



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Ambiental”

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA
PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE
CHIMBORAZO 2014.**

**Autores: CRISTHIAN RUBÉN CHACHA TIXI
DIEGO VINICIO ENRÍQUEZ PAREDES**

Director: ING. MARCO PINO VALLEJO

Riobamba – Ecuador

2015

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2014**, presentado por los Sres. Cristhian Rubén Chacha Tixi, Diego Vinicio Enríquez Paredes y dirigida por el Ing. Marco Pino Vallejo.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

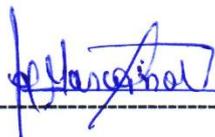
Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. MsC. Patricia Andrade
Presidente del Tribunal



Firma

Ing. Marco Pino Vallejo
Miembro del Tribunal



Firma

Ing. Valeria Lara
Miembro del Tribunal



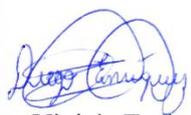
Firma

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación “**GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2014**” corresponde exclusivamente a los Sres. Cristhian Rubén Chacha Tixi y Diego Vinicio Enríquez Paredes; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo y al Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín.



Cristhian Rubén Chacha Tixi
C.I. 060426431-7



Diego Vinicio Enríquez Paredes
C.I. 020157066-0

AGRADECIMIENTO

Expreso mi profunda gratitud a cada uno de los docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo, especialmente a los ingenieros, Marco Pino, Patricia Andrade y Valeria Lara de igual forma mi más sincero agradecimiento al señor Juan Manyá presidente del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín y a los habitantes de las comunidades de la parroquia en especial a la comunidad de Nauteg. A todos mi eterno agradecimiento por haber contribuido al desarrollo del este proyecto.

Cristhian Rubén Chacha Tixi

AGRADECIMIENTO

En primer lugar me gustaría agradecer a Dios por bendecirme en cada etapa de mi vida, a mis padres y hermanos por siempre haberme dado su fuerza, cariño y apoyo incondicional. A los docentes de Ingeniería Ambiental por brindarme su guía y conocimientos. A mis tutores de tesis Ingenieros, Marco Pino, Patricia Andrade y Valeria Lara, quienes con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación han sido una guía fundamental para la elaboración de este proyecto.

A la Ing. Margarita Mayacela por impulsarme en mis estudios para la culminación de mi carrera.

Por último a mi compañero de tesis porque en esta armonía grupal, esfuerzo y dedicación hemos logrado concluir nuestra investigación.

Diego Vinicio Enríquez Paredes

DEDICATORIA

A mis queridos padres Sra. Cecilia Tixi y Sr. Eduardo Chacha quienes son el pilar fundamental en mi vida a quienes admiro por su sacrificio diario, por ser personas valientes, honestas y luchadoras, a mi querida hermana que sin sus momentos de apoyo no podría continuar luchando, a mis abuelitos, mis tíos y primos queridos; quiero desde lo más profundo de mi corazón agradecerles por estar siempre a mi lado. A ellos con todo mi cariño les dedico el presente proyecto de tesis.

Cristhian Rubén Chacha Tixi

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a mis padres, Sr. Vinicio Enríquez, Lic. Lucía Paredes quienes han estado conmigo guiándome en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, que con su amor y sacrificio han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento.

También quiero dedicar este trabajo a mis hermanos Cesar y Adrián por su apoyo incondicional y por ser pilares en mi vida para ser siempre mejor.

Diego Vinicio Enríquez Paredes

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE CUADROS.....	xi
INDICE DE GRAFICOS E ILUSTRACIONES.....	xii
INDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMARY.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
1.1. LOS DESECHOS SÓLIDOS EN LATINOAMERICA Y EL CARIBE	18
1.2. DESECHOS SÓLIDOS	19
1.2.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	20
1.2.2. COMPOSICIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.....	23
1.2.3. PROPIEDADES DE LOS DESECHOS SÓLIDOS	27
1.3. APROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS.....	32
1.3.1. UTILIDADES DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS.....	33
1.4. COMPOSTAJE COMO TÉCNICA DE APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS	35
1.4.1. PROCESO DE COMPOSTAJE	35
1.4.2. TÉCNICAS DE COMPOSTAJE.....	40
1.4.3. UTILIZACIÓN DEL COMPOST	41
1.5. GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.....	42
1.6. FÓRMULA DE LAS “4R”	45
1.6.1. REDUCIR.....	45
1.6.2. REUTILIZAR.....	46
1.6.3. RECICLAR	46
1.6.4. RECHAZAR	47
1.6.5. BENEFICIOS DE LAS “4Rs”	47
1.7. FACTORES BÁSICOS PARA LA DETERMINACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS..	48
a) TÉCNICOS.....	48
b) SOCIALES Y AMBIENTALES	48
1.8. CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.....	48
1.8.1. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS	49
1.8.2. VOLUMEN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS	50
1.8.3. DENSIDAD DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.....	51
1.8.4. PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)	52

1.8.5.	PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	53
1.9.	SUSTENTO LEGAL DEL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS	54
2	<i>METODOLOGÍA</i>	55
2.1	TIPO DE ESTUDIO.....	55
2.2	CARACTERIZACIÓN DE LA PARROQUIA DE PUNÍN.....	56
2.2.1	POBLACIÓN.....	56
2.2.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TERRITORIO.....	57
2.2.3	ASPECTOS FÍSICOS.....	58
2.2.4	APECTOS BIOLÓGICOS.....	61
2.2.5	APECTOS SOCIOECONÓMICOS	64
2.2.6	CENTROS EDUCATIVOS PERTENECIENTES A LA CABECERA PARROQUIAL.....	67
2.2.7	ATRATIVOS TURÍSTICOS:.....	68
2.3	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DESECHOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN	69
2.4	MUESTRA	70
2.4.1	TAMAÑO DE LA MUESTRA	70
2.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	72
	Variable independiente:.....	72
2.6.	PROCEDIMIENTOS.....	74
2.6.1.	RECURSOS	74
2.6.2.	ETAPAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS	75
<input type="checkbox"/>	Que es compostar	78
<input type="checkbox"/>	Proceso de compostaje	78
<input type="checkbox"/>	Utilización del compost	78
3.	<i>RESULTADOS</i>.....	84
3.6.	ETAPA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	84
3.6.1.	TABULACIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS SOBRE EL MANEJO DE LOS DESECHOS	84
3.7.	ETAPA DE DISEÑO	91
3.8.	ETAPA DE EJECUCIÓN	93
3.9.	ETAPA DE ANÁLISIS	101
4.	<i>DISCUSIÓN</i>.....	105
5.	<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	107
5.1.	CONCLUSIONES.....	107

5.2.	RECOMENDACIONES	109
6.	PROPUESTA	110
6.1.	TITULO DE LA PROPUESTA	110
6.2.	INTRODUCCION	110
6.3.	OBJETIVOS	112
6.3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	112
6.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	112
6.4.	FICHA TÉCNICA	113
6.5.	FICHA AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	113
6.6.	MARCO LEGAL REFERENCIAL	116
6.7.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	118
6.8.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	119
6.9.	PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES	120
6.7.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.	121
6.7.1.	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	121
6.7.2.	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	123
6.7.3.	PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	125
6.7.4.	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	127
6.7.5.	PLAN DE CONTINGENCIAS	128
6.7.6.	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.....	132
6.7.7.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.....	134
6.7.8.	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS	137
6.7.9.	PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA.....	138
6.8.	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	139
	BIBLIOGRAFÍA	140
	BIBLIOGRAFÍA DE LA INTERNET	143
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Peso específico de los desechos orgánicos.	28
Tabla 2: Contenido de humedad de los residuos orgánicos.	29
Tabla 3: Componentes combustibles en los Residuos Sólidos Urbanos.....	30
Tabla 4: Contenido energético de los residuos	31
Tabla 5: Condiciones ideales para el compostaje.....	39
Tabla 6: Uso actual del suelo en la parroquia.	60
Tabla 7: Especies de flora presentes en la parroquia Punín	62
Tabla 8: Especies de fauna presentes en la parroquia.	63
Tabla 9: Características Culturales.....	64
Tabla 10: Población económicamente activa por segmento de ocupación en la parroquia Punín.....	65
Tabla 11: Disponibilidad de servicios de salud en las comunidades de la parroquia.....	52
Tabla 12: Enfermedades provocadas por los desechos sólidos.	70
Tabla 13: Registro de recolección de desechos sólidos.	93
Tabla 14. Cantidad de desechos sólidos generados.	95
Tabla 15: Producción Per – Cápita	97
Tabla 16: Producción de desechos sólidos en la cabecera Parroquial.....	100
Tabla 17: Tipo De Desechos Sólidos.....	100
Tabla 18: Proyección de la población y cálculo de la producción per cápita	100
Tabla 19: Registro de ganancias.	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Proceso de compostaje.....	36
Figura 2: Perfil de temperatura de una pila de compost estática.....	38
Figura 3: Ciclo de la Gestión Integral de Desechos Sólidos	44
Figura 4: Método del cuarteo.....	49
Figura 5: Mapa de ubicación del proyecto	56
Figura 6: Mapa de rutas	77
Figura 7: Ocupación de la población.....	84
Figura 8: Tipo de vivienda	85
Figura 9 : Número de habitantes por familia	85
Figura 10: Lugar donde realiza las compras	86
Figura 11: Tipo de producto que compra	86
Figura 12: Almacenamiento de la basura	87
Figura 13: Disposición final de los desechos	87
Figura 14: Frecuencia de recolección.....	88
Figura 15: Entrega la basura al carro recolector.....	88
Figura 16: Servicio de recolección	89
Figura 17: Riesgos causados por la basura.....	89
Figura 18: Interés por mejorar la.....	90
Figura 19: Implementación de clasificación	90
Figura 20: Cooperación para realizar compost.....	91
Figura 21: Ruta de recolección de muestras.....	92

ÍNDICE DE ANEXOS.

ANEXO 1. Marco Legal.....	154
ANEXO 2. Ficha Ambiental.....	167
ANEXO 3. Encuesta.....	175
ANEXO 4. Banco de preguntas de la entrevista.....	178
ANEXO 5. Tríptico (desechos sólidos)	179
ANEXO 6. Capacitación desechos sólidos (asistencias).....	181
ANEXO 7. Capacitación Manejo integral de desechos sólidos..	181
ANEXO 8. Capacitación sobre compostaje (asistencias)	183
ANEXO 9. Ficha para la recolección de muestras	184
ANEXO 10. Difusión de resultados de la caracterización de desechos	185
ANEXO 11. Firma de respaldos y acuerdos para el centro de acopio	186
ANEXO 12. Manual de compostaje	174
ANEXO 13. Implantación del centro de acopio	190
ANEXO 14. Registro fotográfico	191
ANEXO 15. Certificado de realizar Gestión Integral de Desechos Sólidos en Punín.....	201

RESUMEN

La investigación aborda el estudio de la Gestión Integral de Desechos Sólidos en la cabecera parroquial de Punín, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, para implementar un adecuado manejo y disposición final de los desechos, pues la salud de los habitantes y la integridad del ambiente se encuentran comprometidas debido al inadecuado manejo de dichos desechos. La hipótesis general de estudio, plantea que la gestión integral reducirá la contaminación generada por la presencia de desechos sólidos en la cabecera parroquial de Punín.

Se llevó a cabo una investigación de campo, experimental, analítica-comparativa y aplicada durante las etapas de la investigación. Las técnicas empleadas fueron la observación, la encuesta, entrevistas y el instrumento el cuestionario. La población encuestada, ascendió a 50 viviendas para realizar el estudio de caracterización de los desechos en la cabecera parroquial. Los resultados más importantes se refieren a que la producción de desechos en cabecera parroquial al día es de 217.63 kg, con una producción per cápita de 0,47 Kg/hab/día, muchos de estos desechos son dispuestos a quebradas y calles.

