



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA E
INDUSTRIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y MANEJO
DE RIESGOS NATURALES**

**APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS PARA EL
CULTIVO DE HORTALIZAS EN HUERTOS COMUNITARIOS
EN UN BARRIO O COMUNIDAD DEL DISTRITO
METROPOLITANO DE QUITO**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES**

AUTOR: ROBERTO DAMIAN AGUILAR OLMEDO

DIRECTOR: ING. VICTOR HUGO ARIAS

Quito, septiembre 2016

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2016
Reservados todos los derechos de reproducción

FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO


PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1724492184
APELLIDO Y NOMBRES:	Aguilar Olmedo Roberto Damian
DIRECCIÓN:	José Joaquín de Olmedo y Juan Espinoza S2-417.
EMAIL:	rodman@live.com.ar
TELÉFONO FIJO:	022778396
TELÉFONO MOVIL:	0996505309

DATOS DE LA OBRA	
TITULO:	
AUTOR O AUTORES:	Damian Aguilar
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	24 de agosto del 2015
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Ing. Víctor Hugo Arias
PROGRAMA	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales
RESUMEN: Mínimo 250 palabras	<p>El presente trabajo tuvo como objetivo aprovechar los residuos orgánicos domésticos para producir hortalizas de ciclo corto creando un huerto comunitario en el sector "El Tejar", barrio de la parroquia rural Yaruquí, el cual pertenece al Distrito Metropolitano de Quito. Para atraer la atención y participación de los moradores se levantó una encuesta donde se abordó temas relacionados con la generación y manejo de residuos sólidos domésticos, huertos orgánicos, agricultura orgánica y consumo de hortalizas, con la ayuda de esta encuesta se ubicó a diez personas voluntarias a participar en el proyecto los cuales trabajaron a lo largo del mismo para producir varias clases de hortalizas. El huerto fue montado en un terreno prestado por una moradora del sector en donde se utilizó diferentes técnicas y métodos de agroecología orgánica como compostaje, producción de abonos orgánicos, aplicación del método biointensivo aplicado a la horticultura, y riego ancestral para producir hortalizas de manera orgánica y libre de pesticidas o agroquímicos. Se logró reutilizar cerca de 150</p>

	<p>kilogramos de residuos orgánicos procedentes de restos de cocina y de jardines de los hogares de los participantes para la creación de una pila de compost de un metro cúbico. Se utilizó el método de compostaje rápido propuesto por el Profesor Robert D. Raabe, de la Universidad de California, Berkeley, logrando obtener humus en un período muy corto de tiempo (35 días) el que fue agregado directamente a las hortalizas para promover su desarrollo. Mediante exámenes de laboratorio se analizó el suelo antes y después de la ejecución del proyecto donde se concluyó que la aplicación de estos métodos mejoró la calidad del suelo, así también como la producción de hortalizas orgánicas.</p>
<p>ABSTRACT:</p>	<p>This study aimed to take advantage of domestic organic waste to produce short-cycle vegetables and create a community garden in the sector "El Tejar" district of the rural parish Yaruquí, which belongs to the Metropolitan District of Quito. To attract the attention and participation of the inhabitants, a survey was done talking about issues related with the generation and management of domestic solid waste, organic farming and vegetable consumption, with the help of this survey, ten volunteers were located to participate in the project which worked along the same to produce various kinds of vegetables. The garden was assembled on land provided by an inhabitant of the sector where different techniques and methods of organic agro-ecology as composting, production of organic fertilizers, application of bio-intensive method applied to horticulture, and ancient irrigation were used to produce organic vegetables (that are) free of pesticides or agrochemicals. It was possible to reuse nearly 150 kilograms of organic waste from kitchen waste and gardens to create a compost pile of one cubic meter. The method of rapid composting proposed by Professor Robert D. Raabe, the University of California, Berkeley, obtaining humus in a very short period of time (35 days) which was added directly to vegetables to promote their development was used. Through laboratory tests the soil was analyzed before and after the execution of the project where it was concluded that the application of these methods improved soil quality, as well as the production of organic vegetables.</p>

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.

f: 

AGUILAR OLMEDO ROBERTO DAMIAN


C.I. 1724492184

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **AGUILAR OLMEDO ROBERTO DAMIAN**, CI 1724492184 autor/a del proyecto titulado: **Aprovechamiento de residuos orgánicos para el cultivo de hortalizas en huertos comunitarios en un barrio o comunidad del Distrito Metropolitano de Quito** previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 16 de agosto del 2016.

f: 

AGUILAR OLMEDO ROBERTO DAMIAN

C.I. 1724492184

DECLARACIÓN

Yo **ROBERTO DAMIAN AGUILAR OLMEDO**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

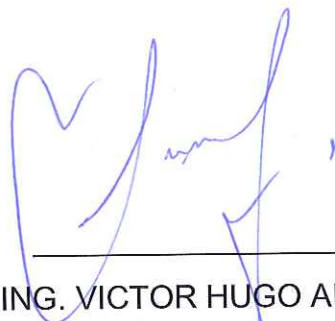


ROBERTO DAMIAN AGUILAR OLMEDO

C.I. 1724492184

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título "**Aprovechamiento de residuos orgánicos para el cultivo de hortalizas en huertos comunitarios en un barrio o comunidad del Distrito Metropolitano de Quito**", que, para aspirar al título de **Ingeniero Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales** fue desarrollado por **Damian Aguilar**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería e Industrias; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 19, 27 y 28.



ING. VICTOR HUGO ARIAS
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION

C.I. 1707211924

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre Sandra por haberme apoyado y prestado su ayuda para poder lograrlo con éxito. Ha sido un ejemplo de madre luchadora e incansable perseverante que me alentó en los momentos difíciles y siempre me guió hacia mis metas dando también todo su esfuerzo para que las consiga, gracias a mi madre he logrado mis objetivos personales y profesionales, por haber sido mi fuente de inspiración para cada día, por estas y por muchas razones más, le dedico este gran logro.

Damian Aguilar O.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi madre Sandra por haber depositado su confianza, su dedicación y su fe en mí, le doy gracias por la paciencia y el esfuerzo que tuvo para que yo consiga mis metas profesionales.

A la comunidad del barrio “El Tejar” por prestarme su ayuda para la ejecución de este proyecto y poder de esta manera aprender mutuamente, por haber compartido buenas y pequeñas anécdotas que alegraron aquellos días de compañerismo en el Huerto.

A mi abuelita Rosita, por su incondicional ayuda y afecto, en todo momento ha sido una persona importante e influyente en mi vida y gracias a sus buenos consejos considero que he crecido como persona y como profesional.

Al Ing. Víctor Hugo Arias, que con su experiencia y conocimientos me ayudo como guía para seguir adelante con este proyecto y poder culminarlo de manera satisfactoria.

Al Ing. Iván Jácome por haber plasmado sus ideas en mí sobre este proyecto para poder cumplir con los objetivos planteados.

Al Dr. Isidro Gutiérrez por su atenta colaboración y sus conocimientos siempre enfocados en el éxito de sus alumnos.

A los profesores en general de la Universidad Tecnológica Equinoccial por aportar su conocimiento y consejos en las clases, conocimiento que hoy me permiten ser un profesional.

A mis compañeros de la universidad, a los cuales les debo grandes y gratos momentos llenos de alegría, amigos que nunca faltaron en momentos de dificultad y sobre todo llegaron a ser un gran apoyo en mi vida tanto personal como profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

RESUMEN.....	xx
ABSTRACT	xxi
1. INTRODUCCIÓN.	1
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
2. MARCO TEÓRICO.	4
2.1 DEFINICIÓN DE DESECHO.....	4
2.2 DEFINICIÓN DE RESIDUO.....	4
2.3 DIFERENCIA ENTRE DESECHO Y RESIDUO.....	4
2.4 RESIDUO SÓLIDO.....	5
2.5 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	5
2.6 RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS COMPOSTABLES.....	5
2.7 RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS SECOS RECICLABLES.....	6
2.8 RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS NO APROVECHABLES.....	6
2.9 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN CUANTO A SU ORIGEN.	6
2.9.1 RESIDUOS DOMÉSTICOS NO PELIGROSOS:.....	7
2.9.2 RESIDUOS DOMÉSTICOS PELIGROSOS:.....	7
2.9.3 RESIDUOS VIALES:.....	7
2.9.4 RESIDUOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS:.....	8

2.9.5	RESIDUOS COMERCIALES:	8
2.9.6	RESIDUOS HOSPITALARIOS:.....	8
2.9.7	RESIDUOS INSTITUCIONALES:.....	9
2.9.8	ESCOMBROS Y OTROS:.....	9
2.9.9	RESIDUOS PELIGROSOS:	9
2.9.10	RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCTO DE ACTIVIDADES DE FAENAMIENTO AVÍCOLA DE TIPO ARTESANAL:.....	10
2.9.11	RESIDUOS INFECCIOSOS DE ANIMALES:.....	10
2.10	COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	10
2.11	RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. 11	
2.12	APLICACIÓN DE LOS RESIDUOS.	14
2.13	AGRICULTURA Y RECUPERACION DE SUELOS.	15
2.14	FERTILIZANTES Y ACONDICIONANTES DE SUELO.....	15
2.15	SUBPRODUCTOS DE MANTENIMIENTO DE CULTIVOS.....	16
2.16	ABONOS VERDES.	16
2.17	COMPOSTAJE.....	16
2.18	PRECOMPOSTAJE.	18
2.19	FACTORES CONDICIONANTES DEL PROCESO DE COMPOSTAJE.....	19
2.20	TIPOS DE RESIDUOS PARA COMPOSTAJE.....	21
2.21	RESIDUOS QUE NO SE PUEDEN COMPOSTAR.....	23
2.22	PROCESO DE COMPOSTAJE.....	24
2.23	MÉTODO DE COMPOSTAJE RAPIDO.....	27
2.24	RECOMENDACIONES PARA OBTENER MEJORES RESULTADOS DEL COMPOST.	30

2.25	PRINCIPALES VENTAJAS Y APLICACIONES DEL PROCESO DE COMPOST.....	31
2.26	VENTAJAS SOCIO AMBIENTALES DEL USO DE COMPOST ENFOCADA EN HUERTOS COMUNITARIOS.	32
2.26.1	VENTAJAS ECONÓMICAS.	32
2.27	AGROECOLOGÍA.	33
2.27.1	PRINCIPIOS DE AGROECOLOGIA.	33
2.28	HUERTOS COMUNITARIOS.	34
2.28.1	HUERTO.....	34
2.29	HORTALIZAS.	35
2.30	HORTICULTURA	35
2.31	MÉTODO DE CULTIVO BIOINTENSIVO.	35
2.31.1	FUNDAMENTOS DEL MÉTODO:.....	36
2.31.1.1	Preparación de la cama biointensiva:	36
2.31.1.2	Compostaje:.....	37
2.31.1.3	Siembra cercana:.....	38
2.31.1.4	Asociación y Rotación de Cultivos:	39
2.31.1.5	Polinización abierta:.....	40
2.31.1.6	Integridad:.....	40
2.32	SIEMBRA.	40
2.33	COSECHA DE HORTALIZAS.	41
2.34	PLAGAS.	42
2.35	MANEJO DE PLAGAS.	43
2.35.1	CONTROL BIOLÓGICO.	43
2.35.2	CONTROL ETOLÓGICO.	43
3.	METODOLOGÍA.....	45

3.1	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	45
3.1.1	INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA.	45
3.1.2	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	46
3.1.3	INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	46
3.2	TÉCNICAS.....	47
3.2.1	IDENTIFICACIÓN DE AUTORES.....	47
3.2.2	MONTAJE DEL HUERTO.....	48
3.2.3	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS.	49
3.2.4	MONTAJE DE LA PILA DE COMPOST.....	49
3.2.5	PREPARACIÓN DE LA PILA DE COMPOST.....	50
3.2.6	AIREACIÓN, CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD.	51
3.3	ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	52
3.3.1	TÉCNICAS DE TOMA DE MUESTRAS.....	52
3.3.2	MUESTRO ALEATORIO SIMPLE.....	53
3.3.3	ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS.....	54
3.4	SIEMBRA.....	55
3.5	RIEGO.....	55
3.6	ADICIÓN DEL COMPOST AL CULTIVO.....	56
3.7	CONTROL DE PLAGAS.....	56
3.8	COSECHA.....	57
4.	RESULTADOS.....	58
4.1	ANÁLISIS DE LA ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO INICIAL.	58
4.2	RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS	67

4.2.1	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DE LAS CONDICIONES INICIALES, FINALES Y DE CONTROL DEL SUELO.....	67
4.2.2	INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	67
4.3	CONDICIONES INICIALES DEL SUELO.	68
4.4	CONDICIONES FINALES DEL SUELO.....	68
4.5	CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICO DEL COMPOST OBTENIDO.....	72
4.6	ANÁLISIS DE LAS HORTALIZAS	74
4.6.1	CULTIVO DE RÁBANOS	74
4.6.2	CULTIVO DE BRÓCOLI.....	75
4.7	ANÁLISIS DE LA ENCUESTA FINAL.....	76
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
5.1	CONCLUSIONES	81
5.2	RECOMENDACIONES.....	82
6.	NOMENCLATURA / GLOSARIO.....	84
7.	BIBLIOGRAFIA	85
8.	ANEXOS.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. Materiales que se utilizan en compostaje y su relación C/N.....	21
Tabla 2. Materiales que se utilizan en compostaje.	22
Tabla 3. Características de los materiales que se utilizan en el compostaje.	23
Tabla 4. Interpretación de la maduración de la pila de compost en base a su color.	31
Tabla 5. Distancia de cultivo para diferentes hortalizas.....	39
Tabla 6. Parámetros y unidades del análisis físico-químico.	54
Tabla 7. Asociaciones y siembra cercana de hortalizas.	55
Tabla 8. Tratamientos aplicados a las plagas encontradas en el cultivo.	57
Tabla 9. Interpretación de los resultados de los exámenes físico- químicos.	67
Tabla 10. Resultado de los exámenes físico-químicos de las condiciones iniciales del suelo.	68
Tabla 11. Resultado de los exámenes físico-químicos de las condiciones finales del suelo en las camas biointensivas.	69
Tabla 12. Resultado de los exámenes físico-químicos de las condiciones finales del suelo en la cama de control.	70
Tabla 13. Comparación de las características físico-químicas entre el suelo inicial, suelo intervenido con el método biointensivo y el suelo de la cama de control.	71
Tabla 14. Resultado de los exámenes físico-químicos de las características de compost obtenido.....	72
Tabla 15. Características físico-químicas del compost marca Ecompost. Abonos Chávez Miño S.C.A.....	73
Tabla 16. Comparación de las características físico-químicas del compost obtenido y del compost marca Ecompost. Abonos Chávez Miño S.C.A	73
Tabla 17. Características del desarrollo radicular del rábano cultivado.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Valores PPC del DMQ	11
Figura 2. Valores de la Composición de la PPC global del DMQ.....	12
Figura 3. Representación porcentual de los componentes de los residuos sólidos dentro del DMQ.	14
Figura 4. Transformación de la materia orgánica en compost.	17
Figura 5. Etapas del proceso de Compostaje	26
Figura 6. Doble Excavación en una cama biointensiva.....	37
Figura 7. Siembra cercana mediante el Método del Tresbolillo.	38
Figura 8. Predio antes de la ejecución del proyecto.....	48
Figura 9. Preparación de la pila de Compost.	51
Figura 10. a) Compostero, b) Pila de compost preparada en el cuadrante posterior izquierdo, un m ³	51
Figura 11. Desarrollo de la pila de compost montada para el huerto orgánico	52
Figura 12. Esquema del muestreo aleatorio simple.	53
Figura 13. Adición del compost a las plantas de cultivo.....	56
Figura 14. Porcentaje de respuestas sobre residuo y desecho.	58
Figura 15. Porcentaje de respuestas sobre la cantidad de generación de residuos.	59
Figura 16. Porcentaje de respuestas sobre separación de residuos.....	59
Figura 17. Porcentaje de respuestas sobre aplicación de residuos.	59
Figura 18. Porcentaje de respuestas sobre actividades agropecuarias.	60
Figura 19. Porcentaje de respuestas sobre uso de fertilizantes, insecticidas o productos químicos.....	60
Figura 20. Porcentaje encuestados que conocen el peligro de usar de fertilizantes, insecticidas o productos químicos en la agricultura.....	61
Figura 21. Porcentaje encuestados que conocen sobre Huertos Orgánicos.	61

Figura 22. Porcentaje encuestados que desean participar en la creación de un Huerto Orgánico dentro del Barrio.	62
Figura 23. Porcentaje encuestados que conocen sobre abonos orgánicos.	62
Figura 24. Porcentaje encuestados que conocen sobre la preparación de abonos orgánicos.....	63
Figura 25. Porcentaje encuestados que conocen sobre la aplicación de abonos orgánicos.....	63
Figura 26. Porcentaje encuestados que conocen sobre los beneficios de los abonos orgánicos para los huertos.	64
Figura 27. Porcentaje encuestados que conocen sobre hortalizas.	64
Figura 28. Porcentaje encuestados que consumen hortalizas.	65
Figura 29. Porcentaje encuestados que conocen el origen de las hortalizas que consumen.	65
Figura 30. Porcentaje de encuestados que han cultivado o cultivan hortalizas.	66
Figura 31. Porcentaje de respuestas generales.....	66
Figura 32. Desarrollo de rábanos. Izquierda) rábanos cultivados en la cama de control. Derecha) rábanos cultivados con el método biointensivo.	74
Figura 33. Desarrollo radicular de rábanos cultivados. Izquierda) rábanos cultivados con el método biointensivo. Derecha) rábanos cultivados en la cama de control.	74
Figura 34. Cultivo de brócoli.....	75
Figura 35. Porcentaje de encuestados que diferencian entre residuo y desecho.	76
Figura 36. Porcentaje de personas capacitadas para separar residuos en sus hogares.....	76
Figura 37. Porcentaje de personas que darían un uso posterior a sus residuos.	77
Figura 38. Porcentaje de personas que se sienten capacitadas para montar su propio huerto orgánico en sus hogares.....	77
Figura 39. Porcentaje de personas que usarían fertilizantes orgánicos en lugar de fertilizantes químicos en sus huertos o jardines.....	78

Figura 40. Porcentaje de respuestas de los encuestados sobre conocimiento general.....	79
Figura 41. Porcentaje de respuestas de los encuestados sobre replicación del proyecto.....	80

ÍNDICE DE ANEXOS

PÁGINA

ANEXO 1. Composición y cantidad generada total de los residuos dentro del DMQ....	89
ANEXO 2. Tabla de asociación de hortalizas.....	90
ANEXO 3. Calendario de siembra de hortalizas.....	91
ANEXO 4. Tabla de insectos dañinos y plantas útiles para su control.....	92
ANEXO 5. Formato de encuesta inicial realizado a los moradores del Barrio “EL TEJAR” Yaruquí.	93
ANEXO 6. Encuesta de diagnóstico inicial realizada a un morador del sector.....	95
ANEXO 7. Acta firmada por los participantes y dueña del predio donde se ejecutó el Proyecto.....	96
ANEXO 8. Examen físico-químico de las condiciones iniciales del suelo. Laboratorio de AGROCALIDAD. MAGAP.....	97
ANEXO 9. Examen físico-químico de las condiciones finales del suelo con el uso de técnicas de agroecología y compostaje. Laboratorio de AGROCALIDAD. MAGAP.....	99

ANEXO 10.	
Examen físico-químico de las condiciones finales del suelo de la cama de control. Laboratorio de AGROCALIDAD. MAGAP.	101
ANEXO 11.	
Examen físico-químico del compost obtenido. Laboratorio de AGROCALIDAD. MAGAP.	103
ANEXO 12.	
Formato de encuesta de diagnóstico final realizado a los participantes del Proyecto.	105
ANEXO 13.	
Encuesta de diagnóstico final realizada a un participante.	107
ANEXO 14.	
Informe de valoración de la encuesta de diagnóstico final por parte de los profesores de la Universidad Tecnológica Equinoccial.	108
ANEXO 15.	
Limpieza del terreno para el montaje del huerto.	109
ANEXO 16.	
Creación de las camas biointensivas.	109
ANEXO 17.	
Asociación de tomates con ruda y albahaca.	109
ANEXO 18.	
Medición de la temperatura de la pila de compost.	110
ANEXO 19.	
Asociación y siembra de coles con remolachas mediante el método de tresbolillo.	110
ANEXO 20.	
Vista panorámica del Huerto Comunitario.	111

ANEXO 21.	
Personas realizando mantenimiento del huerto.....	111
ANEXO 22.	
Aspecto del compost obtenido.....	112
ANEXO 23.	
Incorporación del humus obtenido a las hortalizas	112
ANEXO 24.	
Cosecha de hortalizas por parte de los participantes.	113
ANEXO 25.	
Hortalizas producidas en el huerto.....	114
ANEXO 26.	
Explicación de la encuesta de diagnóstico final a los participantes	115
ANEXO 27.	
Participantes del proyecto realizando la encuesta final	115
ANEXO 28.	
Personas participantes en el cierre del proyecto.	115

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo aprovechar los residuos orgánicos domésticos para producir hortalizas de ciclo corto creando un huerto comunitario en el sector “El Tejar”, barrio de la parroquia rural Yaruquí, el cual pertenece al Distrito Metropolitano de Quito. Para atraer la atención y participación de los moradores se levantó una encuesta donde se abordó temas relacionados con la generación y manejo de residuos sólidos domésticos, huertos orgánicos, agricultura orgánica y consumo de hortalizas, con la ayuda de esta encuesta se ubicó a diez personas voluntarias a participar en el proyecto las cuales trabajaron a lo largo del mismo para producir varias clases de hortalizas. El huerto fue montado en un terreno prestado por una moradora del sector en donde se utilizó diferentes técnicas y métodos de agroecología orgánica como compostaje, producción de abonos orgánicos, aplicación del método biointensivo aplicado a la horticultura, y riego ancestral para producir hortalizas de manera orgánica y libre de pesticidas o agroquímicos. Se logró reutilizar cerca de 150 kilogramos de residuos orgánicos procedentes de restos de cocina y de jardines de los hogares de los participantes para la creación de una pila de compost de un metro cúbico. Se utilizó el método de compostaje rápido propuesto por el Profesor Robert D. Raabe, de la Universidad de California, Berkeley, logrando obtener humus en un período muy corto de tiempo (35 días) el que fue agregado directamente a las hortalizas para promover su desarrollo. Mediante exámenes de laboratorio se analizó el suelo antes y después de la ejecución del proyecto donde se concluyó que la aplicación de estos métodos mejoró la calidad del suelo, así también como la producción de hortalizas orgánicas.

ABSTRACT

This study aimed to take advantage of domestic organic waste to produce short-cycle vegetables and create a community garden in the sector "El Tejar" district of the rural parish Yaruquí, which belongs to the Metropolitan District of Quito. To attract the attention and participation of the inhabitants, a survey was done talking about issues related with the generation and management of domestic solid waste, organic farming and vegetable consumption, with the help of this survey, ten volunteers were located to participate in the project which worked along the same to produce various kinds of vegetables. The garden was assembled on land provided by an inhabitant of the sector where different techniques and methods of organic agro-ecology as composting, production of organic fertilizers, application of bio-intensive method applied to horticulture, and ancient irrigation were used to produce organic vegetables (that are) free of pesticides or agrochemicals. It was possible to reuse nearly 150 kilograms of organic waste from kitchen waste and gardens to create a compost pile of one cubic meter. The method of rapid composting proposed by Professor Robert D. Raabe, the University of California, Berkeley, obtaining humus in a very short period of time (35 days) which was added directly to vegetables to promote their development was used. Through laboratory tests the soil was analyzed before and after the execution of the project where it was concluded that the application of these methods improved soil quality, as well as the production of organic vegetables.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN.

Con la creación de los huertos comunitarios se busca disminuir algunos problemas que afectan nuestra sociedad relacionados con la generación de residuos, la contaminación del suelo, y la mala distribución de alimentos, problemas que se agudizan en las zonas pobladas por la concentración demográfica alta y de los agentes económicos existentes. La basura es un problema de tipo ambiental porque los grandes tiraderos municipales son focos de contaminación regional. El volumen de producción de residuos ha alcanzado una escala mayor en las grandes zonas urbanas, lo cual es un desafío para las administraciones municipales por los recursos económicos, la infraestructura, el parque vehicular y personal que se requiere para recolectar, transportar y disponer de los residuos municipales.

