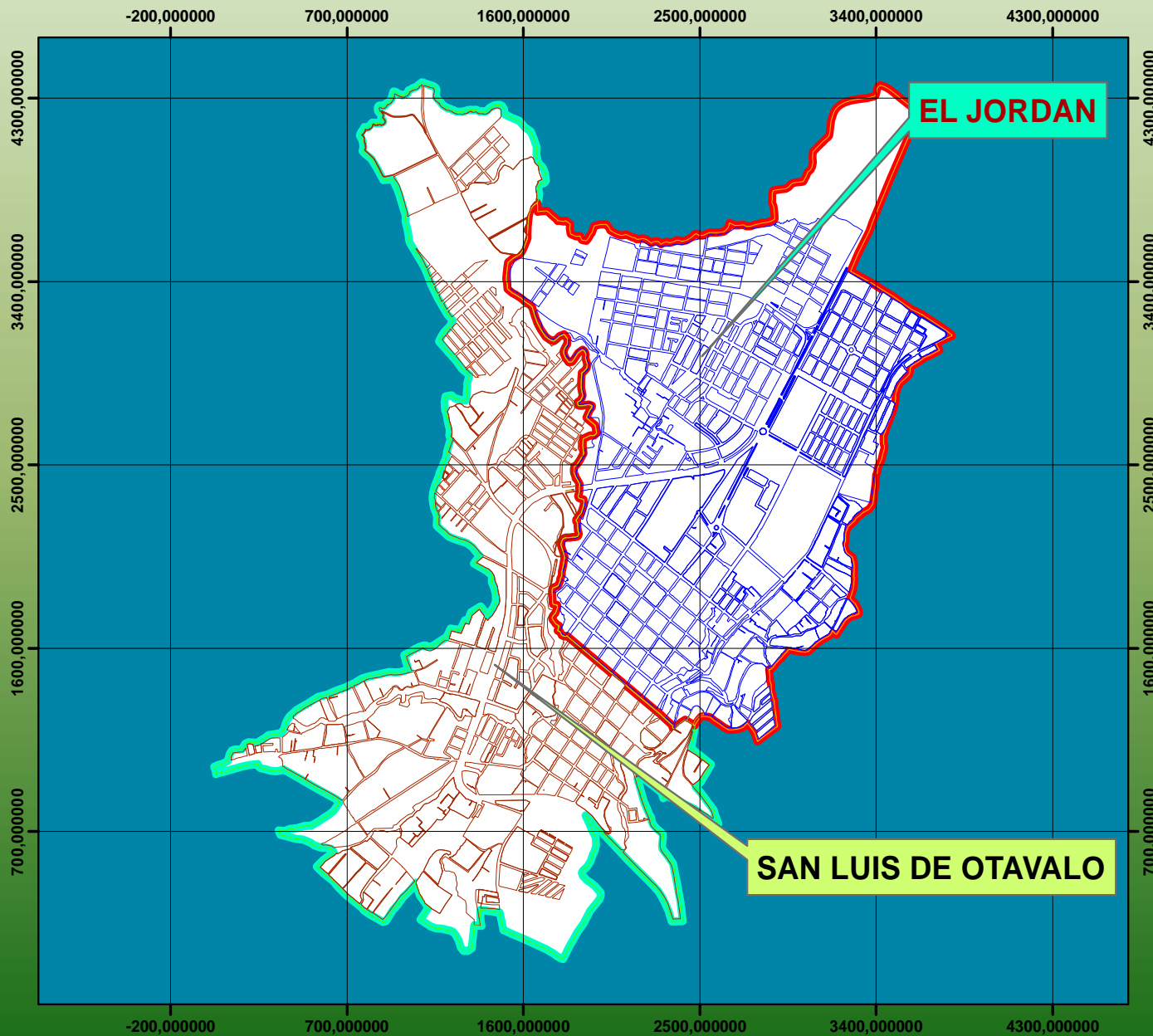


# BASE DE DATOS DE DESECHOS SÓLIDOS EN LAS PARROQUIAS URBANAS DE SAN LUIS Y EL JORDÁN Y MAPA DE ZONIFICACIÓN

Nº DE LA MUESTRA	PARROQUIA	TOTAL kg.
76	San Luís	5740
77	El Jordán	4663
<b>TOTAL</b>		<b>10403</b>