Como respuesta a esta problemática se estableció un centro de acopio ubicado en la comunidad de Nauteg a 5 minutos de la cabecera parroquial, el cual está conformado por un área para la separación de materiales que pueden ser reciclados, un área de almacenamiento, y un área de compostaje. Para que el centro de acopio se mantenga con un adecuado funcionamiento, se elaboró un Plan de Manejo Ambiental.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CENTRO DE IDIOMAS



Lic. Daniela Castillo

Lunes, 29 de Junio del 2015

SUMMARY

The research deals with the study of the Integrated Solid Waste Management in the parish center of Punín, Canton Riobamba, Chimborazo Province, to implement proper management and disposal of waste, as the health of residents and the integrity of the environment they are compromised due to inadequate management of such wastes. The hypothesis of the study, suggests that comprehensive management will reduce the pollution generated by the presence of solid waste in the parish center of Punín.

It was conducted field research, experimental, analytical-comparative and applied during the stages of the investigation. The techniques used were observation, survey, interviews and the questionnaire is the instrument. The surveyed population was 50 homes for the study of characterization of wastes in the parish center. The most important results refers to the production of waste in parochial head per day is 217.63 kg, with a per capita output of 0.47 kg / capita / day, many of these wastes are willing to streams and streets.

In response to this problem a storage center located in the community of Nauteq 5 minutes from the parish center, which consists of an area for the separation of materials that can be recycled, a storage area set composting. For the collection center is maintained with proper operation, was developed Plan Management Environmental.

CENTRO DE IDIOMAS



COORDINADOR

INTRODUCCIÓN

La Gestión Integral de Desechos Sólidos ha adquirido en los últimos años gran relevancia con un enfoque integral y sostenible; con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos e impulsando la conservación de los ecosistemas; a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados.

En la actualidad se promueve cada vez más el concepto de Gestión Integral de Desechos Sólidos con el uso apropiado de los recursos naturales, en función de las actividades humanas y de la satisfacción de sus necesidades, para mejorar integralmente su calidad de vida.

En efecto, las actividades que realiza el ser humano, sus actitudes y la forma como desarrollan sus sistemas productivos con base a los recursos, constituyen el eje de cualquier medida de gestión, este enfoque indica que la gestión de desechos requiere de la participación directa de la población.

En general los desechos sólidos generan serios problemas degradando los recursos naturales debido a la cultura del consumismo, implementación de sistemas productivos inadecuados y mal uso de la tierra causan problemas al ambiente y salud de los pobladores del sector.

En los últimos años en el Ecuador ya se han venido implementado planes de manejo a nivel de Gestión Integral de Desechos por parte de las instituciones privadas y gubernamentales responsables en el cuidado y preservación de los recursos naturales.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín viendo esta problemática se ve en la necesidad de actuar con la ayuda de los Sres. Investigadores con el Tema Gestión Integral de Desechos Sólidos en la cabecera

parroquial de Punín, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo 2014, proyecto que ayuda al manejo y conservación de los recursos naturales y al mismo tiempo ayudan a mejorar la calidad de vida de las personas.

Es así que con esta institución gubernamental se ha elaborado una gestión optima llegando a resultados económicos, cambio de la mentalidad tradicional de la población para con los desechos y beneficios al ambiente, además se diseñó un Plan de Manejo para el correcto funcionamiento del centro de acopio resultado final del proyecto de investigación el cual tiene como propósito responder a las necesidades de las comunidades y el aprovechamiento de los desechos de una manera técnica para beneficios socio ambientales que requieran.

OBJETIVOS.

General.

Diseñar un sistema de gestión integral de desechos sólidos para la cabecera parroquial de Punín, cantón Riobamba.

Específicos:

- Identificar las características socio demográfico y económico de la población.
- Definir rutas adecuadas de recolección y transporte interno.
- Establecer un centro de acopio para los desechos sólidos reciclables y elaborar compost con la parte orgánica generados en la parroquia.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental para el funcionamiento del centro de acopio.

CAPÍTULO I

1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. LOS DESECHOS SÓLIDOS EN LATINOAMERICA Y EL CARIBE

Los desechos sólidos a escala mundial han propiciado muchas polémicas, leyes y soluciones posibles. El Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Desechos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe, (ALC), es el resultado de un esfuerzo conjunto del Banco Interamericano de Desarrollo y de la Organización Panamericana de la Salud donde se propone la prevención, generación, manejo y disposición adecuada de los desechos sólidos que incluya los componentes sociales, ambientales y económicos de la ciudad. La estrategia fundamental es la reducción en la fuente los mismos tomados de "El Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe" (OPS, 2003).

Se ha determinado que en los últimos 30 años la producción per cápita de basura en América Latina y el Caribe se duplicó, alcanzando alrededor de un kilo diario, que incluyen además materiales no degradables y tóxicos. (CEPIS, 1998).

La generación de desechos sólidos doméstico en la Región (Latinoamérica y el Caribe), varía de 0,3 a 0,8 kg/día, cuando a estos desechos se les agrega otros residuos como los de comercios, mercados, instituciones, pequeña industria, barrido y otros, esta cantidad se incrementa en 25 a 50%, es decir, que la generación diaria será de 0,5 a 1,2 kg por habitante, definiendo un promedio regional de 0,92 Kg/hab./día. (CEPIS, 1998).

Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en función de los ingresos de los países (Acurio, 1997).

Países de bajos ingresos 0,4 – 0,6 kg/hab/día

Países de ingresos medios 0,5 – 0,9 kg/hab/día

Países de altos ingresos 0,7 – 1,8 kg/hab/día.

El crecimiento demográfico está relacionado íntimamente con la Gestión de Residuos Sólidos. En el Ecuador, la población para el año 1990 era de 9'697979 según el censo 2010, Ecuador tiene 14 483499 habitantes y 4 654054 viviendas, siendo los departamentos el tipo de vivienda particular que más se incrementaron de 9,1% en 2001 a 11,7% en 2010. (INEC, 2010).

El Ministerio del Ambiente del Ecuador estima que se recolecta el 46,9% del total de los residuos sólidos urbanos generados a nivel nacional; es decir, 2553 toneladas diarias; por lo tanto aproximadamente 2891 toneladas se encuentran dispersas. De la recolección realizada en el sector urbano, un poco más del 26% son llevados a sitios de disposición final adecuados y el resto se lo dispone en terrenos a cielo abierto, botaderos no controlados o clandestinos.

Según el censo realizado por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) en el 2007, sólo el 30% de la basura generada se dispone en buenas condiciones, por lo que el 70% restante se deposita en cuerpos de agua, quebradas, terrenos baldíos y basureros clandestinos. En la zona y en la ciudad en general no existen gestores ambientales quienes trabajen en plantas de tratamiento de residuos, lo que limita el re-aprovechamiento de la producción de basura.

1.2. DESECHOS SÓLIDOS

Según J. Glynn Henry (1999) “los desechos o residuos sólidos se definen como aquellos desperdicios que han sido rechazados porque ya no se van a utilizar, como los residuos de alimentos putrescibles (biodegradables), llamados basura, y

a los residuos sólidos no putrescibles que pueden ser combustibles (papel, plástico, textiles, etc.) o no combustibles (vidrio, metal, etc.)”

Según la legislación del Ecuador, un residuo o desecho sólido es: “todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.”

1.2.1. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

Clasificación de los desechos (TULSMA, 2015).

Según su origen:

Los desechos sólidos urbanos de acuerdo al origen, se los ha dividido en:

- Desecho sólido domiciliario.
- Desecho sólido comercial.
- Desecho sólido de demolición.
- Desecho sólido del barrido de calles.
- Desecho sólido de la limpieza de parques y jardines.
- Desecho sólido hospitalario.
- Desecho sólido institucional.
- Desecho sólido industrial.
- Desecho sólido especial.

Según su composición se clasifican en:

- Desechos sólidos orgánicos.
- Desechos sólidos inorgánicos.

1.2.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE ACUERDO A SU ORIGEN:

- a) **Desecho sólido Domiciliario.-** El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas. (TULSMA, 2015).

- b) **Desecho sólido Comercial.-** Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros. (TULSMA, 2015).

- c) **Desechos sólidos de demolición.-** Son desechos sólidos producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, brozas, cascote, etc., que quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería. Están constituidas por tierra, ladrillos, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos y no ferrosos, maderas, vidrios, arena, etc. (TULSMA, 2015).

- d) **Desechos sólidos de barrido de calles.-** Son los originados por el barrido y limpieza de las calles y comprende entre otras: basuras domiciliarias, institucional, industrial y comercial, depositados clandestinamente a la vía pública, hojas, ramas, polvo, papeles, residuos de frutas, excremento humano y de animales, vidrios, cajas pequeñas, animales muertos, cartones, plásticos, así como demás desechos sólidos similares a los anteriores. (TULSMA, 2015).

- e) **Desechos sólidos de limpieza de parques y jardines.-** Es aquel originado por la limpieza y arreglos de jardines y parques públicos, corte de césped y poda de árboles o arbustos ubicados en zonas públicas o privadas. (TULSMA, 2015).

- f) **Desechos sólidos de hospitales, sanatorios y laboratorios de análisis e investigación o patógenos.-** Son los generados por las actividades de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis e investigación y desechos asimilables a los domésticos que no se pueda separar de lo anterior. A estos desechos se los considera como Desechos Patógenos y se les dará un tratamiento especial, tanto en su recolección como en el relleno sanitario, de acuerdo a las normas de salud vigentes y aquellas que el Ministerio del Ambiente expida al respecto. (TULSMA, 2015).
- g) **Desecho sólido institucional.-** Se entiende por desecho sólido institucional aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreas, terrestres, fluviales o marítimos, y edificaciones destinadas a oficinas, entre otras. (TULSMA, 2015).
- h) **Desecho sólido industrial.-** Aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción. (TULSMA, 2015).
- i) **Desecho sólido especial.-** Son todos aquellos desechos sólidos que por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios. Son considerados desechos especiales:
- ✓ Los animales muertos, cuyo peso exceda de 40 kilos.
 - ✓ El estiércol producido en mataderos, parques y otros establecimientos.
 - ✓ Restos de chatarras, metales, vidrios, muebles..
 - ✓ Restos de poda de jardines y árboles que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.
 - ✓ Materiales de demolición y tierras de arrojado clandestino que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.
- (TULSMA, 2015).

1.2.1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE ACUERDO A SU COMPOSICIÓN:

a) **Desechos Sólidos Orgánicos.-** Son aquellos desechos que provienen de restos de productos de origen orgánico, la mayoría de ellos son biodegradables (se descomponen naturalmente). Se pueden desintegrar o degradar rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, carne, huevos, etcétera, o pueden tener un tiempo de degradación más lento, como el cartón y el papel. (Flores, D; 2000).

Se exceptúa de estas propiedades al plástico, porque a pesar de tener su origen en un compuesto orgánico, posee una estructura molecular más complicada (Flores, D; 2000).

b) **Desechos Sólidos Inorgánicos.-** son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables, por ejemplo los envases de plástico. (Flores, D; 2000).

Generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, vidrios, plásticos, gomas. Otros, como las pilas que son peligrosos y contaminantes. (Flores, D; 2000).

1.2.2. COMPOSICIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

La composición de los desechos sólidos debe ser conocida para la implementación de un sistema de gestión integral de desechos sólidos.

Generalmente esta composición se expresa en porcentajes por peso. La composición de estos desechos dependen en gran medida, de la cobertura de los servicios municipales, los hábitos de los ciudadanos, las actividades

económicas a las que se dedican, las industrias existentes en la zona, entre otros. (Flores, D; 2000).