En la actualidad más del 60% de la población mundial vive en ciudades esto implica una explotación excesiva de los recursos naturales, aumento acelerado de la demanda de alimentos, energía y agua, además de un incremento de la contaminación atmosférica, de los cuerpos de agua y suelos, además de promover la erosión y deforestación, sin olvidar la generación de residuos sólidos y peligrosos. Por lo tanto, la presión que ejercen las ciudades sobre el entorno natural es enorme, rompiendo ecosistemas, disminuyendo la diversidad biológica e impactando negativamente a la Tierra. Esto nos señala la necesidad de buscar alternativas para crear ciudades sostenibles y asegurar una soberanía alimentaria.

Entonces, ¿qué podemos hacer nosotros de forma individual y/o colectiva, para resolver y contrarrestar la contaminación ambiental y actuar a favor de una soberanía alimentaria? Existen varios caminos a seguir y uno de ellos es practicar la Agroecología a través de la agricultura urbana con el fin de llegar a la sustentabilidad y a la soberanía alimentaria por medio de la creación de Huertos Comunitarios. La Soberanía Alimentaria es el derecho de los pueblos

a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación con base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos de: producción agropecuaria, comercialización, y gestión de los espacios rurales (ARVOL, 2014).

La Agroecología es la ciencia detrás de la agricultura sostenible, proporciona el marco para evaluar cuatro propiedades claves de los sistemas agrícolas: productividad, resiliencia, sostenibilidad y equidad. La agroecología combina la investigación científica con la experimentación nativa y de comunidades locales, poniendo el énfasis en las tecnologías e innovaciones que conllevan el uso intensivo de conocimientos, que son de bajo costo y fácilmente adaptables por los pequeños y medianos productores. Se estima que estos métodos probablemente mejoren la equidad social, la sostenibilidad y la productividad agrícola a largo plazo. La agricultura agroecológica incentiva el desarrollo de resiliencia y la mantención de las funciones de los ecosistemas saludables, en lugar de la dependencia de suministros externos tales como plaguicidas químicos sintéticos, fertilizantes y combustibles fósiles que pueden tener altos costos energéticos, ambientales y sanitarios. Se trata, por lo tanto, de un enfoque adecuado para soportar el estrés ambiental y económico impuesto por el cambio climático, la presión cambiante de las plagas, y la volatilidad de los precios del petróleo y otras materias primas (ONU, 2013).

Por lo tanto, el siguiente trabajo se centrará en aprovechar los Residuos Orgánicos que se generan en los hogares de la comunidad para el cultivo de hortalizas en un huerto comunitario, mediante la creación de un sistema y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos orgánicos libres de químicos y pesticidas. Se buscó además demostrar cómo las diferentes técnicas sustentables aplicadas en este trabajo mejoran la calidad del suelo. Para esto se creó un huerto comunitario en el sector “El Tejar” parroquia de Yaruquí el cual unificó a los moradores del sector que participen el proyecto, promoviendo además el desarrollo e inclusión social en

el conocimiento y educación ambiental, la reutilización de desechos orgánicos para producir alimentos de una manera sostenible, lo que garantizó la soberanía alimentaria de la comunidad y desarrolló el hábito de una agroecología orientada a la salud de la comunidad y del ecosistema.

1.1 OBJETIVO GENERAL.

Aprovechar los residuos orgánicos para el cultivo de hortalizas en huertos comunitarios en un barrio o comunidad del Distrito Metropolitano de Quito.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Clasificar los residuos provenientes desde los hogares participantes del Barrio “El Tejar” Yaruquí
2. Preparar un abono orgánico utilizando Compostaje.
3. Identificar las propiedades iniciales del suelo mediante un examen de laboratorio.
4. Identificar las propiedades del abono obtenido mediante un examen de laboratorio.
5. Incorporar el compost dentro del huerto.
6. Analizar las características finales del suelo mediante un examen de laboratorio, y el aprendizaje comunitario mediante encuestas.

2. MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 DEFINICIÓN DE DESECHO.

Según el Libro VI, Anexo 6 del Texto Unificado de Legislación Secundaria denomina desecho a “cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles” (Ministerio del Ambiente, 2009).

2.2 DEFINICIÓN DE RESIDUO.

“Se define como residuo a todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente del uso o consumo en actividades domésticas, industriales, comerciales, instituciones de servicio e instituciones de salud” (Ordenanza Metropolitana N° 0332, 2010).

2.3 DIFERENCIA ENTRE DESECHO Y RESIDUO.

Es pertinente mencionar que la diferencia entre desecho y residuo comprende su posibilidad de ser reutilizado posteriormente a su separación o clasificación, de tal forma que los desechos son aquellos que no pueden ser reutilizados en otro proceso, mientras que los residuos si pueden ser reutilizados en otro proceso y muchas veces adquieren un valor económico por su reutilización.

2.4 RESIDUO SÓLIDO.

Se conoce como residuo sólido a “cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, bota o rechaza después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios e instituciones de salud y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico. Se dividen en aprovechables y no aprovechables” (Ordenanza Metropolitana N° 0332, 2010).

2.5 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.

Los residuos sólidos se clasifican en base a su posible separación, de este modo se clasifican en: orgánicos o compostables, e inorgánicos que pueden ser reciclables o no aprovechables (Ordenanza Metropolitana N° 0332, 2010).

2.6 RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS COMPOSTABLES.

Son aquellos que pueden ser metabolizados por medios biológicos cuya lista descriptiva pero no limitativa es: restos de comida, sin incluir lácteos, ni carnes en general, restos de jardinería, hojas y ramas, madera y frutas y verduras.

2.7 RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS SECOS RECICLABLES.

Son, entre otros: el vidrio de botella en colores verde, ámbar y transparente, papel y cartón, plásticos como PET, polietileno de alta y baja densidad, polipropileno y otros similares, aluminio, latas de acero y metales ferrosos, todos los cuales deben almacenarse limpios. Sin incluir los vidrios de focos, tubos fluorescentes, espejos o parabrisas de vehículos automotores.

2.8 RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS NO APROVECHABLES.

Son aquellos que no tienen un uso potencial posterior, entre los que se encuentran: residuos sanitarios, pañales desechables, polietileno, papel higiénico, toallas femeninas, gasas y algodones usados, tetraempaques y los demás que no estén incluidos en las otras clasificaciones, y que por su naturaleza no sean aprovechables.

2.9 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN CUANTO A SU ORIGEN.

La Ordenanza Metropolitana 0332 clasifica los residuos sólidos en base a su origen de la siguiente manera:

- a) residuos domésticos no peligrosos,
- b) residuos domésticos peligrosos,
- e) residuos viales,
- d) residuos industriales no peligrosos,

- e) residuos comerciales,
- f) residuos hospitalarios,
- g) residuos institucionales,
- h) escombros y otros,
- i) residuos peligrosos,
- j) residuos orgánicos de actividades de faenamiento de tipo artesanal; y,
- k) residuos infecciosos de animales.

2.9.1 RESIDUOS DOMÉSTICOS NO PELIGROSOS:

Son los que resultan de la permanencia de personas en locales habilitados para la vivienda, y que no tienen características que los conviertan en peligrosos.

2.9.2 RESIDUOS DOMÉSTICOS PELIGROSOS:

Son los que resultan de la permanencia de personas en locales habilitados para la vivienda, y que tienen características que los convierten en peligrosos, de conformidad a las características establecidas en el respectivo reglamento, pudiendo estos consistir en: pilas y baterías, desodorantes en aerosol, navajas, afeitadoras y otros.

2.9.3 RESIDUOS VIALES:

Son los que se producen en las vías públicas, calles, paseos, avenidas, aceras, bulevares, plazas, parques, túneles y demás bienes de uso y dominio público.

2.9.4 RESIDUOS INDUSTRIALES NO PELIGROSOS:

Son los residuos de procesos industriales o manufactureros, derivados del proceso de producción y que no afecten la salud de los ciudadanos, ni tienen características de residuos peligrosos.

2.9.5 RESIDUOS COMERCIALES:

Son los generados en los establecimientos comerciales y mercantiles, tales como: almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías, discotecas, centros de diversión nocturnos, plazas de mercado, escenarios deportivos y demás sitios de espectáculos masivos.

2.9.6 RESIDUOS HOSPITALARIOS:

Son los generados en los establecimientos hospitalarios, centros y subcentros de salud, consultorios médicos, laboratorios clínicos, centros o consultorios veterinarios, centros de atención básica, clínicas, centros de investigación biomédica, y demás establecimientos que realizan actividades de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis e investigación y residuos asimilables a los domésticos que no se pueda separar de lo anterior. Estos se clasifican en generales o comunes, infecciosos y especiales, de conformidad con el Reglamento de Manejo de Residuos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador.

2.9.7 RESIDUOS INSTITUCIONALES:

Son los generados en los establecimientos educativos, instituciones públicas, militares, carcelarios, religiosos, aeropuertos, terminales terrestres y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.

2.9.8 ESCOMBROS Y OTROS:

Son lo que se generan por producto de construcciones, demoliciones y obras civiles; tierra de excavación, arenas y similares, madera, materiales ferrosos y vidrio; chatarra de todo tipo que no provenga de las industrias, llantas de automóviles, ceniza producto de erupciones volcánicas, material generado por deslaves u otros fenómenos naturales.

2.9.9 RESIDUOS PELIGROSOS:

Comprenden los objetos, elementos o sustancias que se abandonan, botan, desechan, descartan o rechazan y que sean patógenos, tóxicos, venenosos, corto punzantes, explosivos, reactivos, radioactivos o volátiles, corrosivos e inflamables, así como los empaques o envases que los hayan contenido, como también los lodos industriales y volcánicos, cenizas y similares, directamente afectados por estos.

2.9.10 RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCTO DE ACTIVIDADES DE FAENAMIENTO AVÍCOLA DE TIPO ARTESANAL:

Son los generados en locales, espacios de vivienda, y áreas adecuadas para esta actividad cuya capacidad operativa no sea mayor a 700 aves diarias.

2.9.11 RESIDUOS INFECCIOSOS DE ANIMALES:

Comprenden los cadáveres o partes del cuerpo de animales muertos que se encuentren en las vías o espacios públicos producto de atropellamiento o envenenamiento. Residuos de los cadáveres de animales por eutanasia (Ordenanza Metropolitana N° 0332, 2010).

2.10 COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS

La composición de los residuos sólidos puede variar dependiendo de varios factores relacionados especialmente a la actividad humana. En general la composición de los residuos está determinada por las características poblacionales ya sean; rural, urbana, turística o industrial. También se ve influenciada por la época del año, variaciones climáticas o estacionales o bien se los puede determinar por el nivel cultural y económico o por los hábitos de consumo de la población.

La caracterización de los residuos sólidos tiene una vital importancia pues facilita su manejo y disposición responsables. Al definir las concentraciones de los elementos de los residuos se puede tomar diferentes mecanismos de gestión de los mismos como la reutilización, reciclaje, tratamientos y/o eliminación (Fernández & Sánchez, 2007).

2.11 RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.

Según el censo del INEC del 2010 el Distrito Metropolitano de Quito posee una población de 2.239.191 de habitantes (INEC, 2010), y se produce actualmente un total de 1600 toneladas de residuos por día, del cual el promedio de generación es de 0,706 kg de residuos por día por habitante (EMASEO, 2013).

En el 2012 EMASEO mediante una Consultoría para la Caracterización de los Residuos Urbanos del Distrito Metropolitano de Quito se analizó la generación de residuos de diferentes sectores dentro del Distrito, lo que evidenció que la Producción per cápita de residuos sólidos (PPCs) global del DMQ corresponde a 0,850 Kg/hab*día, teniendo un valor de 0,879 Kg/hab*día a nivel urbano y de 0,779 Kg/hab*día a nivel rural (Castillo, 2012).

Los valores encontrados, se reflejan en el siguiente gráfico:

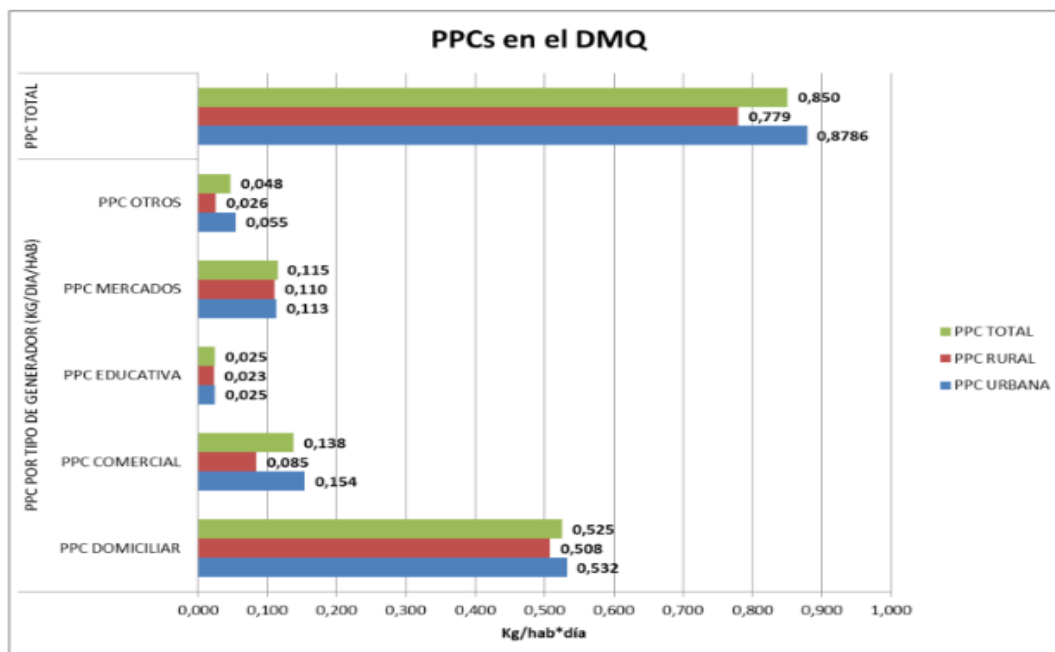


Figura 1. Valores PPC del DMQ
* (Castillo, 2012)

Dentro de la composición de la PPC global del DMQ, se observa que el 62% de la misma tiene como origen los residuos domiciliarios, seguido del 16% de los usuarios comerciales, 13% de la generación de mercados, otros generadores con 6% y centros educativos con el 3%. En la Figura 2 se detalla esta información (Castillo, 2012).

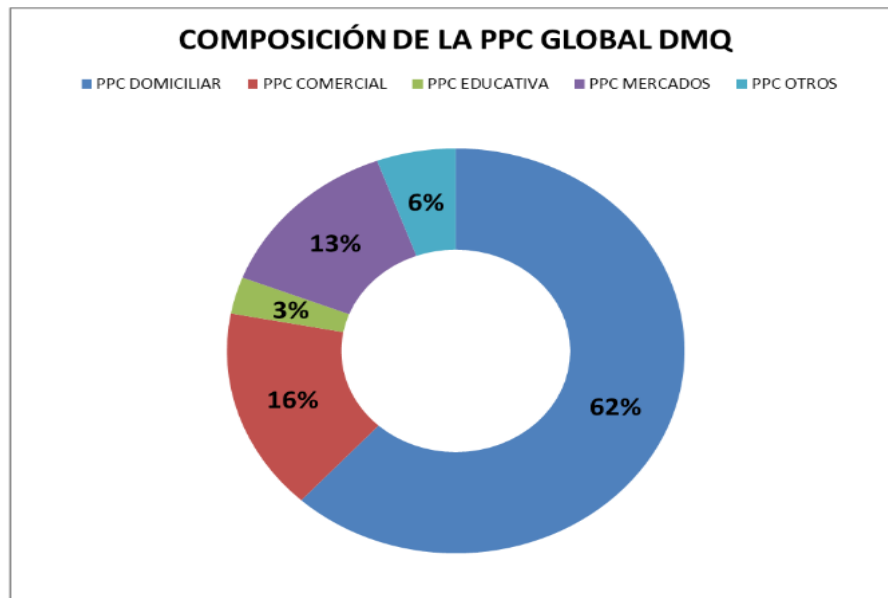


Figura 2. Valores de la Composición de la PPC global del DMQ.
* (Castillo, 2012)

Dentro de la caracterización de los residuos sólidos los subproductos se clasifican en 21 tipos:

1. Papel,
2. Cartón,
3. Compuestos,
4. Peligrosos (pilas, baterías, medicamentos),
5. Botellas PET (1)⁶,
6. Plásticos alta densidad (2),
7. Fundas plásticas (baja densidad
8. Polipropileno (5),
9. Poliestireno (6),
10. Inertes (losa, cerámica, tierra),

11. Orgánicos de jardín orgánicos de cocina rechazos (papel higiénico, pañales),
12. Electrónicos,
13. Textiles,
14. Metálicos ferrosos,
15. Metálicos no ferrosos,
16. Vidrio,
17. Madera,
18. Menor a 1 cm (lo que cae luego del zarandeo)
19. Otros (Castillo, 2012).

En la Anexo 1 se puede observar la composición y la cantidad generada total de los residuos dentro del DMQ. Representando a los datos de una manera más global, en la Figura 3 podemos observar los porcentajes totales de la composición de los Residuos del DMQ, donde se puede observar que de los 1993,192 Ton/día generados en el DMQ el 56,46 % corresponde a residuos orgánicos (54,59 % residuos orgánicos de cocina y 1,83 residuos orgánicos de jardín), esto quiere decir, que más de la mitad de los residuos que genera Quito son de origen orgánico y fácilmente reutilizables.

CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS.- NIVEL CANTONAL
 CANTON QUITO.- URBANA Y RURAL
 Año: 2012
 Población 2344231

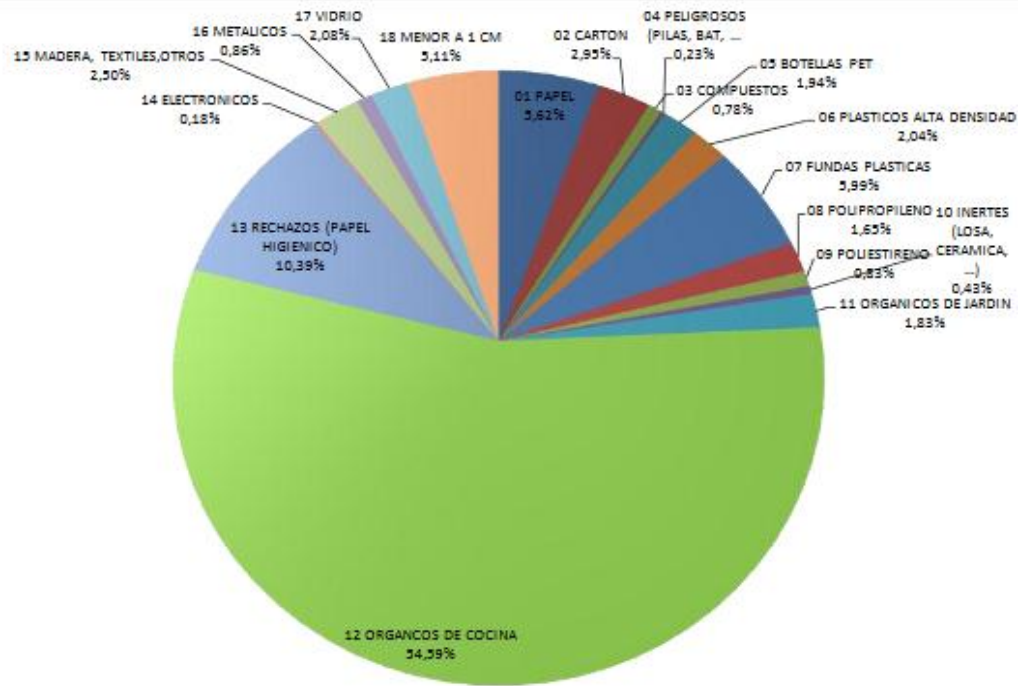


Figura 3. Representación porcentual de los componentes de los residuos sólidos dentro del DMQ.
 * (Castillo, 2012)

2.12 APLICACIÓN DE LOS RESIDUOS.

En este segmento se describen las diferentes posibilidades de aplicar los diversos materiales residuales a actividades sustentables agroecológicas como la reutilización de residuos al acondicionamiento del suelo y la agricultura orgánica.

2.13 AGRICULTURA Y RECUPERACION DE SUELOS.

Contemplando las dos perspectivas de agricultura y recuperación de suelos, existen tres conceptos básicos que promueven la utilización de los residuos sólidos orgánicos y sus derivados, estos son:

- Mejorar las propiedades del suelo, ya sean propiedades físicas, químicas o biológicas.
- Favorecer al desarrollo de la cubierta vegetal y mejorar la productividad del suelo.
- Evitar la pérdida de energía y recursos.

La diferencia entre las dos aplicaciones (agricultura y recuperación de suelos), radica en que la primera tiene como objetivo generar una producción que sea económicamente rentable a corto plazo, mientras que la segunda se fundamenta en una temática de connotación social más relevante y a un largo plazo (Navarro, Moral, Gómez, & Mataix, 1995).

2.14 FERTILIZANTES Y ACONDICIONANTES DE SUELO.

Los residuos sólidos pueden ser utilizados en el suelo como fertilizantes, es decir, que aportan al suelo con nutrientes para que sostenga la cobertura vegetal; también pueden ser utilizados como acondicionador de suelos cuando el propósito que se busca sea mejorar alguna o varias propiedades del suelo (Navarro, Moral, Gómez, & Mataix, 1995).

Un fertilizante es un producto químico natural o industrial que se agrega a las plantas con la intención de optimizar el crecimiento de la mismas (Esteban, 2010). El término acondicionador se refiere a un recurso natural que corrige alguna limitante de las propiedades del suelo con vocación agrícola (Blanco, 2013).

2.15 SUBPRODUCTOS DE MANTENIMIENTO DE CULTIVOS.

Además de estas dos opciones que son las más importantes sobre la utilización de residuos en suelos productivos, se pueden usar los residuos como subproductos para el mantenimiento de cultivos, es decir que se puede utilizar residuos sólidos, distinto del suelo, orgánico o mineral, natural o sintético, que colocado en un contenedor de forma pura o mezclado, actuaría como soporte para el sistema radicular de una planta donde esta se desarrollaría.

2.16 ABONOS VERDES.

Se puede emplear material vegetal o de compost preparado con residuos orgánicos o industriales para contribuir a la carencia de materia orgánica al suelo, al agregar esos productos se promueve el mantenimiento de los niveles nutritivos del suelo y se evita, por ende, la utilización de abonos químicos o industriales que promueven un deterioro ambiental (Navarro, Moral, Gómez, & Mataix, 1995).

2.17 COMPOSTAJE.

La palabra compostaje se deriva del latín “*compusitus*” que significa *poner junto* (Fernández & Sánchez, 2007). El compostaje es un proceso mediante el cual las estructuras originales de los residuos orgánicos (vegetales y animales) son degradadas en un producto más sencillo mediante la actividad biológica de microorganismos del suelo (bacterias y hongos) o por

macroorganismos (lombriz de tierra) (Blanco, 2013). La degradación ocurre debido a la acción de organismos y sus productos metabólicos que, en condiciones de pH, temperatura, humedad, oxígeno, fuente de nutrientes y energía transforman la materia orgánica en un producto final que se conoce como compost; este producto es de gran utilidad para mejorar las características físicas del suelo tales como la textura, nivel nutricional o la retención de agua.

En la descomposición a través del compostaje, los microorganismos del suelo promueven la digestión enzimática de los materiales orgánicos. A medida que el proceso de compostaje continúa, se genera una ruptura de materias crudas hacia formas simples de proteínas y carbohidratos, estos subproductos quedan disponibles para una amplia variedad de hongos – actinomicetos y especies de bacterias que promoverán una mayor descomposición.

Cuando se degradan los carbohidratos (almidones y azúcares) se transforman en azúcares, simples, dióxido de carbono y ácidos orgánicos. Al degradarse las proteínas se generan aminoácidos, compuestos de amonio asimilables y nitrógeno atmosférico, subproductos que bacterias nitrificadoras transforman los compuestos amoniacales en compuestos más simples, los cuales son asimilables para las plantas. Dentro del proceso de compostaje se genera agua, dióxido de carbono y calor, en la figura 4 se describe este proceso.