# MAPA DE ZONIFICACIÓN



**LEYENDA**

POBLADOS

- EL JORDAN
- SAN LUIS
- VÍA ASFALTADA
- LÍMITE PARROQUIAL URBANO
- LÍMITE PARROQUIAL URBANO



ESCALA GRÁFICA  
1 : 25000

0 500 1.000 2.000 Metros

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERIA EN RECURSOS  
NATURALES RENOVABLES

TESIS:  
"PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO  
DE DESECHOS SÓLIDOS  
EN LAS PARROQUIAS URBANAS  
DE SAN LUIS Y EL JORDÁN DEL CANTÓN OTAVALO"

DIRECTOR:  
DR. MSC. GALO PABÓN

AUTORES:  
NACIRA JARAMILLO  
NORMA VÁSQUEZ

LAMINA: N° 2

## MAPA DE ZONIFICACIÓN

ESCALA DE IMPRESION:  
1 : 50000

FECHA:  
18-09-2007

FUENTE:  
ELABORACIÓN PROPIA



## Plan de Manejo

MATRIZ RESUMEN				
PROGRAMA	SUBPROGRAMAS	ACTIVIDADES	TIEMPO	RESPONSABLES
Programa de Capacitación y Educación Ambiental	Capacitación	Socializar por medio de reuniones a todo el personal	Semanal	Jefatura de Desechos Sólidos y Tesistas
		Organizar grupos de trabajo.	Semanal	
		Entrega de materiales a utilizarse en la capacitación como afiches, trípticos y stiker.	Diario	
		Entrega de los croquis de las parroquias de San Luis y El Jordán	Diario	
		Elaborar un formato para toma de datos	Trimestre	
		Coordinación con el personal de recolección ya que son los encargados de la repartición de tachos.	Diario	
	Educación Ambiental	Se realizará la capacitación puerta a puerta en las viviendas de las parroquias de San Luis y El Jordán	Trimestre	Jefatura de Desechos Sólidos y Tesistas
		Para una mejor identificación de las viviendas se considerará las cuentas o medidores de agua potable.	Trimestre	
		Se facilitará la información necesaria para una clasificación adecuada de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos	Trimestre	
		Se hará la entrega de un tríptico con información de desechos orgánicos e inorgánicos y un afiche en los que se da a conocer los días de recolección para cada tipo de desecho	Trimestre	
		Se entregará un tríptico con información de alternativas para desechos sólidos orgánicos	Trimestre	
		Se colocará un stiker en las viviendas para identificación de que se realizó Educación Ambiental	Trimestre	
		Entrega de tachos: color verde para desechos orgánicos y color negro para desechos sólidos inorgánicos	Anual	

PROGRAMA	SUBPROGRAMAS	ACTIVIDADES	TIEMPO	RESPONSABLES
Programa de Clasificación de Desechos Sólidos Orgánicos e Inorgánicos	Clasificación Manual de Desechos	Clasificar los desechos sólidos orgánicos en el tacho color verde	Diario	Ciudadanía
		Clasificar los desechos sólidos inorgánicos en el tacho color negro.	Diario	
		Entregar al vehículo recolector los días que corresponde a cada tipo desecho, tanto orgánicos como inorgánicos	Diario	
	Reciclaje	Para los desechos orgánicos se dará tres alternativas como son: bocashi, lombricultura y compostaje	Semestral	Administrador relleno Sanitario y Tesistas
		Para los desechos inorgánicos se trabajará con actividades de reciclaje de papel, plástico, cartón, vidrio, etc.	Trimestre	
Para los desechos inorgánicos y orgánicos que no son reciclables su destino final es el relleno sanitario.	Diario			
Programa de Control y Monitoreo	Seguimiento y Monitoreo Ambiental	Se realizará un control en el momento de la recolección en cuanto a la clasificación correcta en las viviendas para cada tipo de desecho	Diario	Jefatura de Desechos Sólidos y Tesistas
		Se realizará monitoreo cada 3 meses de la cantidad de toneladas que ingresan al relleno sanitario, para tener registros y realizar una base de datos	Trimestre	Jefatura de Desechos Sólidos
		Hacer un seguimiento a los diferentes tratamientos para desechos orgánicos, que se realice un manejo adecuado	Semestral	
		Realizar un control permanente en lo que se refiere a animales invasores como son: perros y roedores, también es importante un control para insectos	Semanal	Administrador relleno Sanitario
		Se debe hacer un manejo adecuado a los tratamientos de desechos orgánicos para evitar malos olores	Diario	