Existen residuos como:

- a) **Residuos de alimentos.-** Residuos como cascaras de frutas, grasas, hidratos de carbono, proteínas, etc. Su presencia en el conjunto de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) presenta una gran variación entre zonas urbanas y rurales, ya que en éstas últimas se suelen utilizar en la alimentación de algunos animales domésticos. (Flores, D; 2000).

- b) **Estiércol.-** Son residuos fecales de animales (ganado) que se aprovechan para su transformación en bio-abono o para la generación de biogás. (Flores, D; 2000).

- c) **Restos vegetales:** Son residuos provenientes de podas o deshierbe de jardines, parques u otras áreas verdes; también se consideran algunos residuos de cocina que no han sido sometidos a procesos de cocción como legumbres, cáscara de frutas, etc. (Flores, D; 2000).

- d) **Cuero:** son residuos mayormente derivados de artículos de cuero en desuso. (Flores, D; 2000).

- e) **Papel y cartón.-** Para la fabricación de papel y el cartón se emplea madera y a través de un proceso químico que consume grandes cantidades de agua, energía y productos químicos, se obtiene la pasta de papel. La materia prima, los árboles, son descortezados, troceados y en un proceso de digestión se obtiene la pasta. Ésta es lavada y blanqueada, y posteriormente se procede a la fabricación de la hoja de papel o cartón. Se utiliza en forma de papel-prensa, envases, embalajes, etc. Su participación en el conjunto de los residuos es elevada debido a su gran consumo por habitante y año. (Flores, D; 2000).

f) **Plásticos.**- El plástico se obtiene por la combinación de un polímero o varios, con aditivos y cargas, con el fin de obtener un material con unas propiedades determinadas.

Son compuestos de naturaleza orgánica, y en su composición intervienen fundamentalmente el Carbono y el Hidrógeno, además de otros elementos en menor proporción, como Oxígeno, Nitrógeno, Azufre, etc.

Se pueden obtener a partir de recursos naturales, renovables o no, aunque hay que precisar que todos los polímeros comerciales se obtienen a partir del petróleo. Los polímeros son materiales no naturales obtenidos del petróleo por la industria mediante reacciones de síntesis, lo que les hace ser materiales muy resistentes y prácticamente inalterables.

Existen tres grandes familias de polímeros (ACOSTA, M, 2005).

- Termoplásticos.
- Termofijos.
- Elastómeros.

Los **polímeros termoplásticos** tienen como característica esencial que se ablandan por acción del calor, llegando a fluir, y cuando baja la temperatura vuelven a ser sólidos y rígidos. Por esta razón pueden ser moldeados un elevado número de veces, lo que favorece su reciclaje. ACOSTA, M, 2005).

Los **polímeros termofijos** no reblandecen ni fluyen por acción del calor, llegando a descomponer si la temperatura sigue subiendo. Por ello no se pueden moldear repetidas veces. Están formados por cadenas macromoleculares unidas entre sí por fuertes enlaces covalentes. ACOSTA, M, 2005).

Los **polímeros elastómeros**, tienen sus cadenas enlazadas por fuertes enlaces covalentes. Su estructura les da gran facilidad de deformación por acción de una fuerza externa, y de recuperar inmediatamente el tamaño original al cesar ésta. ACOSTA, M, 2005).

g) Vidrio.- El vidrio ha sido utilizado por el hombre para fabricar envases con que conservar sus alimentos desde hace varios miles de años.

En el proceso de su fabricación se emplean como materias primas: arena (sílice), sosa (carbonato sódico) y caliza (carbonato cálcico). A esto se le añaden otras sustancias, como colorantes, etc. (Flores, D; 2000).

h) Otros residuos.- Las pilas son dispositivos electroquímicos capaces de convertir la energía química en eléctrica. Pueden contener materiales peligrosos como el mercurio, el cadmio, cinc, plomo, níquel y litio. (Flores, D; 2000).

Existen varios tipos:

- Alcalinas.
- Carbono-zinc.
- Litio botón.
- Mercurio botón y cilíndricas.
- Cadmio-níquel.
- Plata botón.
- Zinc botón. Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Una sola pila de óxido de mercurio es capaz de contaminar 2 millones de litros de agua en los niveles nocivos para la salud. No obstante no todas las pilas poseen el mismo potencial de contaminar. Unas son reciclables como las botón de óxido de mercurio, óxido de plata y níquel-cadmio otras no, como las alcalinas y las de Zinc-plomo, debiendo ser llevadas a un depósito de seguridad. (Flores, D; 2000).

Los tubos fluorescentes y las lámparas de bajo consumo contienen mercurio, por lo que no deben eliminarse con el resto de los Residuos Sólidos Urbanos. (Flores, D; 2000).

Los medicamentos, de composición heterogénea, al caducar suponen un peligro

para el medio ambiente si se mezclan con el resto de los residuos y no se tratan aparte.

Los aparatos electrónicos suponen un problema por el gran volumen en que se generan y se generarán en un futuro como residuos, por ser de larga duración y estar cada vez más extendidos. (Flores, D; 2000).

Los tetra – brik son envases multimateriales formados por una lámina de cartón, otra de aluminio y otra de plástico. (Flores, D; 2000).

1.2.3. PROPIEDADES DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

1.2.3.1. PROPIEDADES FÍSICAS

Características físicas de los desechos sólidos:

a) Peso.- Para hacer referencia a los residuos sólidos usualmente se utilizan unidades de peso (gramos, kilogramos, toneladas, etc.) y se hace referencia a si el peso es húmedo o seco, es decir si los residuos contienen o no humedad. (Tchobanoglous; Theisen; Vigil; 1997).

b) Peso específico.- Es el peso de un material por unidad de volumen (kg/m^3). El peso específico de los residuos es útil para estimar el volumen de generación de residuos (t/día), grado de compactación que se puede aplicar sobre los residuos, para dimensionar los recipientes de recolección, transporte, disposición final y para determinar el área necesaria para la conformación de las hileras de compostaje. El peso específico promedio para residuos sin compactar es de 80 kg/m^3 . (Tchobanoglous; Theisen; Vigil; 1997).

Tabla 1: Peso específico de los desechos orgánicos

Tipos de desechos	P. Específico		Cont. Humedad, porcentaje en	
	Rango	Típico	Rango	Típico
Residuos de comida (mezclados)	131-481	291	50-80	70
Residuos de Jardín	59-225	101	30-80	60
Hojas (sueltas y secas)	30-148	59	20-40	30
Hierba verde (suelta y húmeda)	208-297	237	40-80	60
Hierba verde (húmeda y compactada)	593-831	593	50-90	80
Residuos de comida (húmedos)	475-950	540	50-80	70
Agrícolas (mezclados)	400-751	561	40-80	50
Residuos de frutas.	249-751	359	60-90	75
Residuos de vegetales.	202-700	359	60-90	75

Fuente: Tchobanoglous; Theisen; Vigil; 1997.

c) Humedad.- Está presente en los residuos urbanos, y oscila alrededor del 40% en peso, con un margen que puede situarse entre el 25 y el 60%. La máxima aportación la proporcionan las fracciones orgánicas, y la mínima, los productos sintéticos. Esta característica debe tenerse en cuenta por su importancia en los procesos de producción de lixiviados, transporte, procesos de transformación, tratamientos de incineración y recuperación energética y procesos de separación de residuos en planta de reciclaje. (Tchobanoglous; Theisen; Vigil; 1997).

En los residuos urbanos, la humedad tiende a unificarse y unos productos ceden humedad a otros. Esta es una de las causas de degradación de ciertos productos como el papel, que absorbe humedad de los residuos orgánicos y pierde características y valor en los procesos mecánicos de reciclaje sobre el reciclado en origen, que evita este contacto. (Tchobanoglous; Theisen; Vigil; 1997).

El contenido de humedad de los residuos se expresa en el método de

medición peso - húmedo, consiste en expresar la humedad de una muestra como un porcentaje en peso del material húmedo, es decir por diferencia de pesos se determina la cantidad de agua que se ha perdido por efecto de la evaporación en la estufa a 105 °C, y este dato se reporta en porcentaje (Tchobanoglous; Theisen; Vigil; 1997).

Peso húmedo se expresa:

$$M = (w-d/w)*100$$

Dónde:

M= Contenido de humedad (%)

w= Peso inicial de la muestra (kg)

d= Peso de la muestra después de secarse a 105 °C

Tabla 2: Contenido de humedad de los residuos orgánicos

Componente	Peso (%)	Contenido Humedad (%)	Peso seco (kg)
Residuos de comida	9,0	70	2,7
Residuos de jardín	18,5	60	7,4
Madera	2,0	20	1,6

Fuente: Tchobanoglous; Theisen; Vigil; 1997.

d) Permeabilidad de los residuos.- Determina el transporte de líquidos dentro de un vertedero controlado y plantas de compostaje. Depende de la compactación y peso específico de los residuos (Tchobanoglous, 1997).

e) Capacidad de campo.- Es la cantidad total de humedad que puede ser retenida por una muestra de residuo sometida a la acción de la gravedad, es de importancia para determinar la generación de lixiviados en composteras y en vertederos. (Secretaría de Desarrollo Social, 2008)

f) **Tamaño de la partícula.-** Influye en el tiempo de descomposición de los materiales; al ser los residuos de menor tamaño aumentan el área superficial que favorecen la actividad microbiana. El tamaño ideal de los residuos triturados a ser compostados debe ser menor a 1 cm (Muñoz, 2008).

1.2.3.1. PROPIEDADES QUÍMICAS

Al igual que las propiedades físicas, las características químicas también son muy variables, dependiendo de la composición de los mismos. Como características químicas más relevantes de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) se destacan:

- La composición química y
- El poder energético de los residuos.

a) **Composición química.-** Para determinar las características de recuperación energética y de potencialidad de producir fertilizantes (si posee una adecuada relación carbono/nitrógeno) que poseen los residuos sólidos urbanos, es necesario conocer la composición química de los componentes de los residuos. (Manual Técnico de Generación de Residuos, 2008)

Tabla 3: Componentes combustibles en los Residuos Sólidos Urbanos

Componentes	Peso en % sobre muestras secas				
	Carbono	Hidrógeno	Oxígeno	Nitrógen	Azufre
Residuos de comida	48,0	6,4	37,6	2,6	0,4
Residuos de jardinería	47,8	6,0	38,0	3,4	0,3
Madera	49,5	6,0	42,7	0,2	0,1
Papel y cartón	43,8	5,9	44,2	0,3	0,2
Plásticos	60,0	7,2	22,8	---	---
Textiles	55,0	6,6	31,2	4,6	0,1
Vidrio	0,5	0,1	0,4	---	---
Metales	4,5	0,6	4,3	---	---

Fuente: Manual Técnico de Generación de Residuos, 2008

b) Poder energético.- Los tratamientos de los residuos por incineración y recuperación energética dependen totalmente de su poder energético que, a su vez, está en función de su composición. (Manual Técnico de Generación de Residuos, 2008)

Tabla 4: Contenido energético de los residuos

Componentes	Poder calorífico inferior (PCI) en kcal/kg		Cenizas y otros
	Variación	Típico	
Residuos de comida	600-800	700	8
Madera	4000-500	4600	2
Papel y cartón	2400-4000	2500	12
Plásticos	6200-7200	6600	3
Textiles	3000-4000	3400	6
Vidrio	---	---	98
Metales	---	---	98

Fuente: Manual Técnico de Generación de Residuos, 2008

El poder calorífico de los Residuos Sólidos Urbanos, en términos generales, se encuentra comprendido entre las 1500 y las 2200 kcal/kg. La evolución de los residuos sólidos urbanos hacia fracciones con mayor poder calorífico facilita la recuperación energética de los mismos. Por contrapartida, la recogida selectiva de las fracciones con mayor poder energético (papel, cartón y plásticos, principalmente) reduce la recuperación energética de estos residuos. (Manual Técnico de Generación de Residuos, 2008)