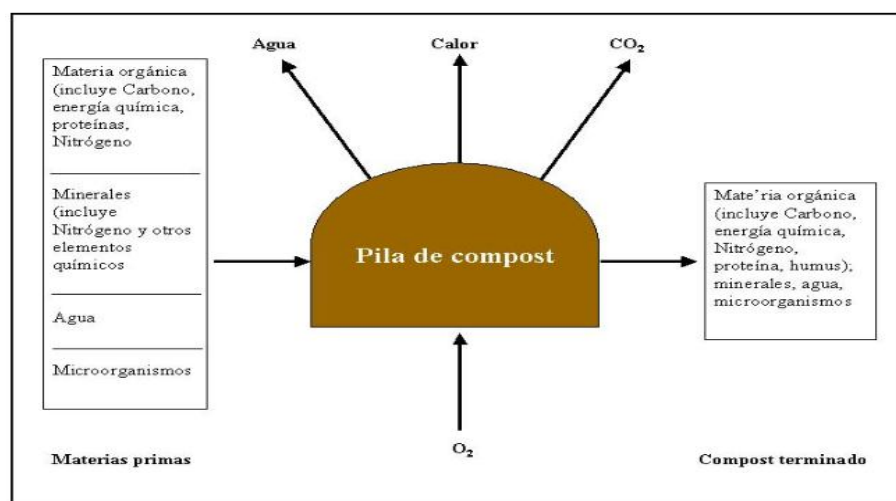


Figura 4. Transformación de la materia orgánica en compost.
* (Fernández & Sánchez, 2007)

El proceso de transformación de los residuos se divide en dos etapas: Física (desintegración) y Química (descomposición). La etapa física corresponde al rompimiento mecánico de los residuos, la etapa química por otro lado se refleja en una descomposición que genera unidades básicas gracias a la acción de enzimas, posteriormente estos subproductos son absorbidos y oxigenados por los microorganismos para obtener nutrientes y energía que les sirven para su desarrollo (Fernández & Sánchez, 2007).

El proceso de descomposición puede generarse en dos ambientes, dependiendo del tipo de ambiente varía el producto que se va a obtener. Existen dos tipos de ambiente de descomposición:

Descomposición aeróbica. Este proceso conocido también como Compostaje propiamente dicho se genera en presencia de oxígeno. Este proceso puede darse de forma natural o artificial (acción humana) obteniendo como resultado el “compost” o “humus”.

Descomposición anaeróbica. Este proceso se genera en ausencia de oxígeno por la acción de bacterias anaeróbicas que transforman la materia orgánica en intermediarios cada vez más simples hasta obtener metano (ARVOL, 2014). Los agentes más destacados son bacterias, hongos y actinomicetos (Fernández & Sánchez, 2007).

2.18 PRECOMPOSTAJE.

Se denomina precompostaje, a todos aquellos procedimientos que se toman para acondicionar los residuos orgánicos antes de conformar la pila o pila de compostaje. En este proceso se ajustan variables como el Balance de nutrientes, corrección de pH, triturado, chipiado y molienda (Sztern & Pravia, 2010).

También se evalúa si existe la necesidad de inocular la materia orgánica debido a la baja carga microbiana. Cuando se presenta esta variable se acude a técnicas de bioaumentación, que consiste básicamente en agregar microorganismos al compost (Fernández & Sánchez, 2007).

2.19 FACTORES CONDICIONANTES DEL PROCESO DE COMPOSTAJE.

Debido a que el compostaje se genera por la actividad de los microorganismos, es fundamental mantener las condiciones propicias para que su desarrollo sea oportuno y de este modo poder obtener un buen producto, entre los condicionantes que se deben controlar tenemos:

Temperatura: La temperatura idónea para el proceso de compost debe oscilar entre 35-55° C con el fin de facilitar los procesos de eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas. Cuando la temperatura es muy alta algunos de los microorganismos necesarios para un eficiente proceso de compostaje mueren y otros no pueden intervenir en el proceso de compostaje por encontrarse en forma de esporas;

Humedad: Para un proceso óptimo la humedad del medio debe oscilar entre 40 a 60%. Si el contenido de agua es mayor, se produce una putrefacción de los residuos ya que el agua ocupará todos los poros y espacios y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico. Si la humedad es excesivamente baja el proceso se hace más lento. Los niveles de humedad a mantener en el medio para optimizar la eficiencia del proceso dependerán de las características de las materias primas empleadas. Para materiales fibrosos o residuos forestales gruesos la humedad máxima permisible se encuentra entre 75 - 85% mientras que para material vegetal fresco debe mantenerse entre 50 - 60%;

pH: El pH del medio debe ser controlado y ajustado ya que puede afectar la supervivencia de los microorganismos y la eficiencia del proceso. Los hongos pueden proliferar entre un pH de 5 a 8, las bacterias por otro lado pueden sobrevivir con un pH de entre 6 a 7.5;

Oxígeno: El compostaje al ser un proceso aeróbico, la presencia de oxígeno es esencial para su éxito, por lo cual la masa debe voltearse con frecuencia. La concentración de oxígeno dependerá del tipo de material, textura, humedad, frecuencia de volteo y de la presencia o ausencia de aireación forzada;

Relación C/N: Una relación equilibrada entre el carbono y el nitrógeno de la masa nos permitirá obtener un compost de buena calidad. La relación de C/N más adecuada oscila entre 25 - 35 pero por lo general la relación depende directamente de las materias primas que integran la masa a compostar. Si la relación C/N es muy elevada, disminuye la actividad biológica. Cuando la relación C/N es muy baja se pierde el exceso de nitrógeno en forma de amoníaco. Es importante realizar una mezcla adecuada de los distintos residuos con diferentes relaciones C/N para obtener un compost equilibrado. Productos aptos para compostar ricos en carbono y pobres en nitrógeno son: paja, heno seco, hojas y ramas de árboles, turba y aserrín. Productos aptos para compostar pobres en carbono y ricos en nitrógeno son: vegetales jóvenes, deyecciones de animales y residuos de mataderos. En la tabla 1 se puede observar la relación C/N de algunos materiales que se usan en compostaje;

Tabla 1. Materiales que se utilizan en compostaje y su relación C/N

Base Seca			
MATERIALES	C%	N%	C/N
Aserines	40	0.1	400
Podas, tallos, maíz.	45	0.3	150
Paja de caña.	40	0.5	80
Hojas de árboles.	40	1	40
Estiércol de equino	15	0.5	30
Estiércol ovino	16	0.8	20
Heno/ paja	40	2	20
Estiércol bovino	7	0.5	15
Estiércol suino	8	0.7	12
Estiércol de gallina	15	1.5	10
Harina de sangre	35	15	2

* (Szttern & Pravia, 2010)

Población microbiana: Las diferentes poblaciones microbianas desempeñan varias funciones a lo largo del proceso de compostaje con sus actividades metabólicas y enzimáticas logran descomponer la materia. Las poblaciones muchas veces vienen incorporadas en los residuos y se desarrollan al controlar las anteriores condiciones (Fernández & Sanches, 2007).

2.20 TIPOS DE RESIDUOS PARA COMPOSTAJE.

Los principales residuos que se utilizan para realizar un compostaje son de origen vegetal u orgánico, entre ellos puede ser restos de jardines, residuos de cocina o residuos agrícolas (ARVOL, 2014).

Los diferentes residuos que se pueden compostar poseen las siguientes características:

- Aportan Humedad
- Aportan Carbono y Nitrógeno
- Se descomponen fácil y rápidamente
- No proporcionan mucha estructura

En la Tabla 2 se enlistan algunos de los materiales que se utilizan y también aquellos que no se deben mezclar.

Tabla 2. Materiales que se utilizan en compostaje.

Material verde/cocina	Material marrón/ jardinería	Materiales que se deben evitar mezclar
Hojas verdes Bolsas de té. Restos de frutas y verduras. Servilletas usadas.	Aserrín, paja, rastrojo. Hojas secas. Pasto cortado seco. Podas de árboles secos.	Excrementos humanos o de animales carnívoros como perros o gatos. Plantas enfermas. Aceites o grasas. Productos lácteos. Carne, huesos, pescado.

* (ARVOL, 2014)

En la siguiente tabla se pueden evidenciar las propiedades de los residuos que pueden ser aplicados en el proceso de compost. Se enfatiza también que se debe mantener una buena mezcla de estos materiales con el fin de evitar problemas relacionados con su abuso. Se recomienda utilizar en el proceso una mezcla de los mismos con el fin de que las propiedades de los mismos se complementen.

Tabla 3. Características de los materiales que se utilizan en el compostaje.

Residuo	Características
Restos de verduras y frutas.	Aportan nitrógeno, carbono, potasio y fósforo.
Pasta, arroz hervido.	Producen compactación en mucha cantidad.
Cáscaras de huevo machacadas.	Aportan calcio. Descomposición lenta.
Sedimento de café, infusiones de té.	No genera problemas.
Ceniza de madera.	Aporta mineral al compost.
Aserrín.	Aporta carbono. Descomposición lenta. Absorbe humedad.
Pelos.	Descomposición lenta.
Papel y cartulina suave.	Aportan carbono, se debe agregar en pequeños cortes en pequeñas cantidades.
Cortes de césped.	Rico en nitrógeno, excelente activador. Mezclar con hojas, ramas secas y desechos de cocina para evitar la compactación.
Maleza.	No se debe comportar enredaderas o gramas porque pueden enraizar la masa.
Restos de podas.	Descomposición lenta, se deben añadir troceados y en pequeñas cantidades. Favorecen la aireación.
Hojas.	Aportan carbono. Descomposición lenta por la presencia de lignina.
Estiércol animal.	Rico en nitrógeno, buen activador. Mezclar con paja. Usar solo estiércol de animales herbívoros: vacas, caballos, conejos.

* (Fernández & Sánchez, 2007)

2.21 RESIDUOS QUE NO SE PUEDEN COMPOSTAR.

Dentro del grupo de los residuos no compostables se encuentran los residuos inorgánicos que no son biodegradables y que si se incorporan a la pila de compostaje como al suelo suponen una fuente de contaminación.

Al trabajar con volúmenes pequeños, si no se alcanza la temperatura deseada se inhibe el proceso de esterilización y promueve que las semillas de plantas no deseadas germinen en la pila de compost; excrementos de animales domésticos (gatos y perros) o de humanos pueden contener patógenos, por lo que no es recomendable usar estos restos.

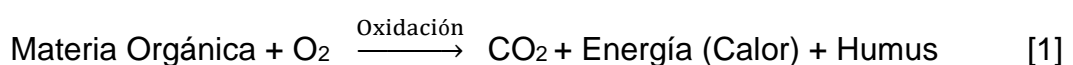
Al agregar residuos como carne, mariscos o lácteos se puede atraer a roedores, insectos o animales mayores además de provocar malos olores. Los residuos provenientes de coníferas presentan la característica de ser muy ácido además de compostar mal, por lo que su uso debe ser mínimo y si este es incorporado, debe estar muy triturado. Ciertas hojas de árboles como nogal, roble o castaño contienen sustancias que inhiben el crecimiento microbiano por lo que se debe dar un buen manejo a estos residuos y usarlos en bajas cantidades si se incorporan en el proceso de compost.

Residuos no compostables:

- Medicamentos;
- Residuos sólidos duros (vidrio, metal, baterías, latas, piedras);
- Tarjetas de colores, o papel impreso en colores;
- Productos químicos o sus recipientes (pintauñas, pinturas, esmaltes);
- Aceites, ceras o grasas;
- Pañales o toallas desechables (Fernández & Sánchez, 2007).

2.22 PROCESO DE COMPOSTAJE.

El proceso de compostaje está caracterizado porque libera continuamente energía, gas carbónico y vapor de agua debido a la actividad microbológica. Parte de la energía es utilizada por los mismos microorganismos y otra parte es desprendida en forma de calor, que se preserva en la pila de compostaje, esto genera un calentamiento a lo largo del proceso, y es en base a la variación de la temperatura que se denota las diferentes etapas del proceso de compost. En la Ecuación 1 se describe la reacción química.



El proceso de compostaje se compone de cuatro etapas: Mesófila, Termófila, Fase de Enfriamiento y Maduración (Fernández & Sánchez, 2007).

Fase Mesófila: En este período los microorganismos se adaptan y aclimatan al nuevo medio, comienza con la multiplicación de los mismos y colonización de los residuos. Esta fase dura aproximadamente 2 a 4 días, y comienza la degradación de los elementos más biodegradables por parte de las bacterias. El efecto que tienen estas bacterias mesófilas (bacterias que se desarrollan hasta 50° C) en la pila de compost se ve reflejado por la presencia de vapor de agua en la parte superior debido a un aumento de temperatura de aproximadamente 40 °C (Rodríguez, 2013), además se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH, entre 5.0 – 5.5 (Fernández & Sánchez, 2007).

Fase Termófila: Caracterizada por la elevada temperatura (> 40°C) donde predominan hongos termófilos y actinomicetos, estos organismos actúan entre 60 y 70 °C produciendo una rápida degradación de la materia orgánica. Debido a este aumento de temperatura se eliminan los agentes patógenos, larvas y semillas de malas hierbas (Rodríguez, 2013). En esta etapa se degradan proteínas, ceras, celulosa y hemicelosa, además el pH se vuelve alcalino llegando a 8 o 9.

Fase de Enfriamiento: En esta etapa se presenta una paulatina baja de temperatura hasta unos 40 °C, dónde se reactivan los organismos mesófilos, si la temperatura se incrementase hasta unos 60°C se reactivan los organismos termófilos para descomponer celulosa y lignina, descendiendo ligeramente el pH (Fernández & Sánchez, 2007).

Fase de Maduración: Este período es el más lento del proceso de compostaje, se presenta como una fermentación que puede llevar hasta 3 meses, donde la parte sobrante del compostaje, la menos biodegradable se va degradando lentamente (Rodríguez, 2013). La temperatura de la pila desciende hasta la

temperatura ambiente y también desciende la actividad microbiana, finalmente el pH oscila entre 7 y 8. En la Figura 5 se presenta una gráfica de las diferentes etapas del proceso de compostaje en base a la variación de temperatura.

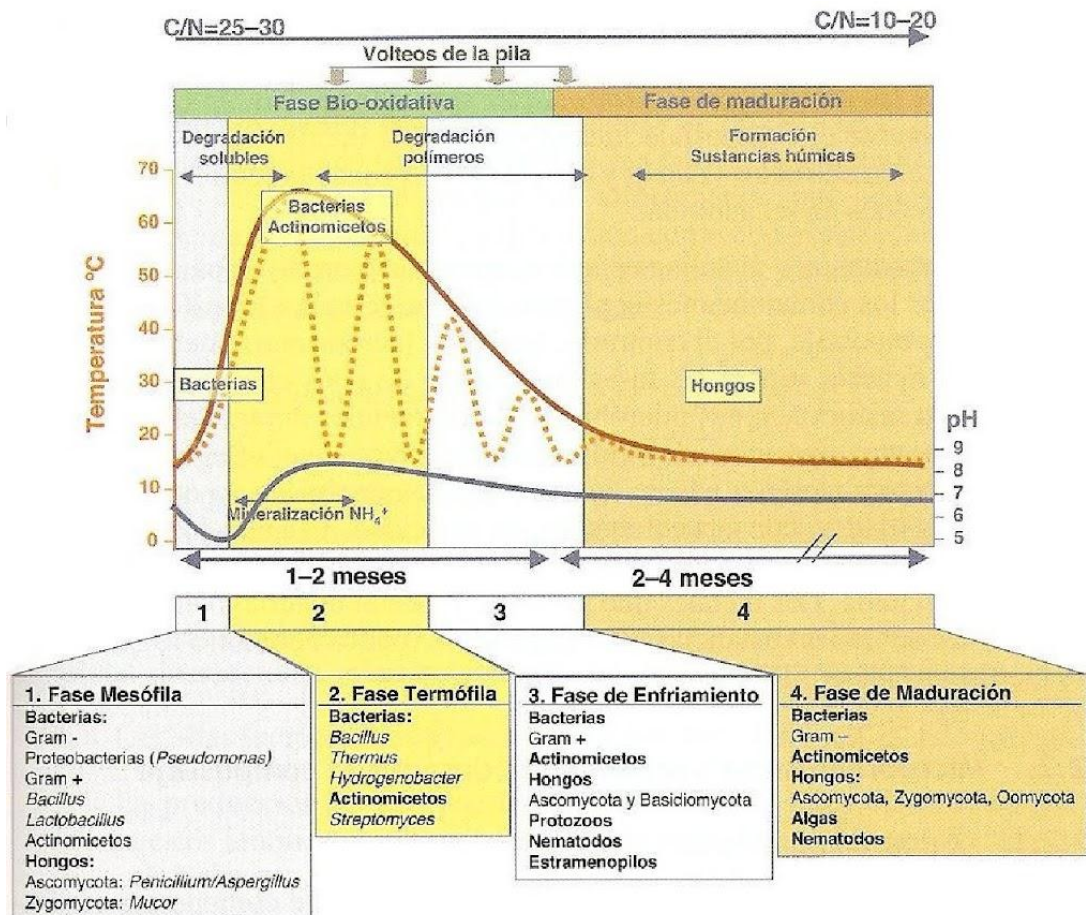


Figura 5. Etapas del proceso de Compostaje
* (Mendoza, 2010)

La duración del proceso de compostaje depende de diversas variables como el clima, la fuente de los residuos, el tamaño y el tipo de materiales utilizados. Normalmente el proceso completo toma entre 6 a 12 meses en total para obtener un compost maduro, pero se puede acelerar el proceso al voltear y regar con una mayor frecuencia las pilas de compost (Fernández & Sánchez, 2007).

2.23 MÉTODO DE COMPOSTAJE RÁPIDO.

El proceso de compostaje y sus diferentes procesos bioquímicos se van desarrollando en base a variaciones de temperatura de la pila. Esta temperatura puede llegar hasta los 70°C como máximo donde mueren una gran gama de agentes patógenos, en esta etapa se detiene la actividad microbiana y la pila se enfría para pasar a la etapa de maduración. Estos procesos normalmente pueden tomar meses para completarse (AGROMÁTICA, 2014).

El Método de compostaje rápido fue desarrollado por el Profesor Robert D. Raabe, de la Universidad de California, Berkeley (2008), describe el proceso de obtención de compost de una manera mucho más rápida y generando resultados en 14 a 21 días. El ahorro de tiempo es considerable si se compara con el método tradicional que tarda al menos 6 meses para la obtención de un producto utilizable. Los diferentes pasos para la implementación de este método se describen a continuación:

1. Los materiales que se agregan al proceso se compostan mejor si poseen un tamaño entre uno a dos centímetros. Los residuos blandos no necesitan ser cortados ya que se descomponen rápidamente. Los residuos duros o leñosos compostan más rápido si son divididos lo más pequeño posible.
2. La relación Carbono/nitrógeno ideal para aumentar la eficiencia del compost debe ser de 30:1. Aunque es un poco difícil medir, se ha demostrado que al mezclar partes iguales de material verde con material seco se puede obtener esta proporción. Entre la materia verde se puede agregar recortes de césped, poda de jardines, flores viejas, malas hierbas, restos de frutas o vegetales. El material seco puede ser hojas secas, paja o restos leñosos de podas. Se puede añadir papel, bolsas de papel, servilletas o periódico como material seco, pero este debe estar finamente cortado o rayado para evitar que se compacte dentro de la pila y se pierda la aireación.

3. El proceso de compostaje funciona mejor si la humedad de la pila se mantiene en el 50%, si hay demasiada humedad el proceso se vuelve anaeróbico y produce malos olores, si está muy seco, el proceso se torna muy lento.
4. El tamaño ideal para este método es conseguir una pila de un metro cúbico, si es menor a este volumen no se consigue una generación de calor eficiente. El proceso se desarrolla más rápido si se utilizan contenedores para las pilas. Para obtener el mejor rendimiento de descomposición es recomendable llegar hasta los 60 - 70°C.
5. La pila no debe sobrepasar los 70°C, ya que los organismos descomponedores mueren si se sobrecalienta la pila, por lo cual, es primordial voltear la pila para mantener una temperatura estable. Al voltear la pila se debe conseguir girar los elementos de afuera hacia adentro. Debido a la pérdida de calor en los márgenes la temperatura óptima se encuentra en el centro de la pila. Se recomienda tener dos contenedores de modo que se puedan activar uno al otro.
Los contenedores con tapa conservan mejor la temperatura que los descubiertos, se puede utilizar una capa de polietileno o plástico para cubrir la pila. Cuando se voltea la pila se coloca directamente el plástico en la parte superior.
Si la pila se voltea todos los días, el compost estará listo en 2 semanas, si se voltea cada dos días el compost tomará 3 semanas. Cuanto más largo sea el intervalo de volteo más tiempo tomará el proceso de compost.
6. Una vez que se inicia la pila no se debe añadir más material, la razón es que el material necesita de un determinado tiempo para descomponerse, si se añade algo nuevo este tendría que empezar a descomponerse, y alarga el tiempo de descomposición de toda la pila.
7. No se debe agregar ningún material que descomponga los materiales orgánicos. Los microorganismos que se encuentran en los mismos residuos colonizan y descomponen los materiales vegetales.

8. Si la pila de compost está bien armada, alcanzará la máxima temperatura entre las 24 a 48 horas. Si no lo hace puede ser a que la pila este muy seca y se debe agregar agua. Si se encuentra muy húmeda se debe agregar material seco. Si no es por ninguno de estos dos, puede ser la alta relación de C/N por lo que se puede agregar materiales con alto contenido de nitrógeno como sulfato de amonio, estiércol de pollo fresco o recortes de césped.
9. Cuando la relación de C/N es menor a 30:1 la materia orgánica se descompone muy rápido y se genera una pérdida de nitrógeno. Este se desprende la forma de amoniaco y se presenta como un olor fuerte cerca a la pila. Para contrarrestar la pérdida de nitrógeno se puede incorporar aserrín a la pila en los lugares donde se perciba olor a amoniaco.
10. La descomposición rápida puede ser detectada por un olor agradable, por el calor producido evidenciado como vapor de agua sobre la pila, por la reducción del volumen de la pila, por el cambio de color a marrón oscuro o por la presencia de hongos blancos descomponedores.
A medida que el compost se acerca a su etapa final se disminuye la temperatura hasta obtener la temperatura ambiente, y ya puede ser utilizado. Si en la preparación de la pila el material o fue cortado en pedazos pequeños se puede utilizar un tamiz que retenga el material muy grande, que puede ser utilizado en la siguiente pila hasta terminar su descomposición.
Cabe recalcar que con el aumento de temperatura se eliminan tanto bacterias patógenas o semillas de malas hierbas, sin embargo, no elimina el virus del mosaico del tabaco, el cual es resistente a la inactivación por calor, y malas hierbas como semillas de trébol, amaranto o bulbos de Oxalis (Rabee, 2008).

2.24 RECOMENDACIONES PARA OBTENER MEJORES RESULTADOS DEL COMPOST.

El compostaje al fundamentarse en la actividad microbiana es preciso mantener la humedad, oxigenación y el calor adecuado para su desarrollo. Para evaluar si la humedad de la masa es la primordial, se debe tomar un puñado de la masa y apretarla, si esta se mantiene compacta, el nivel de humedad es idóneo. Si este escurre varias gotas, hay que buscar secar la masa y por el contrario si este se desmenuza es importante agregar agua. No se debe dejar de mezclar y agregar agua constantemente.

Se puede agregar activadores de descomposición para calentar y acelerar el proceso, estos comprenden algas marinas, ortiga, hierva, orina o estiércol de caballos, conejos, vacas, cerdos y palomas, además estos aportan una gran cantidad de nitrógeno (Fernández & Sánchez, 2007), es importante no agregar agua clorada.

En la siguiente Tabla se presenta el estadio de maduración del compost en base a su color.

Tabla 4. Interpretación de la maduración de la pila de compost en base a su color.

Color	Interpretación
Negro café	Fin ideal de la segunda etapa.
Café oscuro	Muy bueno al inicio de la segunda etapa.
Café claro	Propicio, pero necesita más fermentación.
Verde café	Indica fermentación normal en la primera etapa, si permaneciera así, significa que requiere más ventilación, voltee la pila.
Amarillo	Estado intermedio de la primera etapa, requiere más tiempo de fermentación y probablemente más ventilación.
Negro y húmedo	Condición anaeróbica, evítela.
Verdinegro	Condición anaeróbica, evítela.
Verde	Demasiado húmeda y pegajosa, indica también condición anaerobia, evítela.
Verde-amarillo	Condición ácida y anaeróbica, evítela.
Gris	La pila estaba demasiado caliente y ahora demasiado seca, pero está bien ventilada.
Blanca	Moho o micelios de actinomicetos muertos, misma condición que para el color gris.

* (Martinez, 2012)

2.25 PRINCIPALES VENTAJAS Y APLICACIONES DEL PROCESO DE COMPOST.

Los procesos de compost pueden generar grandes beneficios tanto si es de sentido industrial como doméstico. Entre las principales ventajas y aplicaciones que nos ofrece este proceso son:

- Reciclaje y Reutilización de Recursos.
- Cierre del ciclo de materia orgánica.
- Disminución de la cantidad de residuos sólidos urbanos que se destinan a vertederos o incineradores, esto promueve a la reducción de la contaminación de suelos debido a los lixiviados de la basura; de aire, debido a las emisiones provenientes tanto de quema de incinerados como de descomposición en vertederos.