## CONCLUSIONES

- ✓ La mayoría de la población encuestada entrega los desechos al vehículo recolector, mientras que el 98.69 % de las personas opinan que el municipio de Otavalo está realizando un manejo adecuado de los desechos sólidos que genera la ciudad. Realizado el muestreo de producción de desechos sólidos en las parroquias urbanas de San Luis y El Jordán se determinó que la cantidad de desechos orgánicos que se generan a diario por persona es de 0.60 Kg/día /persona.
- ✓ El volumen de los desechos sólidos orgánicos de recolección diaria fue de 24.09 m<sup>3</sup> mientras que 41.91 m<sup>3</sup>. correspondió a desechos sólidos inorgánicos, en cuanto se refiere a la composición se determinó que el 11.11 % corresponde a desechos orgánicos y el 88.89 % pertenece a los desechos inorgánicos lo que determina que la basura inorgánica contiene varios materiales como: plástico, textiles, vidrio, escombros, metales, etc.
- ✓ Luego de realizada la educación ambiental se tuvo la participación de 81 viviendas que realizaron la clasificación de desechos orgánicos e inorgánicos en tanto que 72 viviendas no clasificaron correctamente los desechos. Con la capacitación se logró concienciar a la población a seguir participando en programas que beneficien a la conservación del ambiente y al mejoramiento de la calidad de vida de la ciudadanía es así que la población hasta el momento entrega al vehículo recolector los desechos clasificados y en los días y horas apropiados.

- ✓ Las alternativas diseñadas ayudaron a la realización de abonos orgánicos para disminuir la cantidad de residuos sólidos que produce la ciudad evitando la contaminación ambiental y prolongando el tiempo de vida útil del relleno sanitario.
- ✓ Estadísticamente el T6 (Compostaje picado a 15 cm) fue la alternativa que mayor cantidad de abono tuvo con una media de 19.78, mientras que el Bocashi se produjo en 15 días, por lo tanto el abono que se recomienda aplicar en cuanto se refiere a tiempo es el Bocashi pero teniendo en cuenta que este abono necesita adicionar materiales secos que ocasionarían gastos al municipio al aplicar en el relleno sanitario en donde ingresan muchas toneladas de basura orgánica. El peso total de la lombricultura fue de 110.40 Kg seguido del compost con 88.65 Kg y del Bocashi con 80.40 Kg respectivamente.
- ✓ Realizado el ensayo experimental y el análisis comparativo para las tres alternativas bocashi, compostaje y lombricultura se obtuvo el porcentaje más alto de fósforo en el tratamiento T9 (Lombricultura picado a 10 cm.), de ph en el tratamiento T1 (Bocashi picado a 5 cm) y de potasio en el T7 (Lombricultura picado a 5 cm), de porcentaje de humedad en el T9 (Lombricultura picado 15 cm), de porcentaje de nitrógeno y de materia orgánica en el T3 (Bocashi picado a 15cm), lo que determinan todos estos nutrientes la calidad de los abonos obtenidos.
- ✓ En la base de datos realizada en las parroquias urbanas se determinó que 5740 kg de desechos orgánicos genera la parroquia de San Luís con un porcentaje del 55,17% y 4663 kg de desechos es generada por la parroquia El Jordán con un porcentaje de 44,83 %.

## RECOMENDACIONES

- ✓ **Aplicar encuestas periódicas para conocer las necesidades que la ciudadanía tiene y mejorar o incrementar los proyectos ambientales a nivel municipal.**
- ✓ **Implementar una planta de reciclaje de desechos sólidos inorgánicos para reducir la cantidad de éstos.**
- ✓ **Realizar convenios interinstitucionales y concienciar a la población para que ejecuten programas de capacitación no solo de manejo de desechos sólidos sino en otros temas ambientales que son importantes para la conservación del ambiente.**
- ✓ **Capacitar a la población para efectuar una clasificación adecuada de los desechos orgánicos para la elaboración de abonos en el relleno sanitario de la ciudad.**
- ✓ **Implementar las tres alternativas propuestas para que los desechos orgánicos que se depositan en el relleno sanitario sean manejados adecuadamente y con prontitud para tener disponibilidad de espacio.**

- ✓ **Controlar la presencia de roedores y caninos que son vectores de enfermedades y tratar los desechos orgánicos de forma inmediata para evitar malos olores.**
- ✓ **Optar por la producción de abono aplicando cualquiera de las alternativas propuestas en esta investigación como la lombricultura, bocashi y compostaje para disminuir el volumen de basura orgánica.**
- ✓ **Organizar el personal para las diferentes actividades en el relleno sanitario tanto para el área de desechos inorgánicos como orgánicos para dar un manejo adecuado de éstos.**



**GRACIAS**

2007106305