1.2.3.2. PROPIEDADES BIOLÓGICAS

La característica biológica más importante de la fracción orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos se encuentra en que casi todos sus componentes orgánicos pueden ser convertidos biológicamente en gases y sólidos

orgánicos e inorgánicos, relativamente inertes, que se integran perfectamente en el medio natural. (Yency, D, 2010)

Todos los procesos de recuperación de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos urbanos buscan la producción de fertilizantes y el aprovechamiento energético del biogás producido. Por lo cual la biodegradabilidad de las fracciones orgánicas de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) se basa en su transformación, en presencia de microorganismos, en otras sustancias, orgánicas o inorgánicas, asimilables por el medio. (Yency, D, 2010)

Las fracciones más biodegradables son los restos de comida y de jardinería, a los que siguen el papel y el cartón, con una degradación más lenta. Por otro lado, los procesos de biodegradación producen gases y otros compuestos que dan lugar a malos olores, característicos de la fermentación de los residuos sólidos urbanos. (Yency, D, 2010)

1.3. APROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

El aprovechamiento debe realizarse siempre y cuando sea económicamente viable, técnicamente factible y ambientalmente conveniente. De modo tal, que las normas y acciones orientadas hacia los residuos aprovechables deben tener en cuenta lo siguiente:

- Se trata de materia prima con valor comercial, en consecuencia sujeta a las leyes del mercado y consideradas como insumo. (Jaramillo G. y Zapata L; 2008).
- Su destino es el aprovechamiento ya sea de manera directa o como resultado de procesos de tratamiento, reutilización, reciclaje, producción de bioabono, generación de biogás, compostaje, producción

de energía, entre otros. Jaramillo G. y Zapata L; 2008).

- La calificación de residuo aprovechable debe darse teniendo en cuenta que exista un mercado para el residuo, en el cual están comprometidos los generadores de las materias primas y de los productos finales. (Jaramillo G. y Zapata L; 2008).

1.3.1. UTILIDADES DE LOS DESECHOS ORGÁNICOS

a) Alimentación animal.- Principalmente en las zonas rurales, algunos pobladores separan la fracción orgánica generada en el inmueble para la alimentación de animales, en su mayoría ganado y cerdos. Los residuos orgánicos tienen un alto contenido en humedad lo que implica dificultades para el almacenamiento, el consumo debe ser rápido con el fin de evitar problemas de fermentación o descomposición del mismo. (SOTO, 2003).

b) Lombricultivo.- La lombricultura es la técnica de criar lombrices en cautiverio, logrando obtener una rápida y masiva producción y crecimiento en espacios reducidos, utilizando para su alimentación materiales biodegradables de origen agrícola, pecuario, industrial y casero, produciendo como resultado la transformación de los desechos en biomasa y humus (abono orgánico) de alta calidad. Las heces de la lombriz (humus) son ricas en nutrientes. (SOTO, 2003).

c) Biocombustibles.- Es cualquier tipo de combustible líquido, sólido o gaseoso, proveniente de la biomasa (Materia orgánica de origen animal o vegetal). Este término incluye.

- Bioetanol (o alcohol carburante).
- Metanol.
- Biodiesel.

- Diesel fabricado mediante el proceso químico de Fischer-Tropsch.
- Combustibles gaseosos, como metano o hidrógeno.

d) Bocashi.- Receta japonesa mediante la cual aprovechan los residuos orgánicos de una forma similar al compostaje, el producto final se denomina también abono orgánico, la técnica es a través de volteos frecuentes y temperaturas por debajo de los 45-50 °C, hasta que la actividad microbiana disminuye al reducirse la humedad del material. Se considera un proceso de compostaje incompleto. Algunos autores lo han considerado un abono orgánico “fermentado”, sin embargo es un proceso enteramente aeróbico (Restrepo; 1996).

e) Biofertilizantes.- Son fertilizantes que aumentan el contenido de nutrientes en el suelo o que aumentan la disponibilidad de los mismos. Entre éstos es más conocido es el de bacterias fijadoras de nitrógeno como *Rhizobium*, pero también se pueden incluir otros productos como micorrizas, fijadoras de nitrógeno no simbióticas, etc. (Soto; 2003).

f) Biofermentos.- Son fertilizantes en su mayoría foliares, que se preparan a partir de la fermentación de materiales orgánicos. Son de uso común los biofermentos a base de excretas de ganado vacuno, o biofermentos de frutas (Soto; 2003).

g) Compostaje.- Es un proceso natural y biooxidativo, en el que intervienen numerosos y variados microorganismos aerobios que requieren una humedad adecuada y sustratos orgánicos heterogéneos en estado sólido, implica el paso por una etapa termófila dando al final como producto de los procesos de degradación de dióxido de carbono, agua y minerales, como también una materia orgánica estable, libre de patógenos y disponible para ser utilizada en la agricultura como abono acondicionador de suelos sin que cause fenómenos adversos (Arroyave, S; Vahos, M, 1999).

1.4. COMPOSTAJE COMO TÉCNICA DE APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS

1.4.1. PROCESO DE COMPOSTAJE

Dentro de estos existen procesos biológicos como el compost por digestión aerobia y el compost por digestión anaerobia. (Jaramillo G., Y Zapata L., 2008).

1.4.1.1. COMPOST POR DIGESTIÓN AEROBIA

Se define como una oxidación biológica que ocurre bajo condiciones controladas de humedad, temperatura y aireación. Los microorganismos, utilizan el carbono y nitrógeno disponibles en los residuos orgánicos, liberando energía por la actividad metabólica y produciéndose gracias a una serie de reacciones bioquímicas, agua, anhídrido carbónico, sales minerales y calor (Jaramillo G., Y Zapata L., 2008).

Según Jaramillo G; enuncia cuatro (4) fases durante el proceso del compostaje, las cuales se describen a continuación.

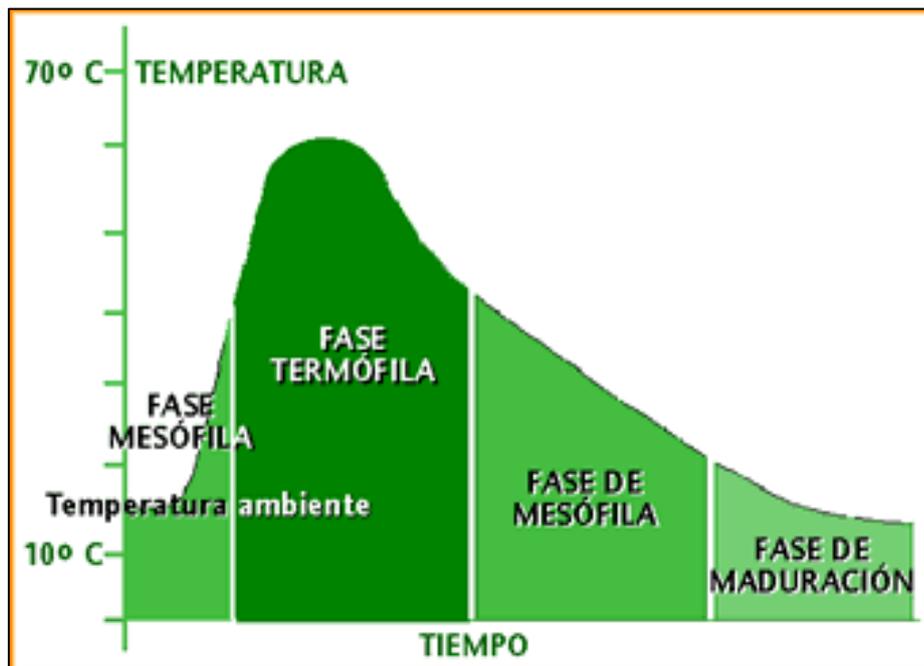
- 1. Mesófila:** Se caracteriza por la presencia de bacterias y hongos; se multiplican y consumen los carbohidratos fácilmente degradables, produciendo un aumento en la temperatura desde la del ambiente a más o menos 40 °C. Duración aproximada 7días. (Jaramillo G., Y Zapata L., 2008).
- 2. Termófila:** La temperatura sube de 40 a 60 °C, desaparecen los organismos mesofilos, mueren las malas hierbas. La temperatura debe llegar y mantenerse a más de 40 °C a efecto de reducción de patógenos al hombre y a las plantas de cultivo. En ésta etapa se degradan ceras, proteínas y hemicelulosas. Duración aproximada de esta fase 7días. (Jaramillo G., Y Zapata L., 2008).

3. **Enfriamiento:** La temperatura disminuye desde la más alta alcanzada durante el proceso hasta llegar a la del ambiente, se va consumiendo el material fácilmente degradable, desaparecen los hongos termófilos y el proceso continúa gracias a los organismos esporulados y actinomicetos. Cuando se inicia la etapa de enfriamiento, los hongos termófilos que resistieron en las zonas menos calientes del proceso realizan la degradación de la celulosa. Duración aproximada de esta fase 7 días. (Jaramillo G., Y Zapata L., 2008).

4. **Maduración:** Complemento final de las fases que ocurren durante el proceso de fermentación disminuyendo la actividad metabólica. El producto permanece más o menos 15 días en ésta fase.

El proceso termina en 45 días controlando los parámetros de temperatura, volteo, humedad, pH, porque los microorganismos se encuentran en condiciones óptimas para su desarrollo. (Jaramillo G., Y Zapata L., 2008).

Figura 1: Proceso de compostaje



Fuente: Puerta, Silvia; 2007

1.4.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS FISIOLÓGICOS QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCIÓN DE COMPOST

Durante el proceso de compostaje aerobio, se encuentran activos diversos microorganismos aerobios. En las primeras fases del compostaje predominan las bacterias mesófilas, posteriormente las bacterias termófilas, que conducen a hongos termófilos. Finalmente en el período de maduración aparecen mohos y actinomicetos. La energía de los diferentes grupos fisiológicos se obtiene a partir de reacciones de oxidación (pérdida de electrones) del compuesto sea este orgánico e inorgánico y se conserva en la célula como un compuesto de alta energía, el trifosfato de adenosina (ATP) (Boyer, 2000).

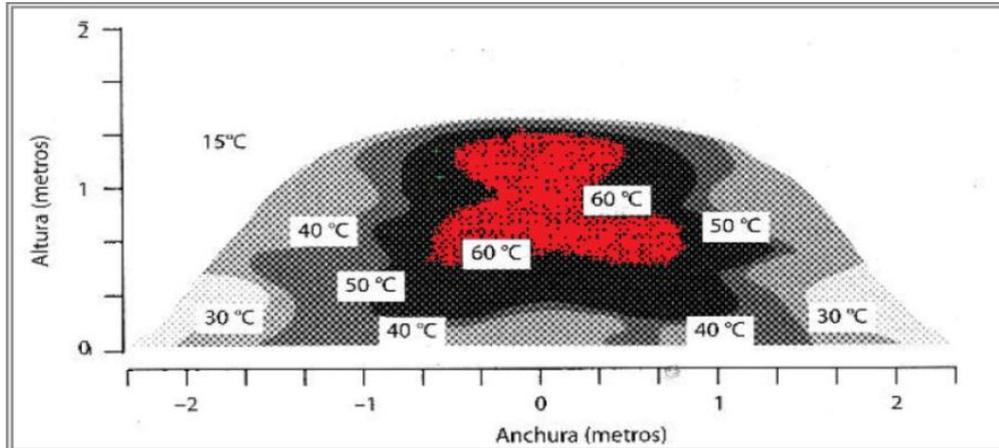
1.4.1.3. CONDICIONES DEL PROCESO DE COMPOSTAJE

En el proceso de compostaje, son los microorganismos los responsables de la transformación del sustrato, por lo tanto, todos aquellos factores que puedan inhibir su crecimiento y desarrollo, afectarán también sobre el proceso. Los factores más importantes que intervienen éste proceso biológico son: temperatura, humedad, pH, oxígeno, relación C/N y población microbiana. (Muñoz, 2008).

a) Temperatura: Las fases mesófila y termófila del proceso, mencionadas anteriormente, tienen un intervalo óptimo de temperatura. En la *Figura 2*. Se muestra un área de color rojo, es el lugar donde se alcanzan temperaturas altas, a partir de éste nivel se empiezan a eliminar microorganismos patógenos dándose el proceso de sanitización ayudados adicionalmente por los antibióticos producidos por algunos microorganismos que favorecen su eliminación. Hacia los 70 °C grados centígrados se inhibe la actividad microbiana por lo que es importante la aireación del compost para disminuir la temperatura y evitar la muerte de microorganismos. Este ciclo se mantiene hasta el agotamiento de nutrientes, disminuyendo los

microorganismos y la temperatura. (Jaramillo y Zapata; 2008.).