- El producto final, el humus, aporta con la cantidad de nutrientes libres de contaminantes que, a diferencia de los abonos químicos, estos no se incorporan en la cadena alimenticia ni propician al deterioro ambiental. Este fertilizante natural ayuda a mejorar la estructura del suelo, el sustrato del mismo y evita que se erosione.
- El compost inmaduro o triturado también puede ser como un sistema de acolchado para jardineras o plazas municipales, o lugares donde exista un deterioro de la cubierta del suelo (Cabezas, 2012).

2.26 VENTAJAS SOCIO AMBIENTALES DEL USO DE COMPOST ENFOCADA EN HUERTOS COMUNITARIOS.

El uso de compostaje se puede usar como una herramienta de participación ciudadana y de educación ambiental, a través de experiencias comunitarias que desarrollan las relaciones sociales, el sentido de responsabilidad, respeto y trabajo de equipo.

Permite a los actores generar un sentido de consciencia y de valoración ambiental, pues permite visualizar cual es la responsabilidad individual sobre la generación de residuos y fomenta una participación activa para la solución de esta problemática.

Fomenta la participación de entidades gubernamentales o no, enfocadas en actividades ambientales ya sea de manejo de residuos o reparación ambiental (Cabezas, 2012).

2.26.1 VENTAJAS ECONÓMICAS.

Al implantar un sistema de compostaje doméstico o comunitario, se genera un ahorro económico debido a que el humus generado reemplaza la compra de

insumos químicos que se utilizan para fertilizar un determinado cultivo, además pretende reducir el transporte y gestión diaria de los residuos generados que utilizan muchas veces quema de combustibles fósiles para llevar los residuos hacia los sitios de disposición final (Cabezas, 2012).

2.27 AGROECOLOGÍA.

La agroecología es la aplicación de principios y conceptos ecológicos para mantener y diseñar ecosistemas agrícolas sustentables (Crowley, Koohafkan, Pretty, & Sthapit, 2007). La agroecología es un principio ambiental simple, cuyo objetivo es mantener un desarrollo sostenible que disminuya al mínimo la degradación de la naturaleza al integrar saberes tradicionales con el conocimiento técnico moderno para obtener los mismos objetivos de producción agrícola tradicionales, pero ecológicamente (Martínez, 2015).

2.27.1 PRINCIPIOS DE AGROECOLOGIA.

Reducir el uso de insumos peligrosos para el suelo y medio ambiente, se utiliza rotación de cultivos y asociaciones de plantas para promover la sustentabilidad del suelo.

Promover la reutilización de residuos vegetales en la producción de alimento (compost) para reforzar la cantidad de materia orgánica en el suelo, equilibrar y optimizar el ciclo de nutrientes.

Reducir la cantidad de labranza de suelos, evitar la erosión y pérdida de humedad aplicando cultivos y abonos verdes.

Promover la fertilidad del suelo manteniendo y mejorando la actividad biológica del mismo.

Mantener la diversidad genética de las especies en el ecosistema agrícola mediante asociación de cultivos, polinización abierta y combinación de cultivos (Crowley, Koohafkan, Pretty, & Sthapit, 2007).

La agroecología y todos sus principios se ven conjugados en los sistemas agroecológicos orgánicos como son los Huertos Orgánicos.

2.28 HUERTOS COMUNITARIOS.

2.28.1 HUERTO.

Según la Real Academia de la Lengua Española (2014), se define como un huerto a una extensión pequeña de terreno cercado, destinado para la producción de legumbres, verduras y en algunas ocasiones frutales.

Un huerto es un sistema de cultivo orientado a la producción de vegetales en un número útil de consumo personal o local. También se lo puede relacionar como huerto orgánico, el mismo guarda la relación de un sistema de producción agrícola ecológica, que significa no destruir la tierra cultivable, donde se puede utilizar los residuos orgánicos generados en el hogar o domicilios, no se utilizan productos químicos ni pesticidas para controlar plagas o enfermedades. Montar un huerto orgánico es una forma muy simple y efectiva para poder producir hortalizas de forma intensiva y sin usar mayores maquinarias (Instituto del Medio Ambiente GYLANIA, 2001).

Un huerto comunitario es un espacio de cultivo orientado hacia la producción de hortalizas, verduras o frutales mantenido usualmente por una comunidad. Este puede montarse en pequeños lotes o terrenos o en azoteas, balcones o cajas.

2.29 HORTALIZAS.

La palabra Hortaliza se deriva del latín "*hortalis*", que identifica a un conjunto de plantas que se cultivan en huertos (GAD PASTAZA, 2009). Las hortalizas son grupo bastante numeroso de plantas herbáceas de ciclo corto con características muy diversas entre sí, sus productos son destinados principalmente al consumo humano ya sea natural o procesadamente. Estos vegetales poseen diferentes órganos de consumo como tallos, raíces, vainas, hojas o bulbos los cuales usualmente presentan entre un 85 al 95% de agua y un valor energético bajo (menos de 100 cal/100 gramos). Otra característica es que suelen degradarse al poco tiempo de ser cosechadas, por lo que deben ser almacenadas en temperaturas más bajas a las del ambiente (Sánchez, 2004).

2.30 HORTICULTURA

Se conoce como horticultura a la ciencia orientada al cultivo de hortalizas. Estos cultivos generalmente necesitan mano de obra constante, adecuados para sitios pequeños donde son muy rentables, generalmente son cultivos de ciclo corto y de fácil manejo, los productos se obtienen entre los 45 días y tienen la posibilidad de ser cultivados por varios ciclos al año (Aguirre & Piraneque, 2013).

2.31 MÉTODO DE CULTIVO BIOINTENSIVO.

Es uno de los métodos dentro de la agricultura ecológica a pequeña escala, enfocado principalmente a la mini-comercialización y el autoconsumo de hortalizas. Se sustenta en el aprovechamiento de pequeños espacios y busca que la utilización de recursos como el agua, sea eficiente para producir de

forma orgánica, sustentable y perdurable a lo largo del tiempo sin afectar las características del ecosistema o del suelo.

Este método brinda una solución a la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria pues nos permite cultivar alimentos nutritivos en los espacios más reducidos, por lo cual puede ser adaptado a espacios urbanos, a jardines o espacios de terrenos pequeños (ARVOL, 2014).

2.31.1 FUNDAMENTOS DEL MÉTODO:

1. Preparación de la cama de siembra con doble excavación.
2. Producir Compost para agregar nutrientes al suelo.
3. Realizar una Siembra cercana.
4. Mantener y fomentar la asociación y rotación de cultivos.
5. Uso de semillas con polinización abierta.
6. Cultivar calorías y carbono, es decir, sembrar plantas que produzcan mucho alimento en poco espacio y que generen masa vegetal reutilizable.
7. Cuidado integral, es decir, que los ocho principios solo funcionan si se utilizan todos (Centro Agroecológico Las Cañadas. , 2011).

2.31.1.1 Preparación de la cama biointensiva:

Las medidas de la cama pueden ser adaptadas al espacio disponible, sin embargo, las medidas más aconsejadas son de 6 m de largo; 1,2 m de ancho y 60 cm de hondo.

Se prepara el terreno retirando las hierbas o pasto del terreno, se pueden trazar las medidas usando estacas o cordones. Si el suelo está muy duro, se riega agua y se deja reposar dos días. Después de este lapso se utiliza un pico o bieldo para aflojar el terreno, se puede agregar agua por 5 minutos para facilitar el proceso de doble excavación.

Doble Excavación: Este primer paso busca airear el suelo, con esto se propicia el desarrollo de las plantas y la retención de agua. Esta técnica se realiza una vez al año en camas de 6m x 1,5 m o más. En espacios pequeños se hace cada 6 meses (ARVOL, 2014).

Materiales: azadón, rastrillo, pala recta, Bieldo con mango en D o pico pato.

Pasos:

1. Usando la pala recta se escaba un lado de la cama creando una zanja de 30 cm de profundidad, 30 cm de ancho. Esta tierra se coloca a un lado de la cama.
2. Con el bieldo se afloja 30 cm de la zanja.
3. Se repite el paso uno, donde se coloca la tierra retirada con la pala sobre la zanja que se creó anteriormente hasta terminar la cama.
4. Para cubrir la última zanja se utiliza un rastrillo para dispersar la tierra.
5. Se nivela la cama con un rastilla, se agrega agua y composta entre dos a 5 cubetas (20 litros), este se incorpora al suelo usando un bieldo o rastrillo entre 5 a 10 cm. Se debe evitar pisar la cama pues se provoca aplastamiento.



Figura 6. Doble Excavación en una cama biointensiva.
(Centro Agroecológico Las Cañadas. , 2011)

2.31.1.2 Compostaje:

La utilización de compost se utiliza principalmente para condicionar el suelo y como fuente de nutrientes del mismo. El proceso se ha descrito anteriormente.

2.31.1.3 Siembra cercana:

Este paso se basa en el método de Tresbolillo, que es un sistema de plantación en el cual, cada siembra se realiza en el vértice de un triángulo equilátero o de un hexágono y una planta en medio, este método se utiliza principalmente en sembríos pequeños (MAGRAMA, 2008). La distancia entre planta y planta se estima por el tamaño que están tendrían cuando crezcan, buscando que al crecer las hojas deben tocarse.

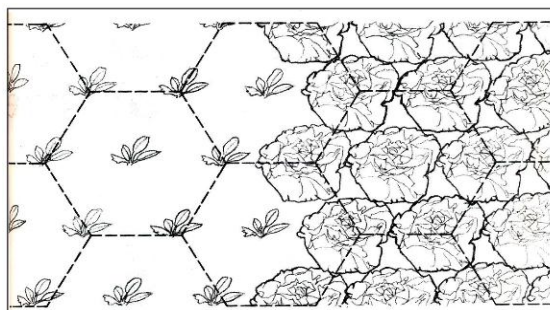


Figura 7. Siembra cercana mediante el Método del Tresbolillo.
(Roger, 2013)

Entre las principales ventajas que nos brinda este método podemos mencionar que:

- 1) Aumenta la producción por unidad de área, es decir que puede producir cuatro veces más que sembrando en surcos.
- 2) Disminuye el consumo de agua debido a que se limita la evaporación del agua.
- 3) Limita la colonización y germinación de hierbas no deseadas.
- 4) Se reduce el ataque de plagas.

5) Al mantener más terreno cubierto, se crea un microambiente debajo de las plantas que propicia su desarrollo (Martinez, 2012).

Como ejemplo de las distancias de algunas hortalizas tenemos la siguiente tabla:

Tabla 5. Distancia de cultivo para diferentes hortalizas.

Cultivo	Distancia en cm.
Acelga	15
Ajo	7 a 10
Brócoli	40
Cebolla	10
Papa	30
Pepino	30
Rábano	3

* (Martinez, 2012)

2.31.1.4 Asociación y Rotación de Cultivos:

La asociación de cultivos se refiere a sembrar diferentes plantas debido a que se ha demostrado que sembrar diferentes plantas juntas mejoran su capacidad de desarrollarse, a nivel del suelo las raíces de las plantas crecen estimulando o inhibiendo el crecimiento o desarrollo de las otras plantas; la rotación en cambio nos asegura que tengamos la disponibilidad de producir otros alimentos a lo largo del año sin agotar los nutrientes disponibles (SEMA, 2013). En el Anexo 2 se presenta la tabla de asociación de cultivos idónea para sembrar hortalizas.

2.31.1.5 Polinización abierta:

este fundamento tiene que ver con producir semillas directamente del huerto, es decir, que estas pueden ser sembradas y cultivadas en otra ocasión lo que elimina la dependencia de comprar plantas o semillas comerciales que muchas veces son híbridos y no conservan los genes puros.

Cultivar carbono y calorías: hablar de cultivar carbono se refiere a sembrar un 60% de granos que produzcan materia vegetal que nos sirve como materia prima para preparar la composta, alimentos como el maíz, el trigo, el girasol pueden ser utilizados. Cultivar calorías engloba la producción de un 30% del área de plantas radicales como el camote, el ajo o la papa, estas producen una mayor cantidad de calorías por unidad de área (Roger, 2013).

2.31.1.6 Integridad:

Consiste en aplicar de manera adecuada todos los principios para potenciar los beneficios de alta productividad, ahorro de energía, consumo de agua e insumos fertilizantes, uso de composta, sustentabilidad y la fertilidad del suelo. Si no se utilizan todos los métodos se producen efectos contra productores para el suelo (ARVOL, 2014).

2.32 SIEMBRA.

Uno de los aspectos más importantes para obtener un buen rendimiento hortícola, es la selección de semillas y material plantar (tubérculos, bulbos, tallos) de calidad lo cual asegurará un producto viable.

Entre los diferentes tipos de siembra podemos mencionar dos: 1) siembra directa y 2) trasplante y almácigos.

La primera se puede realizar directamente en la cama biointensiva, considerando el tamaño y la distribución que tendrían nuestras hortalizas al crecer, la segunda evalúa la posibilidad de sembrar plantas germinadas ya en almácigos, para el trasplante las plantas deben tener al menos unos 10 a 15 cm de crecimiento, se aconseja hacer el trasplante por la tarde en las horas de menor radiación solar. Finalmente, las raíces no deben quedar dobladas o anudadas y regar al final de la siembra a manera de llovizna (Centro Agroecológico Las Cañadas. , 2011).

En el Anexo 3 se puede observar el calendario en donde es mejor sembrar ciertas hortalizas, además se observan también datos importantes a considerar al momento de la siembra de determinada hortaliza.

2.33 COSECHA DE HORTALIZAS.

El mejor momento para cosechar las hortalizas es cuando estas están maduras, pues alcanzan su valor nutritivo y sabor ideal.

Hojas y frutos: se cortan con un cuchillo o tijeras para evitar desgarre del tallo, y provocar su pudrición.

Bulbos: usualmente las papas, se excava el suelo para obtenerlas.

Raíces: en el caso de las raíces, se afloja el suelo con agua o instrumentos de jardín donde se remueven fácilmente (zanahorias, rábanos, nabos)

Vainas o flores: se cortan directamente de la planta y se consumen (Centro Agroecológico Las Cañadas. , 2011).

2.34 PLAGAS.

Se conoce como plaga cuando un animal, planta o microorganismo aumenta su densidad poblacional a niveles anormales ocasionando problemas directa o indirectamente al ser humano, estos pueden perjudicar los cultivos y causar enfermedades en los mismos provocando que se pierdan (Brechelt, 2004). Las más comunes plagas son los insectos, y dependiendo de lo que se alimentan se clasifican en:

Masticadores: larvas o gusanos de mariposas o moscas que se alimentan de hojas, flores, tallos o frutos.

Chupadores: Insectos que se alimentan de la savia de la planta generalmente su presencia se ve como lunares en las partes de la planta que pueden ocasionar que esta se seque. (chinches, pulgones)

Barrenadores: atacan directamente las partes blandas de las plantas, usualmente son gusanos.

Minadores: Parecidos a los barrenadores, pero más pequeños, estos viven y se desarrollan en las hojas o flores de la planta, creando canales visibles.

Nematodos: Lombrices planas, delgadas y pequeñas que se alimentan de las raíces específicamente, generan nudos o bolsas (ARVOL, 2014).

Las anteriores plagas son fáciles de detectar para darles un seguimiento y control, sin embargo, las siguientes son un poco más difíciles de controlar.

Virus: agentes usualmente que causan enfermedades específicas como la ruga o mosaico del tabaco. Se evidencian cuando la hoja del cultivo se ve lleno de manchas amarillas y se hinchan.

Hongos: Causantes de deformaciones o manchas en las plantas, generalmente su presencia denota una mala infiltración del suelo o retención de exceso de humedad en el cultivo.

Bacterias: Las bacterias atacan las plantas cuando ingresan por heridas o desgarros, generalmente por un mal manejo en podas o mantenimiento de cultivos. Se presentan como líquidos amarillos que emblandecen la planta y la pudren (Centro Agroecológico Las Cañadas. , 2011).

2.35 MANEJO DE PLAGAS.

2.35.1 CONTROL BIOLÓGICO.

El control biológico es usar de organismos vivos para reducir la densidad poblacional de otros organismos considerados como plagas. Los principales organismos usados son depredadores, parasitoides, patógenos y competidores (Villacide & Corley, 2012) Generalmente se usan parasitoides para controlar la mayoría de plagas. Dependiendo de la plaga que se presente se puede evaluar su competidor para aumentarlo y de esta manera equilibrar la plaga. Para su control se pueden realizar dos tipos de métodos: 1) Importar, adaptar y criar grandes cantidades del parasitoide de otros lugares y liberándolos en la zona o 2) Aumentar la densidad del parasitoide. Se debe mencionar que la aplicación de estos métodos requiere una considerable capacidad de cría y conservación de insectos (Brechelt, 2004), lo que no es recomendable para los Huertos Pequeños.

2.35.2 CONTROL ETOLÓGICO.

El control etológico se basa en las características de las plagas para facilitar su control. Se utilizan principalmente trampas.

Trampa de luz: dirigidas a especies de lepidópteros y coleópteros.

Trampas amarillas: dirigidas a dípteros.

Se pueden usar también mallas o sedales para atrapar insectos más grandes que ataquen el huerto. En el Anexo 4 se observa cómo preparar diferentes insecticidas orgánicos y asociación con plantas repelentes de plagas que son más fáciles de utilizar y dan mejores resultados que utilizar insecticidas químicos (Perez, 2004).

3. METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA.

El presente trabajo se desarrolló en base a una investigación documental, investigación bibliográfica, investigación descriptiva e investigación de campo.

En el siguiente capítulo se presenta las diferentes técnicas y métodos aplicados en este trabajo lo que permitió identificar los autores para montar el huerto comunitario, así también se describen los materiales y métodos utilizados para el montaje de la pila de compost, el montaje y mantenimiento del huerto y el análisis de las muestras de suelos y del compost.

3.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.

3.1.1 INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA.

La investigación descriptiva es un tipo de investigación determinante cuyo objetivo principal es describir algo, fundamentalmente funciones o características específicas de una hipótesis o tema en particular (Universidad de las Américas de Puebla, 2004).

Esta metodología se utilizó para demostrar con precisión los pasos y métodos que se aplicaron en la ejecución del proyecto, así mismo nos permite describir y analizar el contexto biótico, social, ambiental y económico tanto del proyecto como de su importancia en la localidad.

3.1.2 INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.

La investigación bibliográfica y documental del proyecto de tesis se enfocó en el análisis de la información documentada en: artículos y libros o manuales de carácter técnico, revistas y datos estadísticos, documentos escritos, Internet y Medios electrónicos entre otros; que servirán de aporte para realizar el marco teórico de la ejecución y diagnóstico del proyecto (Orbe Bastidas, S. A. 2012).

3.1.3 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

Se realizó también investigación de campo, pues se visitó la parroquia y el sitio de ejecución del proyecto para constatar y desarrollar las diferentes fases del mismo, se ejecutó encuestas a la población para levantar la información pertinente para la ejecución y seguimiento del proyecto, así también como para evidenciar el conocimiento y la satisfacción obtenida.

Los instrumentos principales que se utilizó en la recopilación de datos son los siguientes:

- Observación.
- Recopilación o investigación documental.
- Encuesta.
- Entrevista.

3.2 TÉCNICAS.

3.2.1 IDENTIFICACIÓN DE AUTORES.

Para identificar los autores del proyecto dentro de la comunidad se ejecutó una encuesta a la población comprendida dentro del barrio “El Tejar” en la parroquia de Yaruquí. Para lo cual se procedió a entrevistar a la Presidente del barrio el señor Miguel Enríquez Estévez para conocer el número de los habitantes del barrio para poder calcular la muestra. Aproximadamente el barrio cuenta con 360 personas.

Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

[2]

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

σ = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0,5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1,96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2,58, valor que queda a criterio del investigador.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del encuestador.

Entonces los valores usados fueron:

N = 360

$\sigma = 0,5$.

Z al 95% = 1,96

$n = 167$

e al 5% = 0,05

Reemplazando los datos en la ecuación 2 se calculó la muestra, dando como resultado que el tamaño de encuestas a ser realizadas debe ser de 167. Al ejecutar la encuesta se determinó al menos 10 personas interesadas en participar en el proyecto. En el Anexo 5 se muestra el formato de encuesta aplicado.

Una vez identificado el grupo de actores para la ejecución del proyecto se les informó sobre cómo se realizará en proyecto y cuáles serían las diferentes funciones de las personas dentro del huerto. Esto se realizó el mismo día de que se realizó las encuestas, para esto se redactó un acta donde firmaron los participantes del proyecto, adicional en el acta se consta que la dueña del predio lo prestó para la ejecución del proyecto, esta acta se encuentra en el Anexo 7.

3.2.2 MONTAJE DEL HUERTO.

Mediante una entrevista con la Sra. Rosa Domínguez moradora del barrio “El Tejar” se acordó en utilizar un predio vacío de su propiedad de 100 m² para la ejecución del proyecto, espacio necesario según la bibliografía consultada. En la siguiente figura se muestra las condiciones iniciales del predio.



Figura 8. Predio antes de la ejecución del proyecto.

Las coordenadas geográficas del predio son:

Latitud: 0° 10' 11,729" S

Longitud: 78° 18' 59,047" W

Altitud: 2629 metros

Se procedió a limpiar el área de 100 m² en donde se creó el huerto que consta de 10 camas biointensivas y una cama de control.

3.2.3 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS.

Para la clasificación de los residuos, se procedió a recopilar los residuos directamente de los hogares participantes, para esto se les informó previamente cuales son los residuos utilizables y el estado en el que deben estar los mismos. Los residuos fueron recolectados y almacenados en diferentes recipientes para los residuos de cocina y depositados en lugares específicos para los residuos de jardín de los hogares, para ser posteriormente llevados hacia el huerto y proceder a montar la pila de compost. Todos los residuos fueron cortados o triturados en pequeños pedazos de entre 3 a 5 centímetros.

3.2.4 MONTAJE DE LA PILA DE COMPOST.

Para montar la pila de compost se procedió a fabricar un compostero de madera con medidas de dos metros de lado y un metro de alto, el mismo que se encuentra dividido en cuatro cuadrantes para conseguir un metro cúbico por cuadrante.

La pila de compost fue montada utilizando los siguientes materiales:

- Restos de cocina (hojas, restos de verduras, cáscaras de huevos, cáscaras de frutas, desechos verdes, restos de comida).
- Maleza, obtenida directamente de la limpieza del huerto.
- Hojas y flores secas, principalmente restos de los jardines.
- Recortes de césped.
- Tierra del huerto.
- Césped y paja seca.
- Aserrín.
- Activadores microbiológicos (estiércol de caballos, gallinas, cuyes y conejos)

3.2.5 PREPARACIÓN DE LA PILA DE COMPOST.

1. En uno de los cuadrantes del compostero se aflojó el suelo con un bioldo aproximadamente 30 cm donde se agregó una capa sencilla de material leñoso, como varas o ramas creando una especie de rejilla, al cual se le agregó agua.
2. Sobre la capa de ramas y varas se agregó una capa de 10 cm de material seco (hojas y flores secas, césped seco, paja seca y aserrín) y se agregó agua.
3. A continuación, se agregó una capa de 10 cm de material verde o fresco (maleza, restos de cocina)
4. Después de la capa de material verde se agregó una capa de 5 cm de tierra, se repitió el mismo proceso hasta conseguir un tamaño de entre 1 m de altura y se agregó agua en cada capa de la pila.
5. Finalmente, al llenar el cuadrante se colocó una cubierta plástica para evitar el ingreso de animales o exceso de lluvia y luz solar. En la figura 8 se observa cómo se preparó la pila y en la figura 9 se muestra el compostero. En el montaje de esta pila de compost se utilizó cerca de 150 kilogramos de residuos orgánicos.

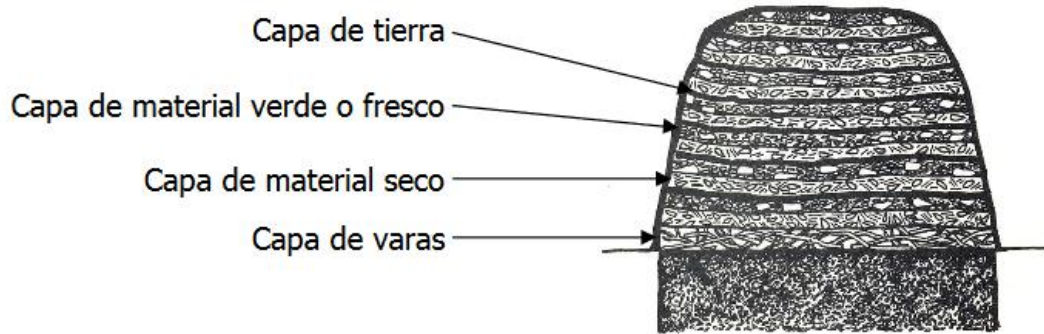


Figura 9.. Preparación de la pila de Compost.
(Centro Agroecológico Las Cañadas. , 2011)



Figura 10. a) Compostero, b) Pila de compost preparada en el cuadrante posterior izquierdo, un m³.