Figura 2: Perfil de temperatura de una pila de compost estática.



Fuente: Jaramillo y Zapata; 2008.

- b) Humedad:** En el compostaje es importante evitar la humedad elevada ya que cuando está muy alta, el aire de los espacios entre partículas de residuos se desplaza y el proceso pasa a ser anaerobio. Por otro lado, si la humedad es muy baja, disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso se retarda. Se consideran niveles óptimos de humedades entre 40% - 60%. (Muñoz, 2008).
- c) pH:** El compostaje permite un amplio intervalo de pH (3.0 – 7.0), sin embargo los valores óptimos están entre 5.5 y 7.0, porque las bacterias prefieren un medio casi neutro, mientras los hongos se desarrollan mejor en un medio ligeramente ácido. El valor del pH cae ligeramente durante la etapa de enfriamiento llegando a un valor de 6 a 7 en el compost maduro. (Muñoz, 2008).
- d) Oxígeno:** Los microorganismos deben disponer de oxígeno suficiente para que se dé el proceso aerobio, esto se logra mediante la aireación. Si se garantiza el oxígeno necesario para que se desarrolle el proceso, se puede obtener un compost rápido y de buena calidad, evitándose problemas de malos olores. (Muñoz, 2008).

- e) **Nutrientes:** Una relación C/N de 20 – 35 es la adecuada al inicio del proceso; pero si ésta relación es muy elevada, se disminuye la actividad biológica porque la materia orgánica a composta es poco biodegradable por lo que la lentitud del proceso no se deberá a la falta de nitrógeno sino a la cantidad de carbono. (Rynk 1992).
- c) **Tamaño de partículas:** El tamaño de partículas no debe ser ni muy fina ni muy gruesa, porque si es muy fina, se obtiene un producto apelmazado, lo que impide la entrada de aire al interior de la masa y no se llevará a cabo una fermentación aerobia completa. Si las partículas son muy grandes, la fermentación aeróbica tendrá lugar, solamente en la superficie de la masa triturada. Aunque el desmenuzamiento del material facilita el ataque microbiano, no se puede llegar al extremo de limitar la porosidad, es por ello que se recomienda un tamaño de partícula de 1 a 5 cm. (Muñoz, 2008).
- d) **Relación Sólidos Volátiles – Sólidos Totales (SV/ST):** La relación inicial de SV/ST para los residuos orgánicos debe ser de 0,6 mientras que para el compost debe ser menor a 0,3 lo que indica que el material se encuentra mineralizado gracias a la acción bacteriana (Muñoz, 2008).

Tabla 5: Condiciones ideales para el compostaje

Condición	Rango aceptable	Condición optima
Relación C:N	20:1 - 40:1	25:1 - 30:1
Humedad	40% - 65%	50% - 60%
Oxígeno	5%	Aproximadamente 8%
pH	5.5 - 9.0	6.5 - 8.0
Temperatura (°C)	55 °C – 75 °C	65 °C – 70 °C
Tamaño de Partícula	0.5 - 1.0	Variable

Fuente: Rynk, 1992

1.4.2. TÉCNICAS DE COMPOSTAJE

Los dos métodos principales de compostaje pueden clasificarse como agitado y estático. El método agitado, el material a fermentar se mueve periódicamente con el fin de permitir la entrada de oxígeno, controlar la temperatura y mezclar el material para que el producto sea homogéneo, el método más común se conoce como hilera. En el método estático, el material que se va a fermentar permanece quieto y a través del él, se inyecta aire, el método más común se conoce como pila estática (Tchobanoglous; Theisen; Vigil; 1997).

1.4.2.1. COMPOSTAJE EN HILERA

Un sistema rápido de compostaje con una sección transversal normalmente de 2 a 2,30 m de altura por 4,5 a 5 m de anchura. Antes de formar las hileras se procesa el material orgánico mediante trituración y cribación hasta obtener un tamaño de aproximadamente 2,5 a 7,5 cm y un contenido de humedad ajustado entre el 50 y 60%. En los sistemas de alto rendimiento se voltea hasta dos veces por semana mientras se mantiene la temperatura en 55°C un poco por encima. La fermentación completa puede obtenerse en 3 o 4 semanas. Después del período de volteo, se deja el compost para curarse durante tres o cuatro semanas más, sin volteo. (Tchobanoglous; Theisen; Vigil; 1997).

1.4.2.2. PILA ESTÁTICA AIREADA

Consiste en una red de tuberías de escape o aireación sobre la cual se coloca la fracción orgánica procesada de los Residuos Sólidos Urbanos. Las alturas de las pilas son aproximadamente de 2 a 2,5 m. A menudo se coloca encima de la pila recientemente formada una capa de compost cribado para control de olores. (Jaramillo G., Y Zapata L., 2008).

La frecuencia de volteo debe estar determinada por la presencia de oxígeno. Se recomienda voltear cuando la concentración de CO₂ esté por encima del 8%. Si no se cuenta con el equipo adecuado, la frecuencia de volteo puede estar determinada por temperatura, que es un indicador indirecto de la actividad microbiana. Es claro que aunque el compostaje es un proceso predominantemente aeróbico, en todo compost, se darán puntos de anaerobiosis. (Jaramillo G., Y Zapata L., 2008).

Los organismos anaeróbicos son menos eficientes en su metabolismo, por lo que el compostaje anaeróbico es más lento que el proceso aeróbico. Una gran desventaja que presenta el proceso anaeróbico es la presencia de malos olores, ya que los olores son generados en su gran parte por condiciones de reducción. (Jaramillo G., Y Zapata L., 2008).

Normalmente la concentración de oxígeno en el compost es cinco veces menor que en el aire ambiental, incluso cuando las pilas se voltean mecánica o manualmente. El proceso de compostaje se acelera considerablemente si se mejora la aireación, al incrementar la actividad microbiana por la mayor disponibilidad de oxígeno. (Jaramillo G., Y Zapata L., 2008).

1.4.3. UTILIZACIÓN DEL COMPOST

El compost según su composición y sus características, puede tener diferentes usos. Cuando el compost muestra contenidos relativamente altos de metales pesados, puede utilizarse en parques y jardines urbanos, pero si se presenta cierto exceso de sales se puede utilizar con las debidas precauciones en la recuperación de suelos degradados. Es variable el grado de salinidad que puede presentar un compost, siempre debe mantener niveles que no presente riesgo de salinización para el suelo; no obstante, el nivel en sodio no deberá sobrepasar el límite del 0,5 % sobre su contenido total de materia seca. (Soto, 2003).

Si el compost contiene buenos nutrientes y materia orgánica, y no presenta las contraindicaciones anteriores, se puede utilizar como abono en los cultivos para la alimentación humana o animal. Y se tiene unas propiedades físicas adecuadas, puede utilizarse como sustituto parcial de las turbas y como abono en el cultivo de plantas ornamentales, aun cuando muestre un contenido de metales pesados relativamente elevado. (Soto, 2003).

1.5. GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

La Gestión de los Desechos Sólidos Urbanos, es la aplicación de técnicas, tecnologías y programas específicos, orientada a la reducción, recuperación, tratamiento, aprovechamiento, y disposición final de los mismos. Ello deriva en la preservación de la salud humana y la mejora de la calidad de vida de la población, como así también el cuidado del ambiente y la conservación de los recursos naturales. (GIR, 2012)

Para la realización adecuada de esta actividad, es preciso conocer los elementos que la condicionan, lo cual permite darles un mejor destino; la clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos según su naturaleza y origen, las características que se derivan de sus propiedades, su composición, así como las etapas del ciclo de vida de estos. (GIR, 2012)

Básicamente el sistema de manejo de los desechos se compone de los siguientes sub sistemas:

- a) Generación:** Cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización usualmente se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo, o cuando lo derrama o cuando no utiliza más un material. Es la primera etapa del ciclo de vida de los residuos y está estrechamente relacionada con el grado de conciencia de los ciudadanos y las características socioeconómicas

de la población. (GIR, 2012)

- b) Recolección y Transporte:** En esta etapa los residuos son retirados mediante la recogida manual o mecanizada y transportados hacia las plantas de clasificación o hacia los vertederos de disposición final. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo que transporta derrama su carga, o si acumula lodos u otros residuos del material transportado. (Lacayo, 2009)
- c) Clasificación:** Los residuos útiles como fuente de materia prima son clasificados según su composición e incluye además la separación selectiva de los residuos según su naturaleza y/o su destino final. (GIR, 2012)
- d) Reutilización:** Es el uso que podemos darle a algunos residuos antes de confinarlo a la etapa de almacenamiento, logrando alargar su ciclo de vida y el ahorro de materiales. (GIR, 2012)
- e) Almacenamiento:** Es una etapa muy importante, ya que en dependencia de cómo depositamos los residuos, los mismos podrán ser usados como materia prima en la etapa de reciclaje. El almacenamiento se inicia en nuestras casas, centros de trabajo o escuelas para después ser colocados en los depósitos públicos y retirados en la etapa de recolección y transportación. (GIR, 2012)
- f) Tratamiento:** Consiste en la transformación de los residuos orgánicos e inorgánicos en instalaciones destinadas a este fin y con la tecnología apropiada, en base al volumen de productos y a las demandas del comprador de estos una vez transformados. (GIR, 2012)

Las ventajas del tratamiento son: aumentar el valor agregado de las materias recuperadas, generación de empleos, prolongación de la vida útil del relleno sanitario y posibilidades de mejoramiento continuo del proceso. (GIR, 2012)

g) **Reciclaje:** Es el aprovechamiento de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) como materia prima y su incorporación nuevamente a los ciclos tecnológicos de la industria. Incluye además el tratamiento que reciben algunos residuos orgánicos al ser reutilizados como alimento para animales. (GIR, 2012)

g) **Disposición final:** Es el confinamiento y encapsulamiento de los RSU inservibles, tóxicos y peligrosos, para evitar el contacto eventual de estos residuos con el exterior, principalmente con los organismos vivos. La disposición final de los residuos se realiza en los vertederos o rellenos sanitarios, de forma tal que los productos no presenten riesgos para la salud ni para los componentes de los ecosistemas. (GIR, 2012)

Para obtener un mayor beneficio al momento de realizar la Gestión Integral de Desechos Sólidos es necesario considerar la importancia de las 4 R, reducir, reutilizar, reciclar y rechazar. (GIR, 2012)

Figura 3: Ciclo de la Gestión Integral de Desechos Sólidos



Elaborado por: Autores.