3.2.6 AIREACIÓN, CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD.

Debido a que el proceso de compostaje necesita de oxígeno para mantener una buena descomposición de la masa el proceso de aireación fue realizado de manera manual cuatro veces a la semana, en cada volteo se midió la temperatura para constatar las diferentes etapas del proceso de compost y se agregó agua para hidratar de forma homogénea la pila.

El primer volteo manual se realizó cinco días después del montaje de la pila de compost, en cada volteo se utilizó dos cuadrantes del compostero, las divisiones entre los cuadrantes al ser desarmables facilitaron en el volteo completo de la pila.

Se tomó la temperatura de la pila de compost con la ayuda de un termómetro electrónico para hacerle el seguimiento e identificar como se fue dando el proceso de descomposición, en la siguiente figura se puede observar la variación de temperatura en días y en qué fase se encontraba la pila.

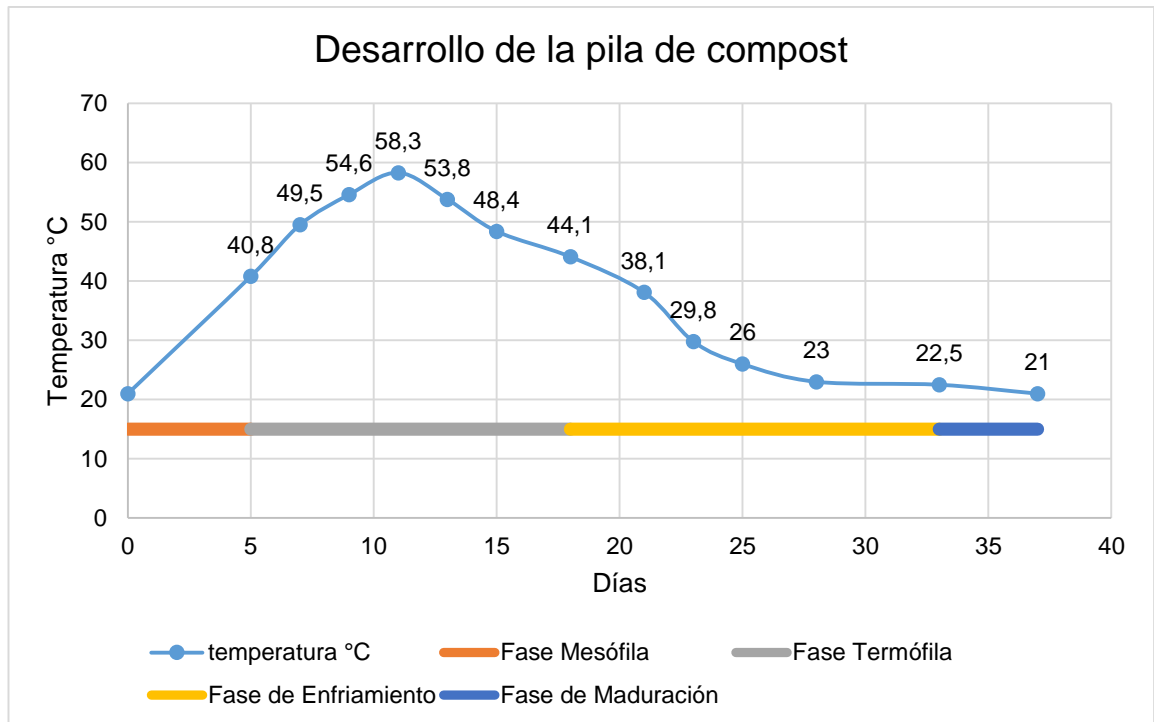


Figura 11. Desarrollo de la pila de compost montada para el huerto orgánico

3.3 ANALISIS DE LABORATORIO.

3.3.1 TÉCNICAS DE TOMA DE MUESTRAS.

Para realizar los estudios físico-químicos de las diferentes muestras se utilizó la técnica del muestreo aleatorio simple.

Las muestras fueron en fundas plásticas estériles de un kilogramo, las fundas fueron selladas y etiquetadas, y se las transportó en contenedores refrigerados cerrados hacia los laboratorios correspondientes.

3.3.2 MUESTRO ALEATORIO SIMPLE.

El muestreo aleatorio es una técnica de muestreo de suelo simple, se caracteriza por que cualquier punto de muestreo presenta la misma probabilidad de ser seleccionado que los otros puntos del muestreo, esto significa que la selección de un determinado punto no influye en la posibilidad de selección de los puntos muestreados. En zonas pequeñas menores a cinco hectáreas, la selección de cinco a diez muestras de suelo es suficiente para obtener una muestra confiable para análisis (Junta de Andalucía, 2011). En la siguiente figura se muestra el esquema del muestreo.

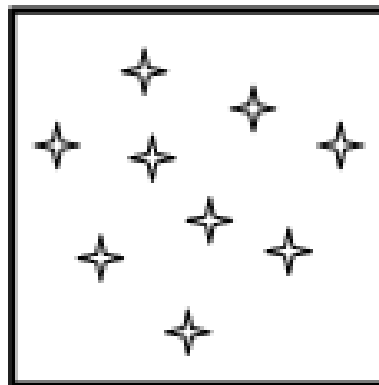


Figura 12. Esquema del muestreo aleatorio simple.
* (SEMARNAT, 2007)

3.3.3 ANALISIS FÍSICO-QUÍMICOS.

Los análisis físico-químicos que se realizaron comprenden los parámetros presentados en la tabla 7, estos análisis fueron realizados por los laboratorios de AGROCALIDAD del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP).

Se procedió a tomar 4 muestras de suelo.

- Análisis físico-químico de las condiciones iniciales del suelo.
- Análisis físico- químico de compost.
- Análisis físico-químico de las condiciones finales del suelo, con el uso de compost y técnicas agroecológicas.
- Análisis físico-químico de las condiciones finales del suelo, de la cama de control, sin ninguna técnica de agroecología aplicada.

Tabla 6. Parámetros y unidades del análisis físico-químico.

Análisis Paquete 2. Agrocalidad	
Parámetro	Unidad
pH	---
Materia Orgánica	%
Nitrógeno	%
Fósforo	ppm
Potasio	cmol/kg
Calcio	cmol/kg
Magnesio	cmol/kg
Cobre	ppm
Hierro	ppm
Manganeso	ppm
Zinc	ppm

3.4 SIEMBRA.

Dentro de las hortalizas que se sembraron se utilizaron plántulas de aproximadamente 10 cm de altura y semillas, mismas que fueron compradas en viveros de la zona. Para la siembra de las diferentes semillas y plantas se utilizó siembra cercana con el método del tresbolillo y asociación de cultivos. En la siguiente tabla se muestran las diferentes hortalizas sembradas, su asociación y distancia en cuanto al método del tresbolillo. En el Anexo 2 se puede observar una tabla de asociaciones de cultivos más completa.

Tabla 7. Asociaciones y siembra cercana de hortalizas.

Asociación y siembra cercana de hortalizas.			
Hortaliza asociada	Distancia de siembra (cm)	Hortaliza asociada	Distancia de siembra (cm)
Brócoli	40	Pepino	35
Lechuga	20	Col	40
Zanahoria	8	Acelga	20
Tomates	45	Albahaca/Ruda	30
Espinacas	10	Rábano	5
Papa	25	Cilantro/apio	10
Zuquinni	45	Apio	10
Col	40	Remolacha	10
Acelga	20	Rábano	5
Brócoli	40	Lechuga	20

3.5 RIEGO.

El riego de las camas de cultivo se realizó mediante riego de camellones, esta técnica al conectar canales de camas elevadas permite que las camas se humedezcan por capilaridad, provocando que las raíces de las plantas se orienten hacia abajo ayudando con esto a que se pueda realizar y mantener

una siembra cercana, así también como el de disminuir efectos de las heladas. El agua de riego se tomó directamente de las acequias de la zona.

3.6 ADICIÓN DEL COMPOST AL CULTIVO.

El compost fue agregado con las manos directamente a las plantas del cultivo a nivel del tallo para que sea aprovechado por las raíces.



Figura 13. Adición del compost a las plantas de cultivo.

3.7 CONTROL DE PLAGAS.

Al utilizar una asociación de cultivos se estimó que las plagas no atacarían severamente la plantación y al encontrarse en un mosaico de diferentes plantas las plagas deberían poder ser controladas fácilmente. Sin embargo, se detectaron dos plagas potenciales, la primera comprendida por moscas blancas y la segunda por pájaros. En la siguiente tabla se muestra la acción tomada para combatir las dos plagas.

Tabla 8. Tratamientos aplicados a las plagas encontradas en el cultivo.

PLAGA	TRATAMIENTO	ACCIÓN
Mosca Blanca	Elaboración de un insecticida orgánico a base de ajo, ají y cebollas.	Se agregó medio kilogramo de los materiales en 10 litros de agua y se dejó macerar por 24 horas. Se diluyó un litro del macerado en siete de agua y se aplicó durante una semana al cultivo. Se eliminó completamente la plaga (ARVOL, 2014).
Pájaros	Etológico	Los pájaros devoraban las flores del Zuquinni, lo que promovió que las plantas no logren producir sus frutos o muchos de ellos se veían afectador por la putrefacción por lo que se procedió a cubrir las plantas con una malla para evitar que sigan comiéndose las flores.

3.8 COSECHA.

La cosecha de las hortalizas se realizó una vez maduras. Para la cosecha de las hortalizas se utilizó tijeras o cuchillos para remover las diferentes partes de las hortalizas que se cultivaron. En el caso de acelgas, espinaca o albahaca se cortaron las hojas directamente de la planta. Para raíces como rábanos, zanahorias, remolachas y papas se aflojo el suelo para remover los bulbos. Para las demás plantas se utilizó cuchillos o directamente las manos.

4. RESULTADOS

4. RESULTADOS.

4.1 ANALISIS DE LA ENCUESTA DE DIAGNÓSTICO INICIAL.

La encuesta fue realizada a 167 personas del sector “El Tejar” Yaruquí donde se muestran los siguientes resultados.

1.- Identificación y Separación de Residuos Sólidos

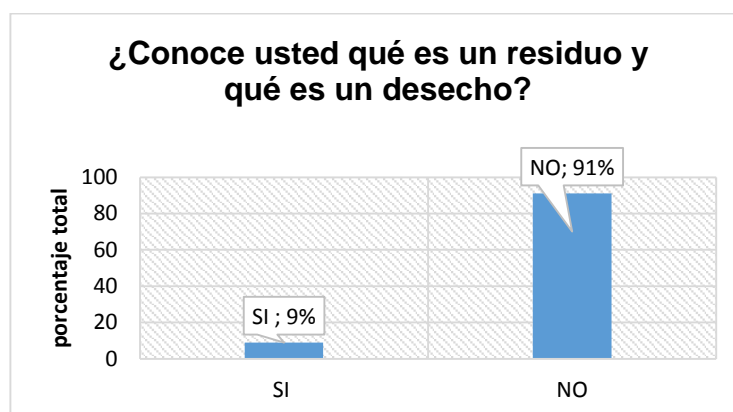


Figura 14. Porcentaje de respuestas sobre residuo y desecho.

Como se observa en la figura 14, el 91 % de las personas encuestadas no conocen la diferencia entre un residuo o un desecho, para la gran mayoría las palabras son lo mismo y su significado es que se trata de basura.

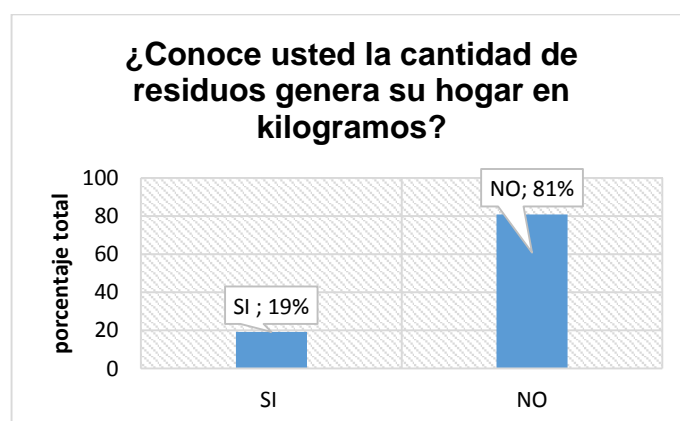


Figura 15. Porcentaje de respuestas sobre la cantidad de generación de residuos.

Como se observa en la figura 15, el 81 % de las personas encuestadas no conocen la cantidad de residuos que generan.

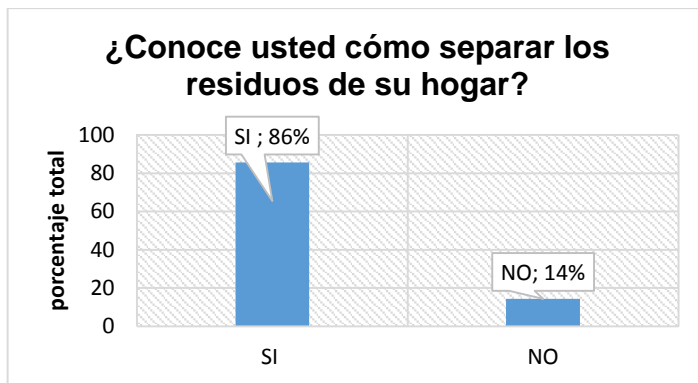


Figura 16. Porcentaje de respuestas sobre separación de residuos.

En la figura 16, se identifica que 86 % de las personas encuestadas saben cómo se pueden separar los residuos, generalmente contemplan si el residuo es orgánico o inorgánico.

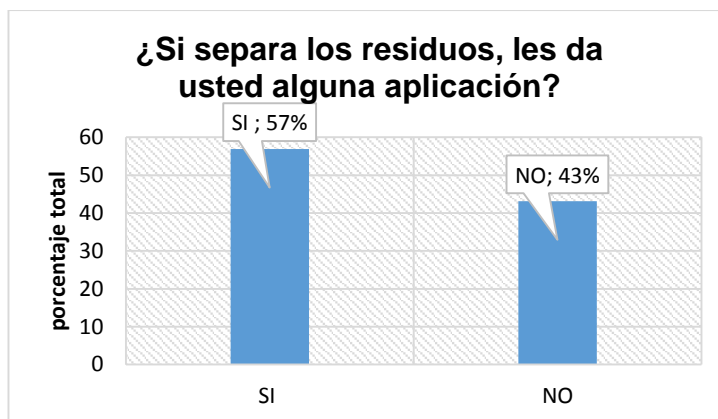


Figura 17. Porcentaje de respuestas sobre aplicación de residuos.

En la figura 17, se identifica que 57 % de las personas encuestadas que saben cómo se pueden separar los residuos, y a su vez saben en qué se puede aplicar los residuos.

2.- Huertos Orgánicos

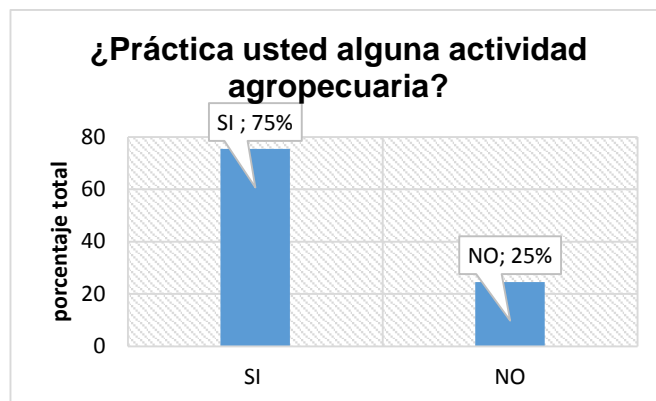


Figura 18. Porcentaje de respuestas sobre actividades agropecuarias.

En la figura 18, se observa que 75 % de las personas encuestadas practican actualmente algún tipo de actividad agropecuaria, generalmente se centran en actividades de jardinería o pequeños huertos familiares.

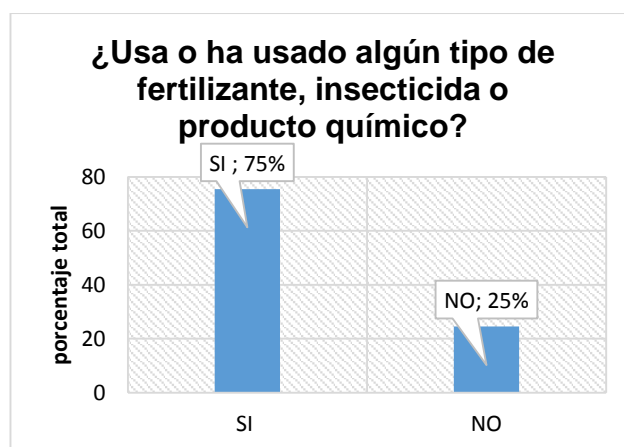


Figura 19. Porcentaje de respuestas sobre uso de fertilizantes, insecticidas o productos químicos.

En la figura 19, se observa que 75 % de las personas encuestadas que practican actualmente algún tipo de actividad agropecuaria usan algún tipo de fertilizantes, insecticidas o productos químicos para el mantenimiento.

c. ¿Conoce usted el peligro de utilizar estos componentes?

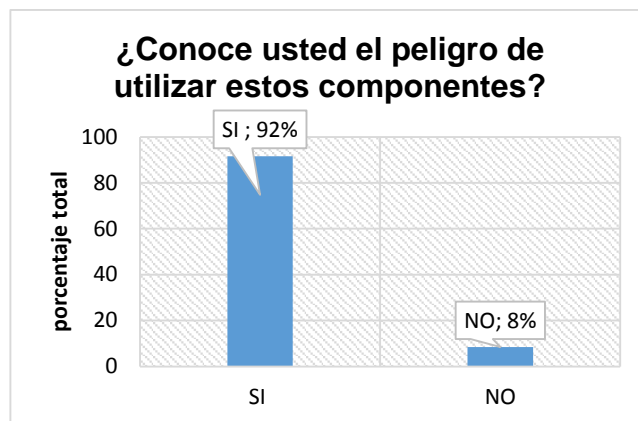


Figura 20. Porcentaje encuestados que conocen el peligro de usar de fertilizantes, insecticidas o productos químicos en la agricultura.

Como se observa, en la figura 20 se identifica que 92 % de las personas encuestadas conocen el riesgo de la utilización de usar fertilizantes, insecticidas o productos químicos dentro de actividades agropecuarias.

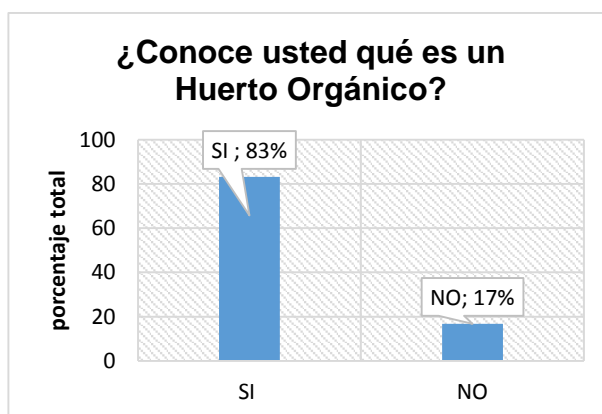


Figura 21. Porcentaje encuestados que conocen sobre Huertos Orgánicos.

En la figura 21, se muestra que 83% de las personas encuestadas saben que es un Huerto Orgánico, generalmente lo identifican como un huerto en donde no se utilizan ningún tipo de insumo químicos sintético.

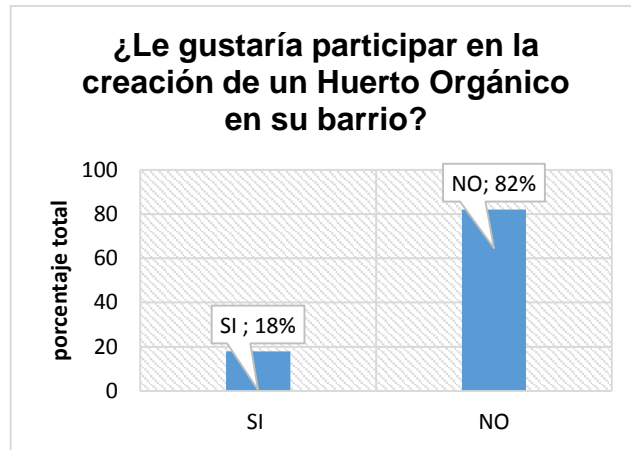


Figura 22. Porcentaje encuestados que desean participar en la creación de un Huerto Orgánico dentro del Barrio.

En la figura 22, se muestra que 18% de las personas encuestadas estarían dispuestos a participar de alguna manera en la creación de huerto comunitario, esta cifra representa alrededor de 30 personas, sin embargo, se integró a 10 personas que poseen la disponibilidad del tiempo necesario dispuesto.

3.- Abono orgánico

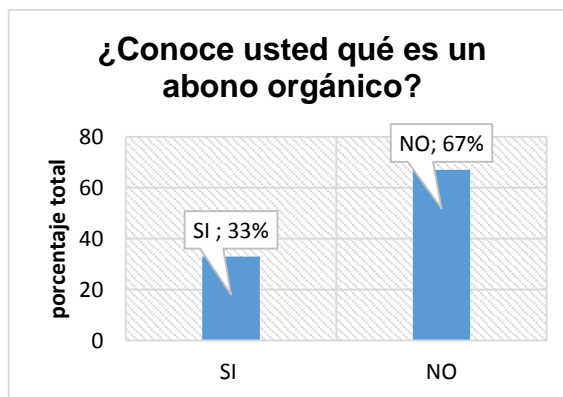


Figura 23. Porcentaje encuestados que conocen sobre abonos orgánicos.

En la figura 23, se muestra que 33% de las personas encuestadas tienen el conocimiento sobre que es un abono orgánico, los encuestados se familiarizan con que se trata de heces animales en su gran mayoría.

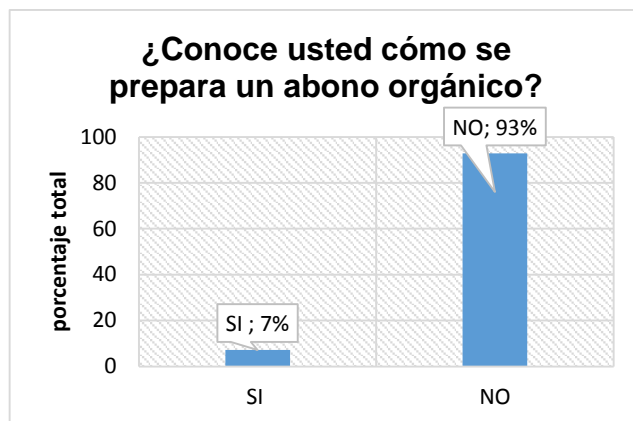


Figura 24. Porcentaje encuestados que conocen sobre la preparación de abonos orgánicos. La figura 24 muestra que 7% de las personas encuestadas conocen cómo se prepara un abono orgánico, todas las personas tienen un vago conocimiento sobre compostaje y muy poco sobre su preparación.

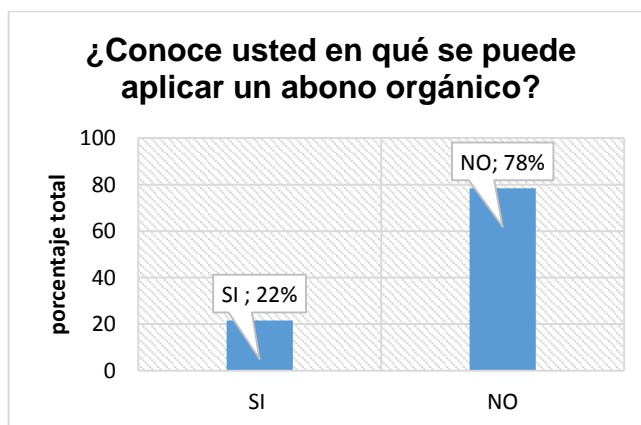


Figura 25. Porcentaje encuestados que conocen sobre la aplicación de abonos orgánicos. La figura 25 muestra que 22% de las personas encuestadas utilizan los abonos orgánicos en la agricultura, cabe mencionar que son las mismas personas que contemplan las heces animales como abono orgánico.