1.6. FÓRMULA DE LAS “4R”

La noción de las “4R” (reducir, reutilizar, reciclar y rechazar), propuesta en el marco de la Organización de las Naciones Unidas, no sólo permite minimizar la cantidad de residuos que se genera cotidianamente sino, también, maximizar su aprovechamiento.

1.6.1. REDUCIR

Significa disminuir la cantidad de elementos que se desecharán y constituye la solución más auténtica para los problemas ambientales. Este paso requiere de una significativa transformación en los modelos de producción y consumo: a nivel del fabricante, exige la introducción de mejoras tecnológicas que optimicen el diseño, manufactura y empaquetado de productos, empleando un volumen mínimo de materiales y buscando una mayor vida útil; a nivel de la población, demanda la modificación de los comportamientos de consumo hacia un perfil sustentable y una actitud responsable al momento de elegir y usar los productos de consumo. (GIR, 2012)

La manera de reducir los desechos es:

- Elegir los productos que tengan menos envase y embalaje.
- Priorizar los paquetes de cartón o papel y los envases de vidrio que son los menos perjudiciales.
- Reutilizar las bolsas recibidas.
- Solicitar que no se envuelvan los objetos comprados, a menos que sea indispensable.
- Optar por productos en tamaño familiar, ya que generan menos residuos por unidad.
- Elegir accesorios personales y aparatos para el hogar que tengan larga duración y puede ser reparado en caso de deterioro. (GIR, 2012)

1.6.2. REUTILIZAR

Es aprovechar los elementos que ya han sido usados pero que aún pueden emplearse en alguna actividad secundaria. Como es lógico, cuantos más objetos se reutilizan menos recursos se gastan y menos basura se produce. Tal es el caso de las hojas de papel que están escritas en una cara y son reutilizadas como borradores. (GIR, 2012)

1.6.3. RECICLAR

Alude al proceso por el cual los bienes fabricados, o los materiales utilizados para su fabricación, cuya vida útil terminó, son recuperados y nuevamente transformados en materiales o bienes útiles. El procesamiento de los elementos recuperados, que permite obtener productos reciclados iguales a los originales o fabricar otros diferentes, reduce la explotación de los recursos no renovables, permite ahorrar insumos y energía y resulta menos agresivo para el ambiente. (GIR, 2012)

Para reutilizar y reciclar se debe:

- Separar el papel, aluminio, plástico, vidrio, materia orgánica, etc. para ser reutilizados o reciclados en forma casera o a través de circuitos externos.
- Restos de alimentos: como abono orgánico y lombricultura.
- Plásticos: las botellas se pueden lavar para rellenado y los vasos descartables pueden utilizarse de maceteros. Muchos plásticos pueden reciclarse para su utilización en reemplazo de materia prima virgen para la elaboración de nuevos envases.
- Botellas y otros productos de vidrio: reutilización luego de lavados o nuevas botellas mediante el reciclaje.
- Escombros: para relleno de terrenos, de caminos y para la construcción

en general.

- Restos de poda y de jardinería: como abono.
 - Latas: como macetas, portalápices o para recuperar los metales y reingresarlos a la cadena productiva.
 - Trapos y restos de ropa: para limpiar o tapar.
 - Neumáticos gastados: para juegos de parques o vallas de seguridad.
- (Tchobanoglous G, 2007)

1.6.4. RECHAZAR

No compremos productos que dañen al ambiente (aerosoles, esterofoam, empaques que no se pueden reciclar, etc.) especialmente aquellos que hayan sido probados en animales. En vez de cloro y detergente en polvo se puede utilizar vinagre o jugo de limón y detergente en líquido.

La reutilización y el reciclaje pueden realizarse sobre los residuos domésticos y son procesos que incluyen, como alternativas óptimas, la separación en origen y la recolección diferenciada. (GIR, 2012)

1.6.5. BENEFICIOS DE LAS “4Rs”

Al momento de la aplicación de las 4Rs, los beneficios a obtener se enumeran a continuación:

- Ahorrar recursos.
- Disminuir la contaminación.
- Alargar la vida de los materiales a través de diferentes usos.
- Ahorrar energía.
- Evitar la deforestación.
- Reducir el espacio que ocupan los desperdicios al convertirse en basura.

- Facilitar la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos. (GIR, 2012)

1.7. FACTORES BÁSICOS PARA LA DETERMINACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS

Los principales factores que intervienen en el proceso de la Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIDS) son los siguientes:

a) TÉCNICOS

- Tasa de generación de Desechos Sólidos Urbanos (DSU)
- Composición de los DSU
- Capacidad tecnológica disponible (GIR, 2012)

b) SOCIALES Y AMBIENTALES

- Particularidades de la comunidad y de la región (disponibilidad de tierras, recursos humanos, etc.)
- Potencial impacto socio-económico
- Impacto ambiental de la gestión (GIR, 2012)

1.8. CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Consiste en recolectar datos que determinen la cantidad de residuos, su composición y sus propiedades, abarcando una zona geográfica bien delimitada y especificada. (Runfola, 2009).

La caracterización de los residuos sólidos se realiza para un determinado número de viviendas o usuarios, que deberán ser una muestra representativa del universo de los generadores. Generalmente la metodología aplicada en los estudios de

caracterización es la diseñada por el doctor Kunitoshi Sakurai, para los países de América Latina y del Caribe. Además este método sencillo para el análisis de residuos sólidos es recomendado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (Cantanhede, 2009).

1.8.1. DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

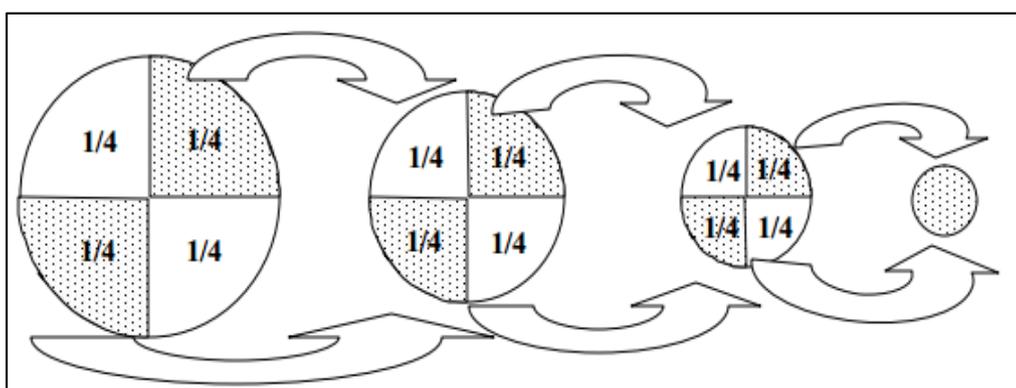
1.8.1.1. MÉTODO DEL CUARTEO

Para realizar este método se deben colocar los residuos en una zona pavimentada o sobre un plástico grande, con la finalidad de no combinar los residuos con tierra.

Se rompen las bolsas y se vierte los residuos formando un montón, con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable.

El montón se divide en cuatro partes y se escogen las dos partes opuestas (lados sombreados de la figura que se muestra a continuación) para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 50 kg de basura o menos. (CEPIS, 1998).

Figura 4: Método del cuarteo



Fuente: CEPIS/OPS

Se separan los componentes del último montón y se clasifican en:

- ✓ Papel y cartón.
- ✓ Restos de alimentos.
- ✓ Plásticos.
- ✓ Metales.
- ✓ Vidrio.
- ✓ Otros (caucho, cuero, tierra, etc.).

Los componentes se van clasificando en recipientes pequeños y con ayuda de una balanza, se deben pesar los recipientes vacíos antes de empezar la clasificación.

Una vez concluida la clasificación, se pesan los recipientes con los diferentes componentes y por diferencia se saca el peso de cada componente. (CEPIS, 1998).

Ecuación 1:

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} * 100$$

Dónde:

P_i= peso de cada componente

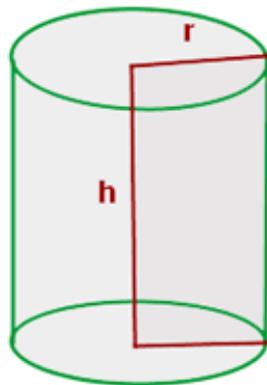
W_t= peso total de los residuos recolectados en un día

1.8.2. VOLUMEN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

El volumen es una propiedad de la materia en general y lo podemos definir como el espacio ocupado por un cuerpo determinado.

Para obtener el volumen de los desechos generados se lo realizo mediante un cilindro. El cálculo del volumen de un cuerpo se basa en su forma geométrica, y se aplica la siguiente fórmula de acuerdo a su figura. (MUÑOZ M, 2008)

Volumen de un cilindro



Ecuación 2:

$$V_C = h * r^2 * \pi$$

Dónde:

V_C = volumen del cilindro (m^3)

h = altura del cilindro (m)

r = radio (m)

π = número pi

1.8.3. DENSIDAD DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

La densidad se conoce como la cantidad de masa que ocupa un determinado volumen, dentro de los desechos sólidos es un valor básico para dimensionar los recipientes de pre recogida y equipos de recogida y transporte, además de servir como base para proyectar las necesidades del área de almacenaje de los desechos. Este valor soporta grandes variaciones según el grado de compactación al que están sometidos los desechos. (TCHOBANOGLIOUS, 1997)

La densidad lo podemos determinar con la siguiente fórmula:

Ecuación 3:

$$p = \frac{m}{V}$$

Dónde:

p = densidad (kg/ m³)

m = masa (kg)

V = volumen (m³)

1.8.4. PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)

La producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y sus características socioeconómicas. Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramos por habitante por día (kg/persona/día). Es posible efectuar una estimación teórica de la PPC en función de las estadísticas de recolección y utilizando la siguiente expresión. ((TCHOBANOGLIOUS, 1997)

Ecuación 4:

$$PPC = \frac{P_{TRS}}{P}$$

Dónde:

PPC= Producción Per Cápita (kg/ persona/día)

P_{TRS}= Producción total de residuos sólidos al día (kg/día)

P = Población (número de visitantes diarios)

1.8.5. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

La gestión de residuos sólidos, finaliza cuando los residuos son almacenados o confinados en lugares e instalaciones que sean técnica y ambientalmente establecidos, como son los rellenos sanitarios y sitios controlados, cuyas características permiten prevenir su liberación al ambiente y posibles afectaciones a la salud humana y de los ecosistemas. (TCHOBANOGLIOUS, 1997)

Si bien el alcance de este proyecto no prevé el diseño de la fase de disposición final de residuos, sin embargo, cita la necesidad de señalar cuál será la producción per cápita en la parroquia Punín dentro de 5 años de acuerdo al incremento de la población, para poder aportar con datos y se tome las medidas adecuadas referente al tema.

Para proyectar la población se emplea la siguiente fórmula:

Ecuación 5:

$$P_f = P_a(T_c + 1)^n$$

Dónde:

P_f = población final

P_a = población actual

T_c = tasa de crecimiento

n = número de años de proyección

1.9. SUSTENTO LEGAL DEL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Para la realización del presente proyecto, es importante mencionar normas, procedimientos, leyes y reglamentos nacionales y locales que sean aplicables en el Ecuador. (Ver Anexo 1)

Constitución de la República del Ecuador: Capítulo segundo, sección segunda: Ambiente Sano Art 14, Sección séptima: Salud Art 32, Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales. Naturaleza y ambiente Art 395-399,

Texto Unificado Legislación Secundaria Medio Ambiente (TULSMA): LIBRO VI ANEXO 6 (norma de calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos).

ORDENANZA RIOBAMBA: Reglamento para la gestión integral de residuos sólidos del cantón Riobamba.

CAPÍTULO II

2 METODOLOGÍA

2.1 TIPO DE ESTUDIO

De acuerdo a la finalidad por el cual está encaminado el proyecto, corresponde a una investigación aplicada, porque la gestión integral de los desechos sólidos se trata de un proceso real y útil para dar solución a los problemas generados por los mismos en la población de la cabecera parroquial de Punín y puede ser replicada en otras organizaciones o comunidades.

Según la clase de medios utilizados para obtener los datos, es de campo, porque se realizaron visitas a la zona de estudio para identificar los problemas existentes.

Dependiendo el área de conocimientos en que se realiza la investigación, es experimental, porque los procedimientos y métodos de análisis se basan en la intervención con técnicas acordes a la caracterización de desechos y realización de compost.

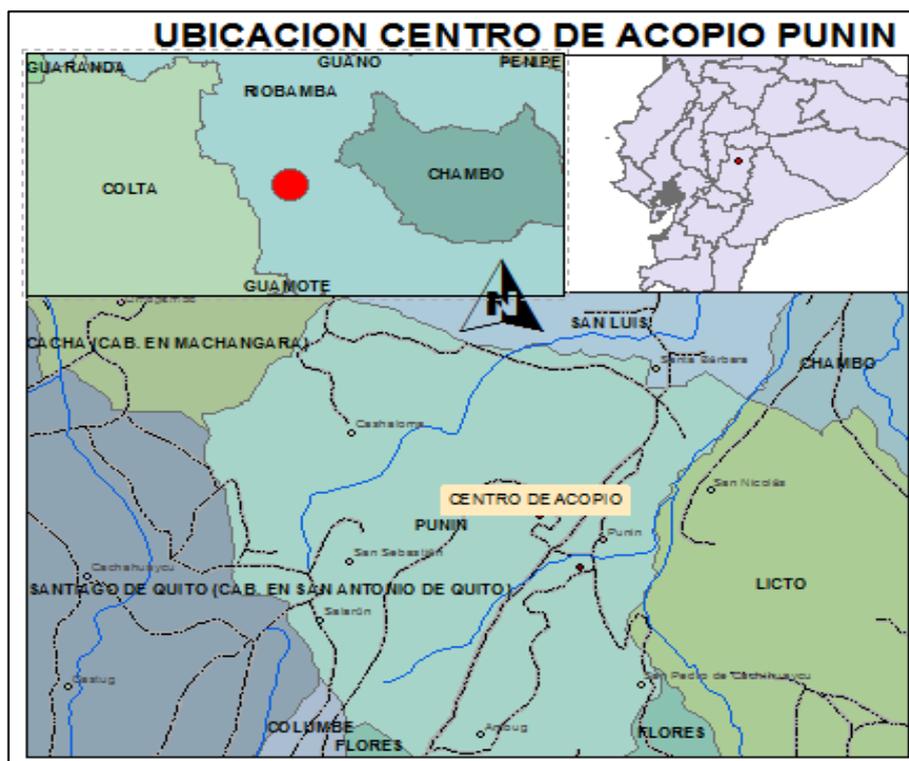
Conforme al tipo de razonamiento empleado, es el deductivo, pues la información recabada parte de lo general a lo particular complementada con información científica.

Acorde con el método utilizado, es analítica y comparativa, porque la información recabada fue contrastada con información secundaria científica y se obtuvieron los resultados planteados.

2.2 CARACTERIZACIÓN DE LA PARROQUIA DE PUNÍN

La parroquia rural de Punín perteneciente al cantón Riobamba, jurisdicción de la provincia de Chimborazo, se encuentra ubicada a 12 kilómetros, al sur de Riobamba, en la vía a Macas, su población es de 5976 habitantes (INEC 2010), con una extensión de 55,82 km², se encuentra limitada al norte por la parroquia San Luis, al sur la parroquia Flores, al este la parroquia Licto y al oeste la parroquia Cacha y Cantón Colta (Información geográfica integrada SENPLADES REGIONAL)

Figura 5: Mapa de ubicación del proyecto



Elaborado: Autores

2.2.1 POBLACIÓN

La cabecera parroquial está conformada por una población de 460 personas.

La cual esta disgregada por sexo y grupos de edad de la siguiente manera:

Menores de 1 año		Entre 1 y 10 años		Entre 11 y 30 años		Entre 31 y 60 años		Entre 61 y 75 años		Más de 76 años	
H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
3	5	36	34	73	94	61	78	20	33	10	13

Fuente: PDOT Punín, 2012

2.2.1.1 Estructura familiar en la cabecera parroquial

Comunidad	Jefes de familia Hombres		Jefes de familia Mujeres		Total jefes de familia
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
Cabecera Parroquial	85	70,2%	36	29,8%	121

Fuente: PDOT Punín, 2012

Se establece que de las 270 personas que constituyen la población económicamente activa en la cabecera parroquia de Punín; 123 se dedican a la actividad agrícola Pecuaria. (PDOT Punín, 2012)

2.2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TERRITORIO

Creación: El 29 de mayo de 1861, Ley de División Territorial, en la presidencia del Dr. Gabriel García Moreno.

2.2.2.1 Comunidades que integran la parroquia:

El área de Punín está conformada por 23 comunidades a más de la parroquia central (GADPR Punín2009-2014).

La parroquia se zonifica de la siguiente manera:

- a) **Zona Alta:** Miraloma, Tzalarón, San Francisco de Lanlan, Ambug, Basquitay, Santa Rosa, Gulalag, San Antonio de Bashalán. (GADPR Punín2009-2014).
- b) **Zona Media:** Bacún, Chulcunag Alto, San pedro de Pulshi, San Vicente, Chulcunag Centro, San Blac, San Sebastián, San Pedro de Cachiguayco, Nauteg, San Juan de Pallo, San Francisco de Puñinquil, San Francisco de Asís. (GADPR Punín2009-2014).
- c) **Zona Baja;** Siguilan, Santa Barbará, San Isidro, Cabecera Parroquial. (GADPR Punín2009-2014).

Están organizadas en la OSG Unión de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Punín “UCAIP”

2.2.3 ASPECTOS FÍSICOS

Para elaborar la línea base de Punín se utilizó información recabada en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de la parroquia y se elaboró una ficha de campo. (Ver Anexo 2)

- a) **Altitud:** 2.813 m.s.n.m.
- b) **Temperatura Media Anual:** De 12 °C a 16 °C.
- c) **Precipitación Media Anual:** De 500 a 1000 mm3.

- d) **Relieve:** El relieve es irregular, ocupa una depresión donde predomina un hermoso valle rodeado de montañas.
- e) **Hidrografía:** No existen ríos, sólo en invierno el agua baja de las montañas por las profundas quebradas.
- f) **Infraestructura vial y acceso:**
 - Tipo:** Terrestre.
 - Subtipo:** Asfalto.
- g) **Transporte:** Se puede tomar un autobús de la Cooperativa Unidos en el barrio la Dolorosa de Riobamba el cual tiene una frecuencia de salida cada 30 min. El pasaje cuesta USD \$. 0.35 (actual) por persona.

2.2.3.1 FISIOGRAFÍA Y SUELOS

La parroquia Punín, por sus características de suelos y relieve, puede clasificarse en tres zonas plenamente diferenciadas:

- a) **Zona Baja:** Considerada desde 2720 - 2950 m.s.n.m. Se caracteriza por tener suelos de planos a ondulados. La pendiente que predomina es de grado 2 (6 – 12%), en gran parte de esta zona. Este sector es considerado como valle de fondo de cuenca interandina, posee disponibilidad de riego. Además se caracteriza por ser en un 60% suelo limo – arenoso, sobre cangahua, con un contenido de materia orgánica menos del 1%, pH neutro, con baja retención de humedad. (GADPR Punín 2009-2014)
- b) **Zona Media:** parte de 2.900 - 3.380 m.s.n.m. Sus característica fisiográficas son las de tener suelos con pendientes regulares o irregulares, con micro relieve de grado 4 (26 a 50%), además tiene pendientes que van de fuertes a abruptas de grado 5 (51 – 70%) llegando algunos sectores a tener grado 6 (71 –

100%) y grado 7 (> 100). Su suelo se caracteriza por tener una capa arable mínima, con textura franco - arenosa, suelos sobre cangahua a menos de 1 m. de profundidad, con costra de carbonato de calcio, con colores claros característicos de una erosión severa. (GADPR Punín 2009-2014)

- c) **Zona Alta:** A partir de 3.400 - 3.500 msnm. Al encontrarse en la parte más alta de la Cordillera, existen unidades de pendiente de grado 4 (26 – 50%) con suelos ondulados, sin disponibilidad de riego. Esta zona posee los suelos negros, en algunas partes profundos, de textura limo – arenosa, con contenidos de materia orgánica entre 2 – 3%. Existen en menor cantidad, suelo negro arcilloso, sobre la cangahua suelta, poco dura de 20 a 80 cm. de profundidad. (GADPR Punín 2009-2014)

2.2.3.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA, SUELOS

De acuerdo a la altitud del suelo, el riego y el relieve del mismo el uso actual que se da al suelo en la parroquia Punín es el siguiente:

Tabla 6: Uso actual del suelo en la parroquia

Uso actual del suelo	Superficie (ha)	Porcentaje
Páramo	0	0%
Pastos	1420,80	26,97%
Cultivos	1310,76	24,89%
Zonas erosionadas	1808,18	34,33%
Zonas abandonadas	0	0%
Zona rural amanzanada	56,84	1,08%
Zonas extractivas e industriales	0	0%
Bosque natural	0	0%
Bosque exótico	670,59	12,73%
Total	5267,17	100

Fuente: PDOT Punín, 2012

2.2.3.3 ACCIONES DE IMPACTO SOBRE EL RECURSO SUELO

Las principales acciones que impactan sobre el recurso suelo son: la explotación de bosque exótico (eucalipto), la disposición final inadecuada de la basura inorgánica, la alta utilización de fertilizantes e insumos químicos que posiblemente afectaría al cambio en las propiedades químicas del suelo. (PDOT Punín, 2012)

2.2.4 APECTOS BIOLÓGICOS

Zonas de vida: De acuerdo a los datos obtenidos en el Plan de Desarrollo Local, las zonas de vida en la parroquia Punín y sus comunidades, corresponden en su mayor parte a la clasificación ecológica bosque seco – Montano Bajo (bs-MB), con un promedio anual de temperatura comprendida de 12° a 16°C. Esta zona de vida puede albergar cultivos como: cereales, leguminosas, tubérculos, hortalizas e incluso frutales.

Para identificar las principales especies de flora y fauna existentes en la parroquia, se utilizó una ficha de campo, la cual fue complementada con información recabada en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Punín.