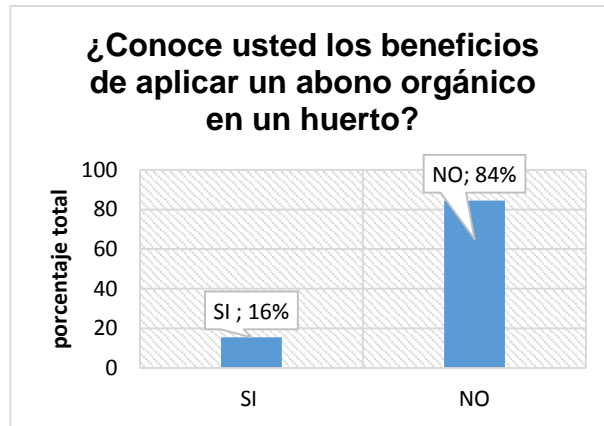


Figura 26. Porcentaje encuestados que conocen sobre los beneficios de los abonos orgánicos para los huertos.

La figura 26 muestra que 16% de las personas encuestadas comparten que los abonos orgánicos mejoran el suelo y la producción.

4.- Hortalizas.

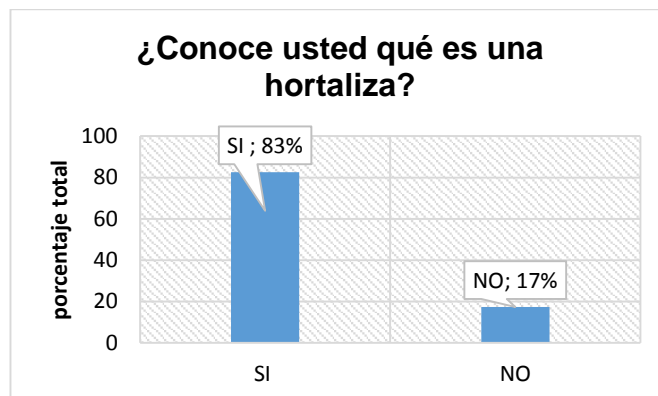


Figura 27. Porcentaje encuestados que conocen sobre hortalizas.

La figura 27 muestra que 83% de las personas encuestadas tienen claro lo que es una hortaliza.

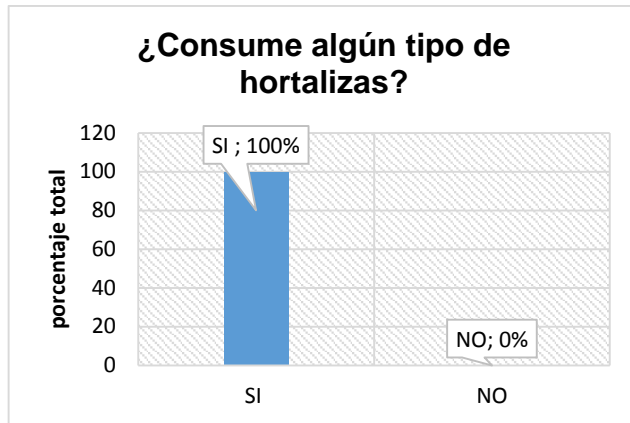


Figura 28. Porcentaje encuestados que consumen hortalizas.

La figura 28 muestra que 100% de las personas encuestadas consumen hortalizas.

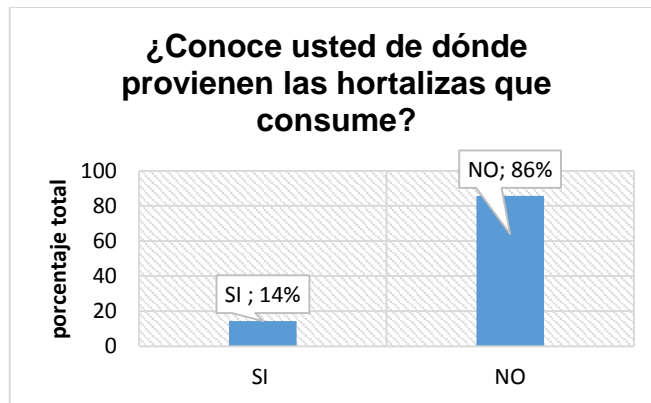


Figura 29. Porcentaje encuestados que conocen el origen de las hortalizas que consumen.

La figura 29 muestra que 14% de las personas encuestadas que consumen hortalizas saben cuál es su origen, esto señala que la mayoría solo las compra.

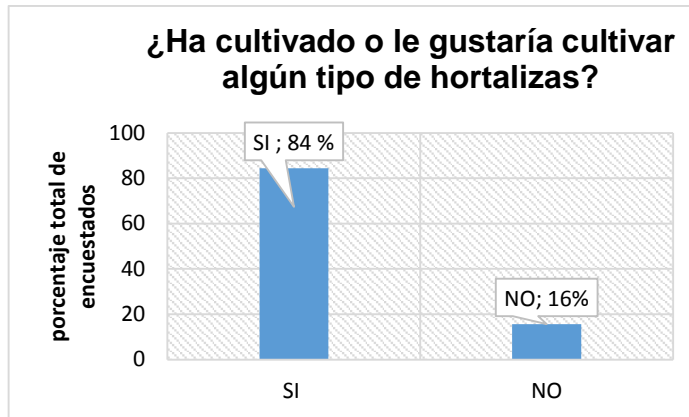


Figura 30. Porcentaje de encuestados que han cultivado o cultivan hortalizas.

La figura 30 muestra que 84% de las personas encuestadas han cultivado o cultivan hortalizas.

La encuesta nos reveló generalmente como está la población en cuanto a los cuatro temas tratados, haciendo un censo general se muestra la siguiente figura.

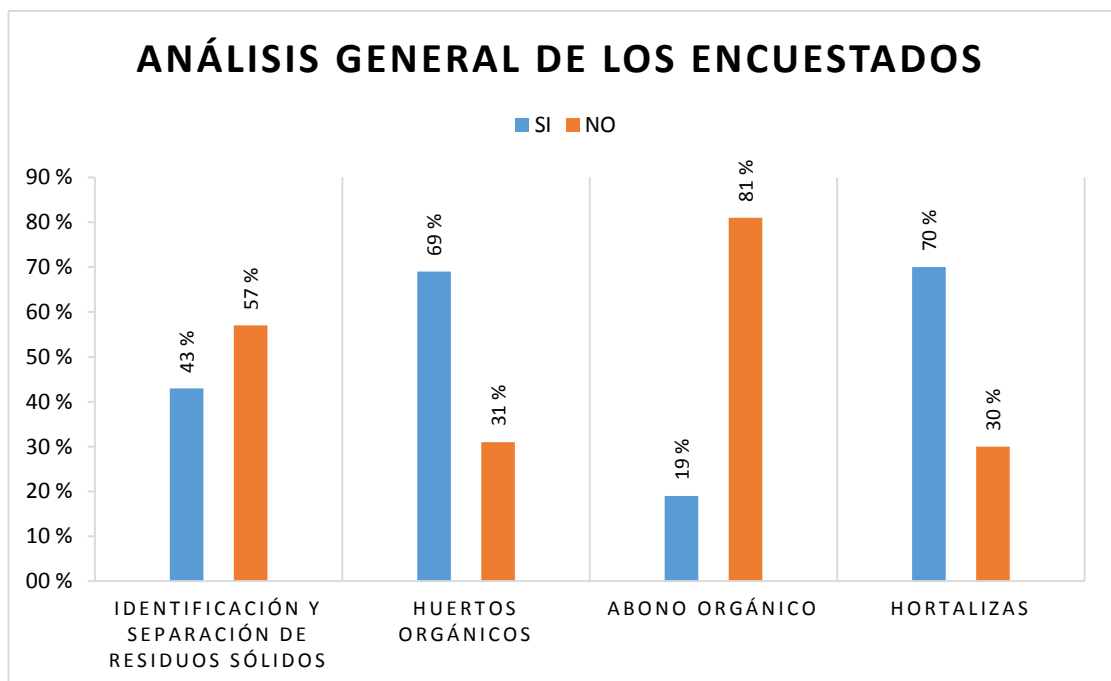


Figura 31. Porcentaje de respuestas generales.

La figura 31 muestra el conocimiento general en cuanto a los cuatro temas tratados, se puede observar que casi la mitad de encuestados saben sobre cómo están generando residuos en sus hogares; un 70 % de los encuestados

están relacionados con actividades agropecuarias y es interesante que más del 80 % de los mismos no conozcan sobre la aplicación de la agroecología o abonos orgánicos pese a que todos consumen productos agrícolas y en este caso hortalizas. Sin duda la encuesta mostró lo poco que conocen las personas sobre cómo se puede cultivar de forma orgánica e inclusive que se puede aplicar los mismos residuos orgánicos que generan sus hogares para producir sus propios alimentos.

4.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

4.2.1 ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DE LAS CONDICIONES INICIALES, FINALES Y DE CONTROL DEL SUELO.

Los exámenes fueron realizados por el Laboratorio de Suelos AGROCALIDAD del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). Donde se muestran los siguientes resultados.

4.2.2 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Tabla 9. Interpretación de los resultados de los exámenes físico- químicos.

PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/kg)	Ca (cmol/kg)	Mg (cmol/kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
BAJO	< 1	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	0 - 20	0 - 5.0	0- 1.0	0 - 3.0
MEDIO	1.0 - 2.0	0.16 - 0.3	11.0 - 20.0	0.2 - 0.38	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	21.0 - 40.0	6.0 - 15.0	1.1 - 4.0	3.1 - 6.0
ALTO	> 2.0	> 0.31	> 21.0	> 0.4	> 3.0	> 0.66	> 41.0	> 16.0	> 4.1	> 6.1
		Ácido	Ligeramente ácido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino				
pH		5.5	5.6 - 6.4	6.5 - 7.5	7.6 - 8.0	8.1				

4.3 CONDICIONES INICIALES DEL SUELO.

Mediante el examen de laboratorio se analizó una muestra de suelo en donde se pueden observar las condiciones que tenía el suelo antes de la ejecución del proyecto (Anexo 8).

Tabla 10. Resultado de los exámenes físico-químicos de las condiciones iniciales del suelo.

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADOS PPMS	INTERPRETACION
pH	Potenciométrico	---	6,34	---	Ligeramente ácido
Materia Orgánica	Volumétrico	%	1,97	19700	Medio
Nitrógeno	Volumétrico	%	0,10	1000	Bajo
Fósforo	Colorímetro	ppm	63,9	63,9	Alto
Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,62	241,8	Alto
Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	6,62	1324	Alto
Magnesio	Absorción Atómica	Cmol/kg	3,02	362,4	Alto
Hierro	Absorción Atómica	ppm	126,1	126,1	Alto
Manganeso	Absorción Atómica	ppm	11,87	11,87	Medio
Cobre	Absorción Atómica	ppm	12,35	12,35	Alto
Zinc	Absorción Atómica	ppm	1,75	1,75	Bajo

4.4 CONDICIONES FINALES DEL SUELO.

Se realizó un examen final para analizar las condiciones del suelo tanto en las camas donde se aplicó el método biointensivo como también en la cama de

control, en donde no se aplicó ninguna técnica. En la tabla 11 se muestra los resultados del análisis realizado al suelo intervenido con el método biointensivo y en la tabla 12 se muestra el resultado del análisis realizado a la cama de control (Anexo 9 y 10).

Tabla 11. Resultado de los exámenes físico-químicos de las condiciones finales del suelo en las camas biointensivas.

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADOS PPMS	INTERPRETACION
pH	Potenciométrico	---	6,93	---	Neutro
Materia Orgánica	Volumétrico	%	3,44	34400	Alto
Nitrógeno	Volumétrico	%	0,17	1700	Medio
Fósforo	Colorímetro	ppm	249,2	249,2	Alto
Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	2,44	951,6	Medio
Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	11,40	2280	Alto
Magnesio	Absorción Atómica	Cmol/kg	4,88	585,6	Alto
Hierro	Absorción Atómica	ppm	124,0	124,0	Alto
Manganeso	Absorción Atómica	ppm	35,75	35,75	Alto
Cobre	Absorción Atómica	ppm	9,68	9,68	Alto
Zinc	Absorción Atómica	ppm	9,17	9,17	Alto

Tabla 12. Resultado de los exámenes físico-químicos de las condiciones finales del suelo en la cama de control.

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADOS PPMS	INTERPRETACION
pH	Potenciométrico	---	7,24	---	Neutro
Materia Orgánica	Volumétrico	%	1,81	18100	Medio
Nitrógeno	Volumétrico	%	0,09	900	Bajo
Fósforo	Colorímetro	ppm	38,3	38,3	Alto
Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,54	210,6	Alto
Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	9,16	1832	Alto
Magnesio	Absorción Atómica	Cmol/kg	4,07	488,4	Alto
Hierro	Absorción Atómica	ppm	72,0	72,0	Alto
Manganeso	Absorción Atómica	ppm	4,07	4,07	Bajo
Cobre	Absorción Atómica	ppm	10,25	10,25	Alto
Zinc	Absorción Atómica	ppm	<1,6	<1,06	Bajo

En la tabla 13 se muestra la variación que presentan los parámetros analizados tanto en la cama biointensiva como en la cama de control.

Tabla 13. Comparación de las características físico-químicas entre el suelo inicial, suelo intervenido con el método biointensivo y el suelo de la cama de control.

Parámetro	UNIDAD	Condiciones iniciales del suelo	Suelo de las camas biointensivas	Suelo de la cama de control
pH	---	6,34	6,93	7,24
Materia Orgánica	%	1,97	3,44	1,81
Nitrógeno	ppm	1000	1700	900
Fósforo	ppm	63,9	249,2	38,3
Potasio	ppm	241,8	951,6	210,6
Calcio	ppm	1324	2280	1832
Magnesio	ppm	362,4	585,6	488,4
Hierro	ppm	126,1	124	72
Manganeso	ppm	11,87	35,75	4,07
Cobre	ppm	12,35	9,68	10,25
Zinc	ppm	1,75	9,17	<1,06

Al comparar los resultados de los diferentes análisis de suelo se puede observar que existe un incremento notable de los diferentes parámetros en las camas donde se aplicó el método biointensivo de agroecología respecto a las condiciones iniciales del suelo lo que demuestra que el método sirvió para mejorar la condición del suelo, se puede observar de igual manera que metales pesados como el hierro y el cobre disminuyeron en su concentración, lo que indica que las plantas cultivadas absorbieron estos metales en su metabolismo. De igual manera se puede observar que las condiciones del suelo de la cama de control declinaron de las iniciales, es decir, que se consumió los nutrientes del mismo, y en caso del magnesio y el calcio se puede observar un incremento lo que podría deberse a el transporte de nutrientes de las otras camas tratadas por el agua de riego.

4.5 CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICO DEL COMPOST OBTENIDO.

Se realizó también un examen al compost obtenido para conocer sus características físicas y químicas, estas se presentan en la siguiente tabla (Anexo 11).

Tabla 14. Resultado de los exámenes físico-químicos de las características de compost obtenido.

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADOS PPMS	INTERPRETACION
pH	Potenciométrico	---	7,69	---	Ligeramente alcalino
Materia Orgánica	Volumétrico	%	5,98	59800	Alto
Nitrógeno	Volumétrico	%	0,30	3000	Medio
Fósforo	Colorímetro	ppm	371,9	371,9	Alto
Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	7,96	2999,1	Alto
Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	12,70	2540	Alto
Magnesio	Absorción Atómica	Cmol/kg	5,51	661,2	Alto
Hierro	Absorción Atómica	ppm	187,8	187,8	Alto
Manganeso	Absorción Atómica	ppm	129,10	129,10	Alto
Cobre	Absorción Atómica	ppm	8,11	8,11	Alto
Zinc	Absorción Atómica	ppm	16,90	16,90	Alto

Se lo comparó el compost obtenido con el abono comercial de la marca comercial Ecompost producido por Abonos Chávez Miño S.C.A para evaluar el contenido del mismo en cuento a lo que se maneja en el mercado En la tabla 15 se muestran las características físico-químico del abono Ecompost, y en la tabla 16 se puede observar la comparación de los parámetros de los dos abonos.

Tabla 15. Características físico-químicas del compost marca Ecompost. Abonos Chávez Miño S.C.A

PARÁMETRO ANALIZADO	UNIDAD	RESULTADO	RESULTADOS PPMS	INTERPRETACION
pH	---	7,20	---	Neutro
Materia Orgánica	%	12,73	127300	Alto
Nitrógeno	%	1,14	11400	Alto
Fósforo	%	2,52	25200	Alto
Potasio	%	0,75	7500	Alto
Calcio	%	2,10	21000	Alto
Magnesio	%	1,04	10400	Alto
Hierro	ppm	12255	12255	Alto
Manganeso	ppm	327	327	Alto
Cobre	ppm	146	146	Alto
Zinc	ppm	264	264	Alto

* (Abonos Chávez Miño SCA, 2016)

Tabla 16. Comparación de las características físico-químicas del compost obtenido y del compost marca Ecompost. Abonos Chávez Miño S.C.A

Parámetro	UNIDAD	Abono obtenido	Abono Ecompost
pH	---	6,34	7,2
Materia Orgánica	%	5,98	12,73
Nitrógeno	ppm	3000	11400
Fósforo	ppm	371,9	25200
Potasio	ppm	2999,1	7500
Calcio	ppm	2540	21000
Magnesio	ppm	661,2	10400
Hierro	ppm	187,8	12255
Manganeso	ppm	129,1	327
Cobre	ppm	8,11	146
Zinc	ppm	16,9	264

Como se observa en la tabla 16, los valores obtenidos muestran que la cantidad de casi todos los nutrientes analizados tienen un valor nutritivo alto, sin embargo, al compararlo con el de marca comercial, se puede evidenciar que la diferencia es muy alta en cuanto al contenido nutritivo, lo que señala que, aunque el abono obtenido no es malo, no compite con el de marca comercial.

4.6 ANÁLISIS DE LAS HORTALIZAS

Se comparó las hortalizas más representativas producidas en las camas donde se aplicó el método agroecológico con las producidas tradicionalmente en la cama de control para demostrar de esta manera como varía el desarrollo de las mismas plantas en los dos medios.

4.6.1 CULTIVO DE RÁBANOS



Figura 32. Desarrollo de rábanos. Izquierda) rábanos cultivados en la cama de control. Derecha) rábanos cultivados con el método biointensivo.



Figura 33. Desarrollo radicular de rábanos cultivados. Izquierda) rábanos cultivados con el método biointensivo. Derecha) rábanos cultivados en la cama de control.

Como se puede observar en las figuras, el desarrollo de los rábanos es mucho mejor en los que se aplicó el método agroecológico que en los que se cultivaron tradicionalmente. De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados para el desarrollo de los rábanos:

Tabla 17. Características del desarrollo radicular del rábano cultivado.

Cultivo	Rábanos	
Método:	Agroecológico	Tradicional.
Longitud de la raíz:	24 cm	6 cm
Diámetro del bulbo	6 – 7 cm	3 – 4 cm

4.6.2 CULTIVO DE BRÓCOLI



Figura 34. Cultivo de brócoli.

Como se observa en la figura, la persona sostiene un brócoli completamente maduro cultivado con el método agroecológico, en las esquinas inferiores se muestran brócolis cultivados tradicionalmente donde se demuestra que, aunque las plantas fueron sembradas al mismo tiempo el desarrollo de las sembradas tradicionalmente es menor, limitado y pobre con respecto al de la planta cultivada con el método agroecológico.

4.7 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA FINAL

La encuesta fue realizada a las 10 personas que trabajaron directamente en el proyecto a manera de analizar su aprendizaje y su participación en el proyecto, en el Anexo 11 se muestra el formato de encuesta aplicado para la evaluación final. Esta encuesta de diagnóstico final fue valorada por los profesores de la Universidad Tecnológica Equinoccial, donde se procedió a realizar un informe de valoración que se muestra en el Anexo 14.

A continuación, se presentan el resultado de la encuesta final:

1. Identificación y separación de residuos sólidos

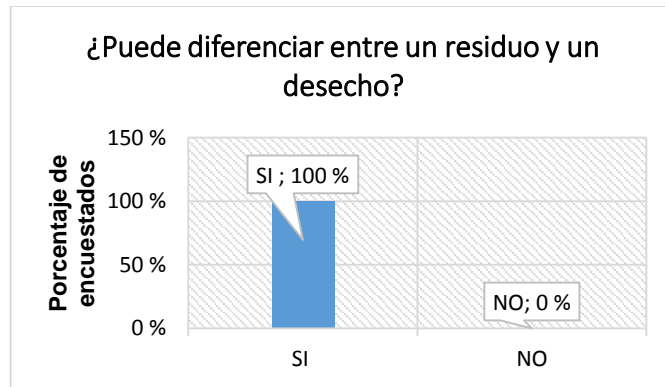


Figura 35. Porcentaje de encuestados que diferencian entre residuo y desecho.

Como se observa en la primera pregunta se evidencia que el cien por ciento de los participantes aprendieron a diferenciar entre un residuo y un desecho.

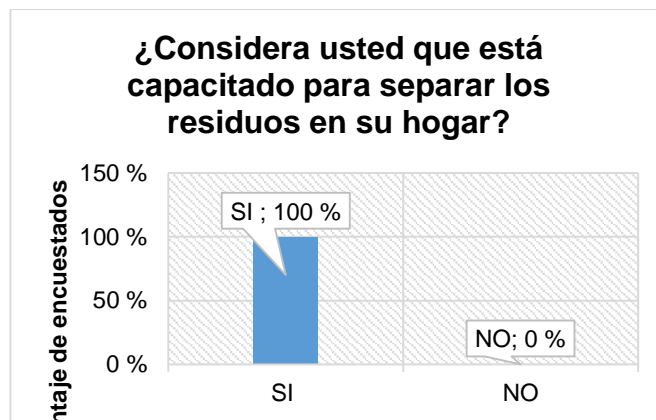


Figura 36. Porcentaje de personas capacitadas para separar residuos en sus hogares.

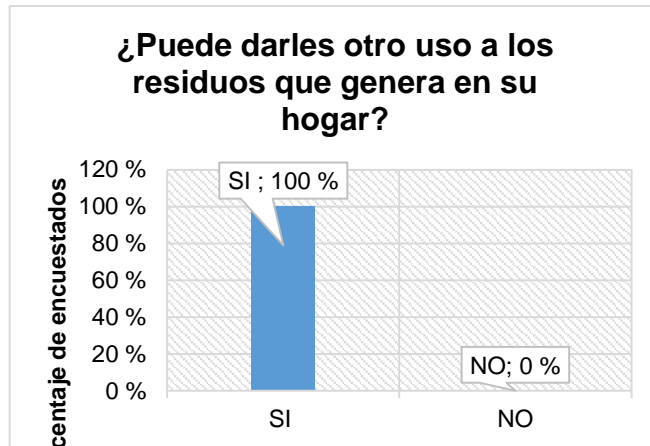


Figura 37. Porcentaje de personas que darían un uso posterior a sus residuos.

La figura 36, muestra que las personas participantes del proyecto se sienten capacitadas para separar los residuos en sus hogares y de la misma manera, en la figura 37 se puede observar que posterior a su separación pueden darles un uso adicional a sus residuos.

2. Huertos Orgánicos

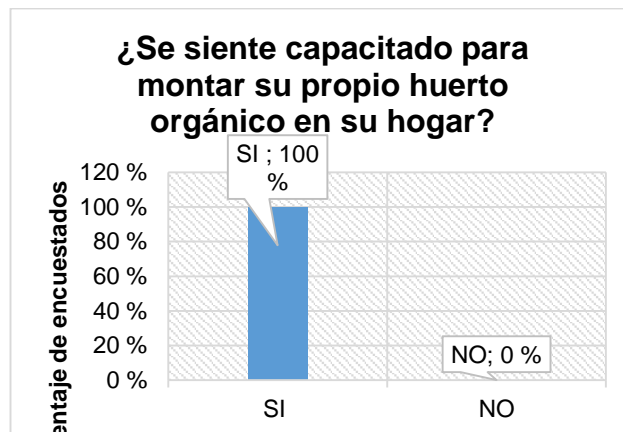


Figura 38. Porcentaje de personas que se sienten capacitadas para montar su propio huerto orgánico en sus hogares

En la figura 38, se observa que el 100 % de los encuestados se sienten capacitados para montar un huerto orgánico en sus hogares.

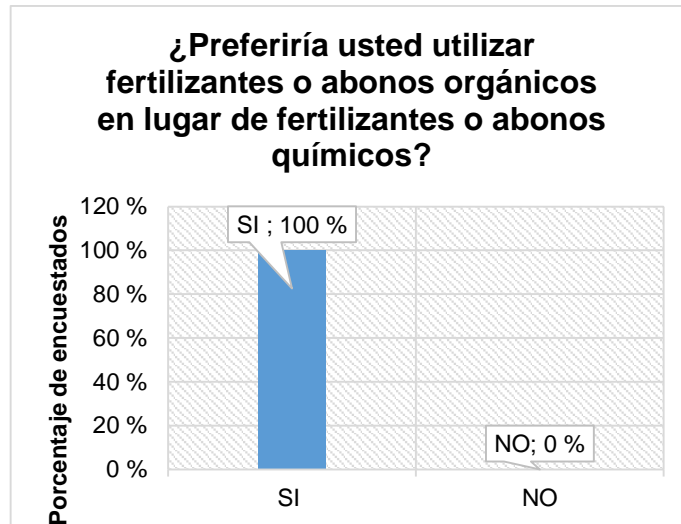


Figura 39. Porcentaje de personas que usarían fertilizantes orgánicos en lugar de fertilizantes químicos en sus huertos o jardines.

En base a los diferentes métodos aplicados en el proyecto, el 100% de los palpitanes expresan que usarían fertilizantes orgánicos para el cultivo de huertos o jardines en lugar de fertilizantes químicos, debido a su peligrosidad tanto al ambiente como a su salud y la de su familia.

3. Conocimiento General

- a) ¿Cómo califica la experiencia y conocimiento adquirido durante el proyecto?
- b) ¿Cómo califica las técnicas que aplicó el facilitador en el proyecto?
- c) ¿De qué manera considera usted que la aplicación de las técnicas aplicadas por el facilitador en el proyecto mejoró la producción de hortalizas?

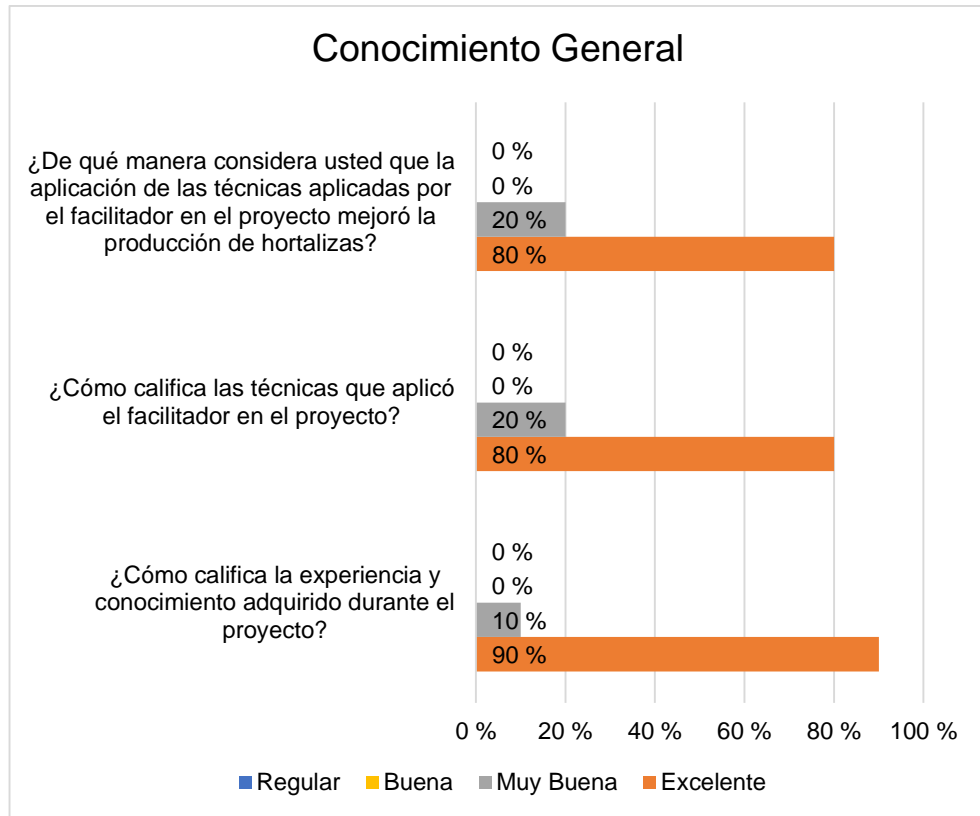


Figura 40. Porcentaje de respuestas de los encuestados sobre conocimiento general.

La figura 40 muestra las diferentes respuestas que expresaron los encuestados para evaluar su experiencia y el conocimiento adquiridos en el proyecto y la aplicación de las diferentes técnicas y métodos de mejora en la producción de las hortalizas.

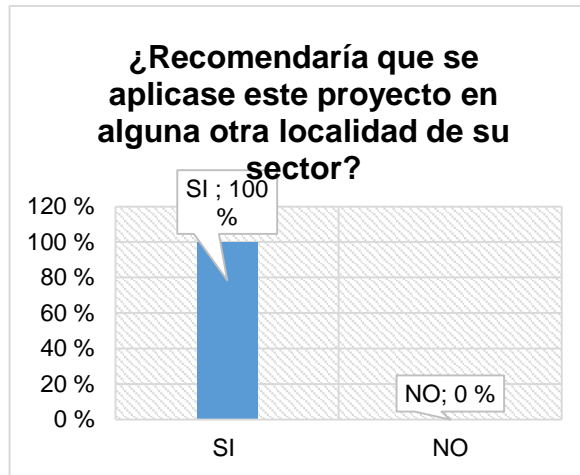


Figura 41. Porcentaje de respuestas de los encuestados sobre replicación del proyecto.

Finalmente, la figura 41 muestra que el 100% de los participantes recomiendan que se aplique un proyecto similar o el mismo, en otra localidad del sector debido a su aporte a la comunidad y a su educación.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Mediante la ejecución del proyecto se logró reciclar alrededor de 150 kilogramos de residuos orgánicos domésticos para una pila de un metro cúbico de compost, mismos residuos que comprenden restos de cocina y de jardines, lo que sirvió para obtener un abono orgánico mediante un proceso de compost rápido, el cual fue agregado a las hortalizas durante sus etapas de desarrollo.

Se logró mejorar las condiciones del suelo mediante el uso del compost y el método agroecológico biointensivo, pues en base a los resultados de laboratorio realizados, se pudo observar que dicho suelo mejoró en todos los parámetros analizados, esto señala que la utilización de esta técnica agroecológica a más de promover una buena producción agrícola mejora a su vez el suelo en lugar de empobrecerlo como generalmente ocurre con una agricultura intensiva.

Se concluye que el método de compostaje rápido es idóneo para descomponer residuos domésticos, puesto que estos fueron reciclados para producir humus en un periodo muy corto de tiempo (35 días), a diferencia del método tradicional el cual supone que para obtener un producto utilizable se toma alrededor de seis meses.

Se determinó que las hortalizas sembradas con esta técnica agroecológica tuvieron mejores resultados productivos y de desarrollo frente a aquellas hortalizas las cuales fueron sembradas tradicionalmente, esto señala que el método es eficiente en la producción de hortalizas para el consumo, además este puede ser aplicado a una mayor escala de producción agrícola obteniendo mejores resultados a los de las tradicionales, se señala también

que la producción obtenida es netamente orgánica puesto que no se utilizó ningún insumo químico, como son los pesticidas o agroquímicos, que contaminan el suelo, empobrecen la tierra y la biodiversidad de los cultivos.

Se determinó que al sembrar diferentes hortalizas mediante asociación de cultivos se logró reducir el impacto de las plagas que atacan a los monocultivos, en el caso del huerto al sembrar un mosaico de plantas diferentes las plagas no atacaron el todo el cultivo, se debe recalcar que la única plaga peligrosa importante que sufrió el cultivo fue la presencia de mosca blanca en tomates y zuquinni, sin embargo con el uso del insecticida orgánico la misma fue controlada de manera eficiente sin ningún efecto perjudicial para la planta o el suelo.

Se capacitó a un número de diez personas que participaron dentro del proyecto, en temas relacionados a reciclaje, agricultura orgánica y sobre todo al cuidado del medio ambiente. Así mismo se supone que estas personas logren transmitir los conocimientos adquiridos a sus familias con la creación o el mantenimiento de sus propios huertos orgánicos, aplicando las técnicas y métodos usados dentro del proyecto.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda que los huertos comunitarios sean montados en lugares que tengan alguna seguridad, puesto que al estar en terrenos baldíos o lugares públicos están vulnerables para que se cometan daños a las plantas ya sea por personas ajenas al proyecto o por animales.

Se recomienda que en el montaje del compostero ya sea en cajones o botes haya una adecuada ventilación y alejados de hogares, puesto que al trabajar con residuos orgánicos estos pueden generar olores desagradables los cuales pueden atraer a insectos o animales que se ven atraídos por la descomposición.

Para el montaje de compostero, es recomendable que se utilicen partes iguales de los residuos secos y verdes a manera de que la relación Carbono: Nitrógeno sea la adecuada, además si se tiene un déficit de nitrógeno se puede agregar urea para aumentar su cantidad dentro del compost. De igual manera el uso de cortes de césped es ideal para reducir olores a amoníaco o descomposición.

Es importante mantener la pila del compost cubierta para retener la humedad y el calor, y protegerla de la lluvia. Esto evita que exista una proliferación de insectos u otros animales no deseados. Se debe colocar la pila protegida del viento y en lugar donde no le dé el sol directamente.

Se recomienda voltear los residuos orgánicos constantemente para mantener una buena aireación y temperatura de la pila, si se desea obtener un compost utilizable más rápido del obtenido se recomienda voltear diariamente la pila de compost.

Si es accesible el agua de riego se recomienda que se diseñe la siembra mediante surcos pues facilita la irrigación del sembrío, si no se dispone es recomendable construir camas para regarlas mediante regaderas.

Se recomienda que la cama de control sea construida lejos de las camas biointensivas puesto que al guardar una cercanía los nutrientes pueden ser transportados por el agua de riego afectando los resultados esperados.

6. NOMENCLATURA / GLOSARIO

6. NOMENCLATURA / GLOSARIO

PET	Abreviatura de polietileno tereftalato, una resina plástica y una forma de poliéster. Es un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo.
PPCs	Producción per cápita de residuos sólidos
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
Bioaumentación	Incremento en la cantidad de agentes microbiológicos en especial virus, bacterias, actinomicetos.
Mesófilas	Organismos cuya temperatura de crecimiento óptima está entre los 15 y los 50 °C
Oxalis	Son plantas de pequeñas, pero de gran floración. No están emparentadas con el trébol, pese a que sus hojas de tres o cuatro hojuelas tengan un aspecto muy similar. A muchas de las especies del grupo se las conocen popularmente con un sinfín de nombres como: Oca, Ñame, Acederilla, Aleluya, Pan de cuclillo, Vinagreta, Vinagrillas, etc.

7. BIBLIOGRAFIA

7. BIBLIOGRAFIA

Orbe Bastidas, S. A. (2012). Diseño de un Proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos Domésticos para la parroquia de Guayllabamba.

Abonos Chávez Miño SCA. (2016). *Ecompost*. Obtenido de Remediación ambiental de residuos orgánicos asimilables a domésticos para la producción de abono orgánico: <http://abonoschm.com/assets/presentaci%C3%B3n-abonos-chm.pdf>

AGROMATICA. (2014). *Bases del Compostaje Rápido*. . Obtenido de <http://www.agromatica.es/compost-en-2-semanas/>

Aguirre, S., & Piraneque, N. (2013). *Horticultura*. Obtenido de Unidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. : http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201618/formato_modulos_unad_201618.pdf

ARVOL. (2014). *Azoteas Verdes de Guadalajara*. Recuperado el 15 de mayo de 2015, de Arte y Cultura por la Evolución: http://www.ciudadesglocais.org/ficheiros/file/manual_agricultura_urbana.pdf

Blanco, J. (2013). *Acondicionadores y Mejoradores del Suelo*. Cúcuta. , Colombia. .

Brechelt, A. (2004). *Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades. Plaga*. . Obtenido de Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina. (RAP_AL). Santiago de Chile. : http://www.rap-al.org/articulos_files/Manejo_Ecologico_de_Plagas_A.Bretchel.pdf

Cabezas, J. (2012). *Ventajas del Compostaje*. Obtenido de Amigos de la Tierra: https://www.tierra.org/spip/IMG/pdf/Informe_compost_web_con_tabla_buena-1.pdf

Castillo, M. M. (2012). CONSULTORÍA PARA LA REALIZACION DE UN ESTUDIO DE CARACTERIZACION DE RESIUDOS SOLIDOS URBANOS DOMESTICOS PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. Quito, Ecuador.

Centro Agroecológico Las Cañadas. . (2011). *Producción de Hortalizas Orgánicas*. . Obtenido de Manual de Cultivo Biointensivo de Alimentos.: <http://www.tierramor.org/PDF-Docs/ManualHuertoBiointensivo.pdf>

Crowley, E., Koohafkan, P., Pretty, J., & Sthapit, B. (2007). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)*. Obtenido de Agricultura y Desarrollo Rural Sostenibles (ADRS). LA ADRS y Agroecología.: <ftp://ftp.fao.org/sd/sda/sdar/sard/SARD-agroecology%20-%20spanish.pdf>

EMASEO. (2013). Producción de residuos del DMQ. Quito, Ecuador.

Esteban, S. (2010). *Química y Cultura Científica. Fertilizante*. Madrid, España: UNED cuadernos.

Fernández, A., & Sánchez, M. (2007). *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO),, Secretaría Estatal para Asuntos Económicos (SECO) y Laboratorio de Análisis de Residuos (LARE), Ciudad de la Habana*. Obtenido de https://www.unido.org/fileadmin/import/72852_Gua_Gestin_Integral_de_RSU.pdf

GAD PASTAZA. (2009). Finca Agro_productiva de Capacitación y Transferencia Tecnológica "FATIMA". Cultivo y Beneficios de las Hortalizas. . *Dirección de Desarrollo Sustentable. Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza.*, 1-6.

INEC. (2010). Resultados Censo de Población Canton Quito 2010. Quito , Ecuador.

Instituto del Medio Ambiente GYLANIA. (2001). *Huertos Organicos. Manual para la comunidad*. Obtenido de Programa Regional de Reciclaje CONAMA. Región Metropolitana. Santiago, Chile. : http://www.sinia.cl/1292/articles-12888_doc_huertos.pdf

Junta de Andalucía. (2011). *Toma de Muestras y Conservación*. Obtenido de Muestro aleatorio simple. : https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Estado_Y_Calidad_De_Los_Recursos_Naturales/Suelo/Contaminacion_pdf/Toma.pdf

León, R. (2007). *Tabla de asociación de cultivos*. . Obtenido de <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=64278>

MAGRAMA. (2008). *Sistemas de plantación. Método del Tresbolillo*. . Obtenido de Plataforma de conocimiento para el medio rural y pesquero. Ministerio del Ambiente y Medio Rural y Marino: <http://www.magrama.gob.es/app/MaterialVegetal/docs/sistemas%20de%20plantaci%C3%B3n.pdf>

Martínez, J. (2012). *El método biointensivo. Centro Agroecológico Las Cañadas*. Obtenido de ECOPOL: www.bosquedeniebla.com.mx/imagen/metbio.doc

Martínez, R. (2015). *Atributos agroecológicos de sustentabilidad: manejo comparativo indígena y convencional*. Obtenido de Agroecología: conceptos y características. Universidad de Costa Rica y Universidad Nacional d: <http://www.cristinaenea.org/haziera/dokumentuak/14%20Manejo%20ind%C3%ADgena%20e%20industrial.pdf>

Mendoza, D. (2010). *Vermicompost y compost de residuos hortícolas como componentes de sustratos para la producción de planta ornamental y aromática. Caracterización de los materiales y respuesta vegetal*. Obtenido de Universidad Politécnica de Valencia: <https://riunet.upv.es/handle/10251/8685#>

Ministerio del Ambiente. (2009). *TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN SECUNADARIA ANEXO VI. NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE DESECHOS SOLIDOS*. Registro Oficial N° 725. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6078/55/LIBRO%20V1%20Anexo%206%20MAnejo%20desechos%20solido%20no%20peligrosos.pdf>

Navarro, P., Moral, H., Gómez, L., & Mataix, B. (1995). *Residuos Orgánicos y Agricultura*. Murcia, España.: Universidad de Alicante.

ONU. (2013). *Agroecología y desarrollo sostenible*. Recuperado el 15 de 04 de 2015, de La agroecología aporta un conjunto de soluciones para las crisis: http://www.minagri.gob.ar/site/desarrollo_rural/forobioinsumos/publicaciones/Agroecologia_Desarrollo_sostenible_ONU.pdf

Ordenanza Metropolitana N° 0332. (2010). Quito, Ecuador.

Perez, N. (2004). *Manual Ecológico de Plagas*. Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural-CEDAR. Universidad Agraria de La Habana. En *Manual Ecológico de Plagas* (págs. 43-61). La Habana. Cuba: CEDAR.

Rabee, R. (2008). *The Rapid Composting Method. Método de compostaje rápido*. . Obtenido de Universidad de California. Berkeley. Vegetable Research and Information Center.: http://vric.ucdavis.edu/pdf/compost_rapidcompost.pdf

Real Académia Española. (2014). *Definicion de Huerto* . Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=KIR9BYA>

Rodríguez, J. (2013). *Manual de Compostaje*. Obtenido de Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. : http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/manual_de_compostaje_2011_paginas_1-24_tcm7-181450.pdf

Roger, M. (2013). *Mini Manual del Agricultor*. Obtenido de Mini Cultivo Sutentable:

http://www.growbiointensive.org/PDF/FarmersHandbookSpanish_LowRes.pdf

Sánchez, C. (2004). *CULTIVO Y COMERCIALIZACION DE HORTALIZAS*. Lima, Perú.: Ediciones Ripalme E.I.R.L.

SEMA. (2013). *Secretaría de Medio Ambiente. Gobierno de Coahuila. México*.
Obtenido de Huertos biointensivos:
http://www.sema.gob.mx/SRN/DESCARGABLES_CULTURA/Manual_Huertos_Biointensivos.pdf

SEMARNAT. (2007). *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*.
Obtenido de Muestreo y caracterización de un sitio.:
<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/459/cap3.html>

Sztern, D., & Pravia, M. (2010). *MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOST. BASES CONCEPTUALES Y PROCEDIMIENTOS*. Obtenido de ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. ORGANIZACION PANAMERICANA DE SALUD (OPS):
<http://www.bvsops.org.uy/pdf/compost.pdf>

Universidad de las Américas de Puebla. (2004). *Metodologías de Investigación*. Puebla, México.

URBANIC. (Calendario siembra de hortalizas en huerto urbano ecológico). *Urbanic. Mesas de Cultivo Urbano*. Obtenido de <http://www.huertoencasa.net/manual-del-cultivador/calendario-de-siembra/pdf>

Villacide, J., & Corley, J. (2012). *Control Biológico de Plagas*. Obtenido de Laboratorio de Ecología de Insectos. Bariloche. Argentina:
http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-control_biolgico_de_plagas.pdf

8. ANEXOS

8. ANEXOS

ANEXO 1. Composición y cantidad total de los residuos generada dentro del DMQ

CARACTERIZACION DE RESIDUOS SOLIDOS.- NIVEL CANTONAL												
CANTON QUITO.- URBANA Y RURAL												
	Año:	2012		Población:	2.344.231							
CANTIDADES POR TIPO DE GENERADOR												
Subproducto	% Prom.	DOMESTICA	% Prom.	COMERCIAL	% Prom.	EDUCATIVA	% Prom.	MERCADOS	% Prom.	OTROS	% Promedio	TOTAL
PPC (kg/día/hab)		0,525		0,135		0,025		0,117		0,048		0,850
TOTAL (Ton/día/)		1231,645		317,210		59,346		273,410		111,581		1993,192
01 PAPEL	5,29%	65,215	7,65%	24,275	14,42%	8,558	1,96%	5,365	7,73%	8,624	5,62%	112,038
02 CARTON	2,37%	29,204	5,18%	16,418	3,14%	1,865	2,77%	7,568	3,37%	3,761	2,95%	58,817
03 COMPUESTOS	0,40%	4,924	0,23%	0,731	11,14%	6,609	0,00%	0,000	2,98%	3,329	0,78%	15,593
04 PELIGROSOS (PILAS, BAT, ...)	0,29%	3,544	0,25%	0,788	0,04%	0,025	0,00%	0,000	0,15%	0,172	0,23%	4,529
05 BOTELLAS PET	1,70%	20,943	2,78%	8,818	4,07%	2,418	1,28%	3,502	2,59%	2,893	1,94%	38,572
06 PLASTICOS ALTA DENSIDAD	2,13%	26,187	2,06%	6,549	4,21%	2,499	0,97%	2,654	2,40%	2,674	2,04%	40,564
07 FUNDAS PLASTICAS	5,53%	68,151	9,67%	30,667	5,23%	3,102	3,88%	10,618	6,11%	6,823	5,99%	119,361
08 POLIPROPILENO	1,54%	18,916	2,55%	8,080	5,45%	3,237	0,00%	0,000	2,46%	2,750	1,65%	32,982
09 POLIESTIRENO	0,73%	8,961	1,41%	4,477	2,88%	1,708	0,00%	0,000	1,30%	1,447	0,83%	16,593
10 INERTES (LOSA, CERAMICA, ...)	0,63%	7,748	0,08%	0,259	0,36%	0,212	0,00%	0,000	0,28%	0,312	0,43%	8,531
11 ORGANICOS DE JARDIN	2,58%	31,749	1,06%	3,369	0,24%	0,212	0,00%	0,000	1,04%	1,162	1,83%	36,492
12 ORGANICOS DE COCINA	51,36%	632,604	49,07%	155,643	24,47%	14,521	83,62%	228,623	50,79%	56,668	54,59%	1088,059
13 RECHAZOS (PAPEL HIGIENICO)	12,61%	155,297	6,82%	21,640	9,73%	5,772	5,39%	14,741	8,63%	9,633	10,39%	207,083
14 ELECTRONICOS	0,23%	2,879	0,19%	0,604	0,07%	0,041	0,00%	0,000	0,13%	0,141	0,18%	3,664
15 MADERA, TEXTILES, OTROS	2,83%	34,816	2,73%	8,654	4,89%	2,902	0,12%	0,328	2,76%	3,079	2,50%	49,780
16 METALICOS	1,05%	12,873	0,79%	2,493	1,41%	0,835	0,00%	0,000	0,86%	0,958	0,86%	17,159
17 VIDRIO	2,55%	31,383	1,65%	5,249	4,10%	2,433	0,00%	0,000	2,19%	2,449	2,08%	41,514
18 MENOR A 1 CM	6,19%	76,234	5,83%	18,494	4,16%	2,467	0,00%	0,000	4,22%	4,704	5,11%	101,899

ANEXO 2. Tabla de asociación de hortalizas.

	acelga	achicoria	ajo	albahaca	apio	berenjena	borraja	calabacín	calabaza	cebolla	col	escarola	espinaca	gusante	haba	judia	lechuga	maiz	melón	nabo	patata	pepino	pimiento	puerro	rábano	remolacha	sandía	tomate	zanahoria	COMPATIBILIDAD		
acelga	Compatibles																															
achicoria		Compatibles																														
ajo			Compatibles																													
albahaca				Compatibles																												
apio					Compatibles																											
berenjena						Compatibles																										
borraja							Compatibles																									
calabacín								Compatibles																								
calabaza									Compatibles																							
cebolla										Compatibles																						
col											Compatibles																					
escarola												Compatibles																				
espinaca													Compatibles																			
gusante														Compatibles																		
haba															Compatibles																	
judia																Compatibles																
lechuga																	Compatibles															
maiz																		Compatibles														
melón																			Compatibles													
nabo																				Compatibles												
patata																					Compatibles											
pepino																						Compatibles										
pimiento																							Compatibles									
puerro																								Compatibles								
rábano																									Compatibles							
remolacha																										Compatibles						
sandía																											Compatibles					
tomate																												Compatibles				
zanahoria																													Compatibles			

* (León, 2007)

ANEXO 3. Calendario de siembra de hortalizas.

CALENDARIO DE SEMBRA, TRASPLANTE Y RECOLECCIÓN		Datos básicos de los cultivos				Meses del año																			
		tempo de germinación (días)	profundidad sembradura	cantidad de semillas por m ² o l/m ²	tipo de riego	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE								
LAS HORTALIZAS	Berajona	A	15	1-2	100/60	40x40																			
	Ajo	A	10	4	180	15x15																			
	Apio	B	20-25	0,2	100/75	30x35																			
	Acelga	A	9	2-3	90	25x40																			
	Calabachín	A	8	2-3	75	60x80																			
	Alcachofa	V	/	/	90	60x80																			
	Cebolla	A	10	0,5	100/120	15x25																			
	Pepino	A	5-8	1-2	60	40x100																			
	Col de verano	A	8	0,5-1	100/60	40x40																			
	Col de invierno	A	8	0,5-1	100/60	40x40																			
	Coliflor	A	8	0,5-1	150/60	40x40																			
	Lechuga	A	7	0,5	60/60	25x30																			
	Escarola	A	10	0,3	60/60	25x35																			
	Espinaca	A	7	1-3	90	15x20																			
	Habas	A	15	4-6	180	30x40																			
	Fresas	V	/	/	200/60	30x30																			
	Judías	A	7	2-5	90	30x40																			
	Patata	A	X	X	120	30x40																			
	Zanahoria	B	10-18	0,1	75	5x20																			
	Culantro	A	5-10	3	120	30x40																			
	Pimiento	A	10-12	0,5	100/75	30x40																			
	Puerro	A	13	0,3	100/50	15x25																			
	Rúfano	A	5	2	40	15x20																			
	Tomate	A	5-8	0,5-1,5	140/75	40x50																			
PLANTAS AROMÁTICAS	Albahaca	A	15	0,2	120	20x30																			
	Tomillo	LI	20-25	0,1	/	20x30																			
	Persejil	B	25	0,5-1	/	30x30																			
	Maria Luisa	LI	8-10	0,3	/	10x10																			
	Mandula	V	10-15	0,2	/	30x30																			
	Menta	V	8-10	0,2	/	40x40																			
	Orégano	V	10-15	0,2	/	40x40																			
	Romero	LI	15-20	0,2	/	50x50																			
	Salsa	LI	15-20	0,5	/	50x50																			

■ Siembra en semillero: se hará protegida hasta que no haya riesgo de heladas.
■ Siembra directa
■ Plantación de tubérculos o bulbos
■ Trasplantamiento
■ Esquejes, división o trasplantamiento de plantas aromáticas
■ Recolección
■ Floración de plantas aromáticas

A	Anual
B	Bianual
V	Vivaz
LI	Leñosas

* (URBANIC, Calendario siembra de hortalizas en huerto urbano ecológico)

ANEXO 4. Tabla de insectos dañinos y plantas útiles para su control.

- Se realiza con infusiones de las plantas y aspersiones, y con el cultivo de plantas en las esquinas o junto a los cultivos.

PLAGA DE INSECTOS	PLANTAS PARA SU CONTROL
Áfido	Mastuerzo (capuchina), hierbabuena, ortiga, abrótnano, ajo.
Áfido lanudo	Mastuerzo, capuchina.
Babosa	Acolchado de hoja de roble, casca.
Chinche de la calabaza	Mastuerzo.
Chinche de la papa	Lino, berenjena, cempasúchil enano.
Conchuela de frijol	Papa.
Escarabajo de la papa	Berenjena, lino, ejote, cempasúchil.
Escarabajo japonés	Geranio blanco, datura.
Escarabajo pulga	Ajenjo, menta.
Escarabajo rayado	Rábano.
Gorgojo	Ajo.
Gorgojo de junio	Acolchado de hoja de roble, casca.
Gusano en las cabras	Zanahoria.
Gusano en los caballos	Hojas de hierba lombriguera, poleo.
Mariposa de la col	Salvia, romero, hisopo, tomillo, menta, ajenjo, abrótnano.
Mosca	Nogales, ruda, hierba lombriguera, aspersiones de ajenjo, jitomate.
Mosca negra	Cultivos intercalados, ortiga.
Mosquito	Leguminosas.
Mosquito de la malaria	Ajenjo, abrótnano, romero.
Palomillas	Salvia, santonilla, lavanda, menta, ortiga.
Piojo	Ricino, azafrán, poleo.

* (ARVOL, 2014)

ANEXO 5. Formato de encuesta inicial realizado a los moradores del Barrio “EL TEJAR” Yaruquí.

PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGANICOS PARA EL CULTIVO DE HORTALIZAS EN UN HUERTO COMUNITARIO

FICHA PARA DIAGNOSTICO

**LISTA DE CHEQUEO:
INFORMACION DE REFERENCIA**

Facilitador: Damián Aguilar	Fecha:
Codigo :	Dirección:

1. Identificación y Separación de Residuos Sólidos	
¿Conoce usted qué es un residuo?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted la cantidad de residuos genera su hogar?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted cómo separar los residuos de su hogar?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Si separa los residuos, les da usted alguna aplicación?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	

2. Huertos Orgánicos	
¿Práctica usted alguna actividad agropecuaria?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Usa o ha usado algún tipo de fertilizante, insecticida o producto químico?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted el peligro de utilizar estos componentes?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted qué es un Huerto Orgánico?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Le gustaría participar en la creación de un Huerto Orgánico en su barrio?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	

3. Abono orgánico	
¿Conoce usted qué es un abono orgánico?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A

¿Conoce usted cómo se prepara un abono orgánico?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted en qué se puede aplicar un abono orgánico?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted los beneficios de aplicar un abono orgánico en un huerto?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	

4. Hortalizas	
¿Conoce usted qué es una hortaliza?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Consume algún tipo de hortalizas?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted de dónde provienen las hortalizas que consume?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Ha cultivado o le gustaría cultivar algún tipo de hortalizas?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	

NOTA: N/A = No aplicable.

ANEXO 6. Encuesta de diagnóstico inicial realizada a un morador del sector.

PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGANICOS PARA EL CULTIVO DE HORTALIZAS EN UN HUERTO COMUNITARIO

FICHA PARA DIAGNOSTICO

LISTA DE CHEQUEO:

INFORMACION DE REFERENCIA

Facilitador: <i>Damián Aguilar</i>	Fecha: <i>18 de Mayo del 2016</i>
Código: <i>104</i>	Dirección: <i>Yanqui "El Tejar"</i>

1. Identificación y Separación de Residuos Sólidos			
¿Conoce usted qué es un residuo?	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted la cantidad de residuos genera su hogar?	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted cómo separar los residuos de su hogar?	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Si separa los residuos, les da usted alguna aplicación?	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> N/A
Observaciones:			

2. Huertos Orgánicos			
¿Práctica usted alguna actividad agropecuaria?	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Usa o ha usado algún tipo de fertilizante, insecticida o producto químico?	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted el peligro de utilizar estos componentes?	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted qué es un Huerto Orgánico?	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Le gustaría participar en la creación de un Huerto Orgánico en su barrio?	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:			

3. Abono orgánico			
¿Conoce usted qué es un abono orgánico?	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted cómo se prepara un abono orgánico?	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted en qué se puede aplicar un abono orgánico?	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted los beneficios de aplicar un abono orgánico en un huerto?	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
Observaciones: <i>Asume con abono organico que se trata de heces de animales</i>			

4. Hortalizas			
¿Conoce usted qué es una hortaliza?	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Consumo algún tipo de hortalizas?	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Conoce usted de dónde provienen las hortalizas que consume?	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
¿Ha cultivado o le gustaría cultivar algún tipo de hortalizas?	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:			

ANEXO 7. Acta firmada por los participantes y dueña del predio donde se ejecutó el Proyecto.

ACTA PARA EL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGANICOS PARA EL CULTIVO DE HORTALIZAS EN UN HUERTO COMUNITARIO

El día 15 de mayo del 2016, se reunieron las personas que mostraron interés y quienes desean participar dentro del proyecto en el predio dispuesto para su ejecución. Las diferentes actividades fueron asignadas en base a la disponibilidad de las personas, para ello se ha dispuesto que se trabajaría durante el proyecto los días domingos de las semanas, durante dos horas en la mañana, sean estas desde las 8:00 am a 10:00 am. A continuación, se anexa la lista de las personas participantes las cuales se comprometen a contribuir con su trabajo y colaboración a la ejecución del proyecto. Adicionalmente en esta acta, la dueña del predio la Sra. Rosa Domínguez, se compromete a prestar el predio para la ejecución del proyecto.

N°	Nombre y Apellido	Firma
1	Rosa Pagnisio	Rosa Pagnisio
2	Gabriela Montenegro	Gabriela Montenegro
3	Diana Gómez	Diana Gómez
4	Lautaro Ortega	Lautaro Ortega
5	Margarita Paillacho	Margarita Paillacho
6	Yohana c de la Rosa R.	Yohana c de la Rosa R.
7	Ebli Carrera	Ebli Carrera
8	Rosa Domínguez	Rosa Domínguez
9	Berito Caspi	Berito Caspi
10	Mauricio Olmedo	Mauricio Olmedo
11	Luis Quispe	Luis Quispe
12		

ANEXO 8. Examen físico-químico de las condiciones iniciales del suelo. Laboratorio de AGROCALIDAD. MAGAP.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
	Rev. 2	
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	

Informe N°: LN-SFA-E16-0773
Fecha emisión Informe: 17/06/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: **Damián Aguilar**

Dirección: **Julián Espinoza – Sector El Tejar**

Provincia: **Pichincha**

Cantón: **Quito**

Teléfono: **0996505309**

Correo Electrónico: **rodman@live.com.ar**

N° Orden de Trabajo: **SFA-16-CGLS-1598**

N° Factura/Documento: **6260**

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Suelo		Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo: Cartuchos – hortalizas			
Provincia: Pichincha	Coordenadas:	X: ----	
Cantón: Quito		Y: ----	
Parroquia: Yaruquí		Altitud: ----	
Muestreado por: Damián Aguilar			
Fecha de muestreo: 06-06-2016		Fecha de inicio de análisis: 07-06-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 07-06-2016		Fecha de finalización de análisis: 17-06-2016	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-160926	Lote 01	pH	Potenciométrico	---	6,34
		Materia Orgánica	Volumétrico	%	1,97
		Nitrógeno	Volumétrico	%	0,10
		Fósforo	Colorimétrico	ppm	63,9
		Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,62
		Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	6,62
		Magnesio	Absorción Atómica	cmol/kg	3,02
		Hierro	Absorción Atómica	ppm	126,1
		Manganeso	Absorción Atómica	ppm	11,87
		Cobre	Absorción Atómica	ppm	12,35
		Zinc	Absorción Atómica	ppm	1,75

291,8 ppm
1324 ppm
362,4 ppm

Analizado por: **Daniel Bedoya, Katty Pastás, Luis Cacuango**

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Rev. 2 Hoja 2 de 2

Observaciones:

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA

PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
BAJO	< 1,0	0 - 0,15	0 - 10,0	< 0,2	< 1,0	< 0,33	0 - 20,0	0 - 5,0	0 - 1,0	0 - 3,0
MEDIO	1,0 - 2,0	0,16 - 0,3	11,0 - 20,0	0,2 - 0,38	1,0 - 3,0	0,34 - 0,66	21,0 - 40,0	6,0 - 15,0	1,1 - 4,0	3,1 - 6,0
ALTO	> 2,0	> 0,31	> 21,0	> 0,4	> 3,0	> 0,66	> 41,0	> 16,0	> 4,1	> 6,1


INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA

	Acido	Ligeramente Acido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5,6 - 6,4	6,5 - 7,5	7,6 - 8,0	8,1


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE SUELOS,
 FOLIARES Y AGUAS
 TUMBACO, ECUADOR
 Ing. Rusbel Jaramillo Chamba
 Responsable de Laboratorio
 Suelos, Foliare y Aguas

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

ANEXO 9. Examen físico-químico de las condiciones finales del suelo con el uso de técnicas de agroecología y compostaje. Laboratorio de AGROCALIDAD. MAGAP.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
		Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Hoja 1 de 2

Informe N°: LN-SFA-E16-0984
 Fecha emisión Informe: 29/07/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Damián Aguilar

Dirección: Yaruquí

Teléfono: 0996505309

Correo Electrónico: rodmian@live.com.ar

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

N° Orden de Trabajo: SFA-16-CGLS-2001

N° Factura/Documento: 6628

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Suelo		Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo: Hortalizas			
Provincia: Pichincha		X: ----	
Cantón: Quito		Y: ----	
Parroquia: Yaruquí		Altitud: ----	
Muestreado por: Damián Aguilar			
Fecha de muestreo: 19-07-2016		Fecha de inicio de análisis: 20-07-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 20-07-2016		Fecha de finalización de análisis: 29-07-2016	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-161189	Lote 03-H	pH	Potenciométrico	---	6,93
		Materia Orgánica	Volumétrico	%	3,44
		Nitrógeno	Volumétrico	%	0,17
		Fósforo	Colorimétrico	ppm	249,2
		Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	2,44
		Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	11,40
		Magnesio	Absorción Atómica	cmol/kg	4,88
		Hierro	Absorción Atómica	ppm	124,0
		Manganeso	Absorción Atómica	ppm	35,75
		Cobre	Absorción Atómica	ppm	9,68
Zinc	Absorción Atómica	ppm	9,17		

951,6 ppm
 2280 ppm
 585,6 ppm

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás, Luis Cacuango

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
		Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Hoja 2 de 2


Observaciones:

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA

PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
BAJO	< 1,0	0 - 0,15	0 - 10,0	< 0,2	< 1,0	< 0,33	0 - 20,0	0 - 5,0	0 - 1,0	0 - 3,0
MEDIO	1,0 - 2,0	0,16 - 0,3	11,0 - 20,0	0,2 - 0,38	1,0 - 3,0	0,34 - 0,66	21,0 - 40,0	6,0 - 15,0	1,1 - 4,0	3,1 - 6,0
ALTO	> 2,0	> 0,31	> 21,0	> 0,4	> 3,0	> 0,66	> 41,0	> 16,0	> 4,1	> 6,1

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA

	Acido	Ligeramente Acido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5,6 - 6,4	6,5 - 7,5	7,6 - 8,0	8,1


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE SUELOS,
 FOLIARES Y AGUAS
 TUMBACO, ECUADOR
Ing. Rusbel Jaramillo Chamba
 Responsable de Laboratorio
 Suelos, Foliares y Aguas

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

ANEXO 10. Examen físico-químico de las condiciones finales del suelo de la cama de control. Laboratorio de AGROCALIDAD. MAGAP.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
	Rev. 2	
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	

Informe N°: LN-SFA-E16-0985
Fecha emisión informe: 29/07/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Damián Aguilar

Dirección: Yaruquí

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

Teléfono: 0996505309

Correo Electrónico: rodmian@live.com.ar

N° Orden de Trabajo: SFA-16-CGLS-2001

N° Factura/Documento: 6628

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Suelo		Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo: Hortalizas			
Provincia: Pichincha		Coordenadas: X: ----	
Cantón: Quito		Y: ----	
Parroquia: Yaruquí		Altitud: ----	
Muestreado por: Damián Aguilar			
Fecha de muestreo: 19-07-2016		Fecha de inicio de análisis: 20-07-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 20-07-2016		Fecha de finalización de análisis: 29-07-2016	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-161190	Lote 04-C	pH	Potenciométrico	---	7,24
		Materia Orgánica	Volumétrico	%	1,81
		Nitrógeno	Volumétrico	%	0,09
		Fósforo	Colorimétrico	ppm	38,3
		Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	0,54
		Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	9,16
		Magnesio	Absorción Atómica	cmol/kg	4,07
		Hierro	Absorción Atómica	ppm	72,0
		Manganeso	Absorción Atómica	ppm	7,81
		Cobre	Absorción Atómica	ppm	10,25
		Zinc	Absorción Atómica	ppm	< 1,60

210,6 ppm
1832 ppm
488,9 ppm

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás, Luis Cacuango

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Rev. 2 Hoja 2 de 2

Observaciones:

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA

PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
BAJO	< 1,0	0 - 0,15	0 - 10,0	< 0,2	< 1,0	< 0,33	0 - 20,0	0 - 5,0	0 - 1,0	0 - 3,0
MEDIO	1,0 - 2,0	0,16 - 0,3	11,0 - 20,0	0,2 - 0,38	1,0 - 3,0	0,34 - 0,66	21,0 - 40,0	6,0 - 15,0	1,1 - 4,0	3,1 - 6,0
ALTO	> 2,0	> 0,31	> 21,0	> 0,4	> 3,0	> 0,66	> 41,0	> 16,0	> 4,1	> 6,1

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA

	Acido	Ligeramente Acido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5,6 - 6,4	6,5 - 7,5	7,6 - 8,0	8,1


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE SUELOS,
 FOLIARES Y AGUAS
 TUMBACO - ECUADOR
Ing. Rusbel Jaramillo Chamba
 Responsable de Laboratorio
 Suelos, Foliare y Aguas

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

ANEXO 11. Examen físico-químico del compost obtenido. Laboratorio de AGROCALIDAD. MAGAP.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
		Rev. 2
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	Hoja 1 de 2

Informe N°: LN-SFA-E16-0900
Fecha emisión Informe: 11/07/2016

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Damián Aguilar

Dirección: Yaruquí

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

Teléfono: 0996505309

Correo Electrónico: rodmian@live.com.ar

N° Orden de Trabajo: SFA-16-CGLS-1858

N° Factura/Documento: 6509

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Suelo		Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco	
Cultivo: Hortalizas			
Provincia: Pichincha		Coordenadas: X: ----	
Cantón: Quito		Y: ----	
Parroquia: Yaruquí		Altitud: ----	
Muestreado por: Damián Aguilar			
Fecha de muestreo: 04-07-2016		Fecha de inicio de análisis: 04-07-2016	
Fecha de recepción de la muestra: 04-07-2016		Fecha de finalización de análisis: 11-07-2016	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO
SFA-161106	Lote 002	pH	Potenciométrico	---	7,69
		Materia Orgánica	Volumétrico	%	5,98
		Nitrógeno	Volumétrico	%	0,30
		Fósforo	Colorimétrico	ppm	371,9
		Potasio	Absorción Atómica	cmol/kg	7,96
		Calcio	Absorción Atómica	cmol/kg	12,70
		Magnesio	Absorción Atómica	cmol/kg	5,51
		Hierro	Absorción Atómica	ppm	187,8
		Manganeso	Absorción Atómica	ppm	129,10
		Cobre	Absorción Atómica	ppm	8,11
		Zinc	Absorción Atómica	ppm	16,90

299,1 ppm
2540 ppm
661,2 ppm

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás, Luis Cacuango

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/SFA/09-FO01
	Rev. 2	
	INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO	

Observaciones:

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN SIERRA

PARÁMETRO	MO (%)	N (%)	P (ppm)	K (cmol/Kg)	Ca (cmol/Kg)	Mg (cmol/Kg)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
BAJO	< 1,0	0 - 0,15	0 - 10,0	< 0,2	< 1,0	< 0,33	0 - 20,0	0 - 5,0	0 - 1,0	0 - 3,0
MEDIO	1,0 - 2,0	0,16 - 0,3	11,0 - 20,0	0,2 - 0,38	1,0 - 3,0	0,34 - 0,66	21,0 - 40,0	6,0 - 15,0	1,1 - 4,0	3,1 - 6,0
ALTO	> 2,0	> 0,31	> 21,0	> 0,4	> 3,0	> 0,66	> 41,0	> 16,0	> 4,1	> 6,1

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS - REGIÓN COSTA Y SIERRA

	Acido	Ligeramente Acido	Prácticamente Neutro	Ligeramente Alcalino	Alcalino
pH	5,5	5.6 - 6.4	6.5 - 7.5	7.6 - 8.0	8,1



Ing. Rusbel Jaramillo Chamba
 Responsable de Laboratorio
 Suelos, Foliares y Aguas

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

ANEXO 12. Formato de encuesta de diagnóstico final realizado a los participantes del Proyecto.

PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGANICOS PARA EL CULTIVO DE HORTALIZAS EN UN HUERTO COMUNITARIO

FICHA PARA DIAGNOSTICO FINAL

**LISTA DE CHEQUEO:
INFORMACION DE REFERENCIA**

Facilitador: Damián Aguilar	Fecha:
Codigo :	Dirección: Yaruquí

1. Identificación y Separación de Residuos Sólidos	
¿Puede diferenciar entre un residuo y un desecho?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Considera usted que está capacitado para separar los residuos en su hogar?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Puede darles otro uso a los residuos que genera en su hogar?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	

2. Huertos Orgánicos	
¿Se siente capacitado para montar su propio huerto orgánico en su hogar?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Preferiría usted utilizar fertilizantes o abonos orgánicos en lugar de fertilizantes o abonos químicos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	

3. Conocimiento general	
¿Cómo califica la experiencia y conocimiento adquirido durante el proyecto?	
<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Muy Buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular	
¿Cómo califica las técnicas que aplicó el facilitador en el proyecto?	
<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Muy Buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular	
¿De qué manera considera usted que la aplicación de las técnicas aplicadas por el facilitador en el proyecto mejoró la producción de hortalizas?	
<input type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Muy Buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular	

¿Recomendaría que se aplicase este proyecto en alguna otra localidad de su sector?					
<input type="checkbox"/>	Sí	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>	No aplica
Observaciones:					

NOTA: N/A = No aplicable.

ANEXO 13. Encuesta de diagnóstico final realizada a un participante.

PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGANICOS PARA EL CULTIVO DE HORTALIZAS EN UN HUERTO COMUNITARIO

FICHA PARA DIAGNOSTICO FINAL

LISTA DE CHEQUEO: INFORMACION DE REFERENCIA

Facilitador: Damián Aguilar	Fecha: 07 de Agosto del 2016
Código: 001	Dirección: Yaruquí

1. Identificación y Separación de Residuos Sólidos	
¿Puede diferenciar entre un residuo y un desecho?	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Considera usted que está capacitado para separar los residuos en su hogar?	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Puede darles otro uso a los residuos que genera en su hogar?	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	

2. Huertos Orgánicos	
¿Se siente capacitado para montar su propio huerto orgánico en su hogar?	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
¿Preferiría usted utilizar fertilizantes o abonos orgánicos en lugar de fertilizantes o abonos químicos?	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> N/A
Observaciones:	

3. Conocimiento general	
¿Cómo califica la experiencia y conocimiento adquirido durante el proyecto?	
<input checked="" type="checkbox"/> Excelente <input type="checkbox"/> Muy Buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular	
¿Cómo califica las técnicas que aplicó el facilitador en el proyecto?	
<input type="checkbox"/> Excelente <input checked="" type="checkbox"/> Muy Buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular	
¿De qué manera considera usted que la aplicación de las técnicas aplicadas por el facilitador en el proyecto mejoró la producción de hortalizas?	
<input type="checkbox"/> Excelente <input checked="" type="checkbox"/> Muy Buena <input type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Regular	
¿Recomendaría que se aplicase este proyecto en alguna otra localidad de su sector?	
<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No aplica	
Observaciones:	

NOTA: N/A = No aplicable.

ANEXO 14. Informe de valoración de la encuesta de diagnóstico final por parte de los profesores de la Universidad Tecnológica Equinoccial.

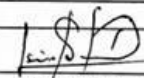
Quito, 04 de agosto del 2016

INFORME DE VALIDACION DE LA FICHA DE DIAGNOSTICO FINAL DEL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO PARA EL CULTIVO DE HORTALIZAS EN HUERTOS COMUNITARIOS

A continuación se encuentra las observaciones y recomendaciones realizadas por los Ing. Isidro Gutiérrez profesor de la materia de Sistemas de Gestión Ambiental, y el Ing. Freddy Marín profesor de Agricultura Sostenible.

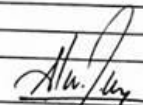
Ing. Isidro Gutiérrez

En la lista de chequeos numeral 2, se sugiere modificar la pregunta: Preferencia usted utilizar abonos orgánicos en lugar de productos o fertilizantes químicos? y la otra pregunta del numeral 3 que dice: ¿De qué manera considera usted que el uso de técnicas aplicadas en el proyecto, mejoró la producción de hortalizas?


Ing. Isidro Gutiérrez

Ing. Freddy Marín

SE RECOMIENDA EN LA PARTE DE CONOCIMIENTO GENERAL SALVO EL MEJOR CRITERIO DEL DIRECTOR, AGREGAR UNA PREGUNTA RESPECTO A LA REPLICABILIDAD DEL PROYECTO EN OTRAS COMUNIDAD POR PARTE DE LOS PARTICIPANTES DEL PROYECTO.


Ing. Freddy Marín

ANEXO 15. Limpieza del terreno para el montaje del huerto.



ANEXO 16. Creación de las camas biointensivas.



ANEXO 17. Asociación de tomates con ruda y albahaca.



ANEXO 18. Medición de la temperatura de la pila de compost.

* se puede observar la presencia de hongos blancos descomponedores



ANEXO 19. Asociación y siembra de coles con remolachas mediante el método de tresbolillo.



ANEXO 20. Vista panorámica del Huerto Comunitario.



ANEXO 21. Personas realizando mantenimiento del huerto.



ANEXO 22. Aspecto del compost obtenido.

* Se puede observar que no se distinguen los residuos agregados, y el color negro oscuro del humus obtenido.



ANEXO 23. Incorporación del humus obtenido a las hortalizas



ANEXO 24. Cosecha de hortalizas por parte de los participantes.



ANEXO 25. Hortalizas producidas en el huerto.



ANEXO 26. Explicación de la encuesta de diagnóstico final a los participantes



ANEXO 27. Participantes del proyecto realizando la encuesta final



ANEXO 28. Personas participantes en el cierre del proyecto.