2.2.4.1 Flora

La mayor cantidad de especies de fauna y flora de la parroquia se encuentra registrada en las comunidades de la zona media del lugar, dentro de la cual se destacan las siguientes especies vegetales:

Tabla 7: Especies de flora presentes en la parroquia Punín

Nombre común	Nombre científico	Uso
Marco	<i>Ambrosí a peruviana Willd.</i>	Medicinal
Trinitaria	<i>Bougain villea glabra</i>	Medicinal
Berro	<i>Nasturtiu m officinalis L.</i>	Medicinal y alimentación humana
Menta	<i>Mentha rotundifoli a</i>	Medicinal
Carrizo	<i>Arundo donax</i>	Construcción de viviendas
Ajenjo	<i>Artemisia absinthiu m</i>	Medicinal
Ortiga	<i>Urtica dioica L.</i>	Medicinal
Ruda	<i>Ruta graveolen s L.</i>	Medicinal
Borraja	<i>Borrago officinalis L.</i>	Medicinal
Verbena	<i>Verbena officinalis</i>	Medicinal
Uvilla	<i>Physalis peruviana L</i>	Medicinal y alimentación humana
Moradilla	<i>Alternant hera porrigens</i>	Medicinal
Sauco	<i>Cestrum peruvianu m Willd</i>	Medicinal
Matico	<i>Aristeguietia glutinosa</i>	Medicinal
Tuna	<i>Opuntia Ficus</i>	Medicinal y alimentación humana
Nabo	<i>Brassicapanus L.</i>	Medicinal y alimentación humana
Toronjil	<i>Melissaofficinalis L.</i>	Medicinal
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>	Medicinal
Orégano	<i>Plectranthus amboinicus</i>	Medicinal
Amapola	<i>Papaver rhoeas</i>	Medicinal
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Medicinal y alimentación humana
Pino	<i>Pinus sp</i>	Leña
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens</i>	Leña
Retama	<i>Retama sphaeroc arpa</i>	Leña
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Leña
Llinllín	<i>Cassia canessen s</i>	Leña
Capulí	Prunus cerotinaspp capulí	leña y alimentación humana
Paja	<i>Brachiaria mutica</i>	Alimentación de especies mayores
Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus Labill.</i>	Leña
Molle	<i>Schinus molle L.</i>	Medicinal
Guarango	<i>Caesalpinia spinosa</i>	leña

Fuente: PDOT Punín, 2012

2.2.4.2 Fauna

La fauna sobresaliente es típica del páramo y está representada principalmente por, ciervos enanos, lobos, pequeños conejos, ratas, gorriones, mirlo, colibríes cola larga, quilico y algunas llamas silvestres que aún deambulan por la zona y se consideran en grave peligro de extinción.

La avifauna incluye como exponentes sobresalientes al colibrí conocido como estrella ecuatoriana, el curiquingue que dependiendo de su forma de vuelo trae buenos o malos augurios para las comunidades del lugar y que está siempre representada en toda fiesta indígena.

Tabla 8: Especies de fauna presentes en la parroquia

Nombre común	Nombre científico	Tipo		
		Mamíferos	Aves	Reptiles y anfibios
Raposa	<i>Marmosa robinsoni</i>	x		
Lobo	<i>Canis lupus signatu</i>	x		
Chucurí	<i>Conepatus chinga</i>	x		
Gavilán	<i>Accipiter nissus</i>		x	
Kurikinki	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>		x	
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>	x		
Guarro	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>		x	
Lechuza o chushig	<i>Tyto alba</i>		x	
Torcasa	<i>Columba araucana</i>		x	
Tórtola	<i>Streptopelia turtur</i>		x	
Mirlo	<i>Turdus merula</i>		x	
Kinti o colibrí	<i>Archilochus colubris</i>		x	
Sapo	<i>Alouatta coibensis trabeatta</i>			x
Wirak churu	<i>Achyrocline bogotensis</i>		x	
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>		x	
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	x		
Lagartija	<i>Podarcis muralis</i>			x

Fuente: PDOT Punín, 2012

2.2.5 APECTOS SOCIOECONÓMICOS

En lo cultural, las comunidades, étnicamente indígenas, son bilingües con dominio del español.

El vestido tradicional indígena lo conservan las mujeres mayores de edad y algunas jóvenes. En los varones adultos y jóvenes la vestimenta está totalmente amestizada.

El 90 % de la población son católicas (GADPR Punín 2009-2014)

Tabla 9: Características Culturales

Idioma	Número de comunidades	Porcentaje
Comunidades mayoritariamente de habla Quichua	3	13,0%
Comunidades mayoritariamente de habla hispana	1	4,3%
Comunidades mayoritariamente bilingües	19	82,6%
Total	23	100,0%

Fuente: PDOT Punín, 2012

2.2.5.1 ECONOMÍA

La Parroquia Punín se caracteriza principalmente por sus tierras y costumbres que hace de ella una zona productiva y comercial de productos agrícolas que en su mayoría son comercializadas en la ciudad de Riobamba en el mercado mayorista. (PDOT Punín, 2012)

2.2.5.1.1. SUBSISTEMA ECONÓMICO-PRODUCTIVO

Cuentan con tres clases de producción; así en las comunidades de zona baja se dedican al cultivo de hortalizas, siendo el cultivo que más caracteriza “la lechuga” donde promedio de cultivo por familia es de 0,18 ha. En las

comunidades de zona media se dedican al cultivo de cereales; siendo el cultivo más característico de esta zona el “maíz” donde el promedio de cultivo por familia es también de 0,18 ha. Mientras que en las comunidades de zona alta se dedican al cultivo de forrajes y el cultivo más característico de la zona es la “avena”; la superficie promedio por familia de este cultivo es de 0,25 ha. (PDOT Punín, 2012)

Tabla 10: Población económicamente activa por segmento de ocupación en la parroquia Punín

Fuentes de ingresos familiares	Número	Porcentaje
Actividad agrícola pecuaria	925	47,9%
Actividades de construcción	544	28,1%
Actividades relacionadas con el comercio	322	16,7%
Empleados en el sector público	19	1,0%
Empleados en el sector privado	122	6,3%
Total	1932	100%

Fuente: PDOT Punín, 2012

2.2.5.1.2. SUBSISTEMA ASENTAMIENTOS HUMANOS

La disponibilidad de servicios básicos de agua, electricidad y saneamiento básico en las comunidades de la parroquia de Punín es la siguiente:

De los 23 asentamientos humanos pertenecientes a la parroquia, el 100% de la población disponen de agua entubada para el consumo humano y así mismo del servicio de energía eléctrica, sin embargo ninguna comunidad a excepción de la cabecera parroquial cuenta con servicio de alcantarillado ni servicio de recolección de basura, por lo cual la gente se ve obligada a realizar la disposición final de los desechos inorgánicos en quebradas y terrenos baldíos, y parte de los desechos orgánicos generados en algunas comunidades es utilizada como alimento para los animales. (GADPR Punín, 2009-2014).

a) Servicios de salud

La parroquia Punín cuenta con sub centros de salud en las principales comunidades brindando atención médica a los pobladores del sector y a las personas aledañas a estas comunidades. (PDOT Punín, 2012)

Tabla 11: Disponibilidad de servicios de salud en las comunidades de la parroquia

Comunidad	Nombre de la Institución	Tipo de Institución									
		Pública MSP	IESS	Privado	ONG	GAD Municipal	GAD Provincial	Sub centro de salud	Centro d Salud	Hospital Público	Dispensario público
Tzalarón	Puesto de Salud de Tzalarón	✓						✓			
Santa Bárbara	Puesto de Salud Guaslán	✓						✓			
Gulalag	Puesto de Salud Gulalag	✓							✓		
Nauteg	Dispensario Seguro social Campesino de Nauteg		✓								✓
San Antonio de Bashalán	Puesto de Salud San Antonio de Bashalán	✓							✓		
Cabecera Parroquial	Puesto de Salud de Punín	✓						✓			

Fuente: PDOT Punín, 2012

Dentro de la parroquia existen 6 centros donde brindan servicios de salud, de las cuales 5 son de administración pública MSP y 1 de IESS. De los 6, 3 son sub centros de salud y 2 centros de salud y 1 dispensario público.

2.2.6 CENTROS EDUCATIVOS PERTENECIENTES A LA CABECERA PARROQUIAL

2.2.6.1 Jardín de infantes “Bolívar Bonilla Abarca”

Esta institución Pre-Primaria antes, hoy primer año de Educación Básica, se fundó paralelamente al Colegio "Condorazo". (PDOT Punín, 2012)

2.2.6.2 Centro de desarrollo infantil C.D.I. “Bella Flor” (Sumag Sisa)

Vista la necesidad de que los niños/as menores de 6 años, mientras sus padres salen a cumplir con sus labores cotidianas en el campo y otros en la ciudad sean atendidos y cuidados en lo más indispensable para su crecimiento normal, bajo la dirección y administración de tres Madres Comunitarias que atienden de lunes a viernes con un horario de 08:00 a 16:00.

En la actualidad asisten 20 infantes, quienes reciben becas alimenticias, asistencia en salud preventiva y nutrición. (PDOT Punín, 2012)

2.2.6.3 Colegio Técnico Industrial “Condorazo”

Mediante Acuerdo Ministerial No. 007961 de fecha 15 de Diciembre de 1981, se crea como colegio "Ciclo Básico Fisco - Comunitario"

Con Acuerdo Ministerial No. 003420, de fecha 17 de Junio de 1982, es reconocido como plantel fiscal. (PDOT Punín, 2012)

2.2.6.4 Escuela “Javier Sáenz”

Desde principios del siglo XX, la parroquia Punín contaba con dos escuelas.

La escuela "Javier Sáenz" de varones y la escuela "Juan Félix Proaño" de mujeres.

En el año 1975, estas escuelas fueron fusionadas por orden superior llegándose a conformar la escuela fiscal mixta "Javier Sáenz" que pasó a funcionar en un local de construcción moderna, gracias al apoyo de un convenio internacional de los EE. UU. (Punín G. A., s.f.)

2.2.7 ATRACTIVOS TURÍSTICOS:

El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Punín identifica como los principales atractivos turísticos los siguientes:

- **Cementerio paleontológico**, la quebrada de Chalán, en la parroquia Punín, está ubicada a 10 minutos del cantón Riobamba, en este sitio se han encontrado vestigios arqueológicos importantes, como son: partes del esqueleto de un mastodonte encontrado en 1894.

En 1923 un hallazgo sorprendió a los investigadores paleontólogos del mundo cuando se encontró un cráneo humano, al cual se lo llamó "Puninoide", desde entonces la quebrada de Chalán fue develando más vestigios arqueológicos y se convirtió en un lugar reconocido por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

En 1974, se halla otro cráneo con características primitivas, en la actualidad estas dos piezas arqueológicas son las más antiguas encontradas en el Ecuador, pues su existencia data de 1.200 años antes de Cristo. (GADPR Punín, 2009-2014).

- **Santuario del Señor de la Agonía**, el cual se encuentra en Chuipe, junto a una enorme plaza a donde frecuentemente llegan romerías para visitar la imagen.

En esta parroquia no existe infraestructura hotelera pero junto al templo hay una casa de reposo para los viajeros que decidan pernoctar. (GADPR Punín, 2009-2014).

- **Convento parroquial** que data del siglo XVIII. Allí se encuentra un museo paleontológico que guarda vestigios y enormes restos de animales. El museo no está abierto al público, pero si le interesa visitarlo, deberá solicitar autorización del sacerdote de la parroquia. (GADPR Punín, 2009-2014).

- **Iglesia Matriz**, en donde se venera a San Juan, es otro atractivo de la Parroquia Punín. Tanto el edificio, como las obras de arte que allí se encuentran, son muy antiguas. Entre las piezas se pueden admirar cuadros de varios santos y una antiquísima piedra bautismal. (GADPR Punín, 2009-2014).

Frente al templo parroquial hay un parque para el descanso de los turistas.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DESECHOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN

En la actualidad existe un grave problema en el manejo y la disposición de desechos sólidos en la cabecera parroquial de Punín debido a la limitada capacidad que tiene el Cantón para realizar la recolección adecuada ya que la misma se lo realiza aproximadamente cada 15 días en el sector, esta situación origina que los miembros de la Comunidad den un uso inadecuado de estos desechos, generalmente los depositan en la calle, quebradas, improvisan botaderos clandestinos, provocando la proliferación de vectores, emanación de malos olores, que llegan a causar daños a la salud de la comunidad, esto produce un impacto negativo en el paisaje y contaminación al ambiente. (PDOT Punín, 2012)

Según el centro de salud de la cabecera parroquial las enfermedades relacionadas al mal manejo y disposición final de los desechos sólidos que se han provocado en la población en los años 2012 y 2013 son:

Tabla 12: Enfermedades provocadas por los desechos sólidos en Punín

Enfermedad	Año			
	2012	%	2013	%
Parasitosis (enfermedad infecciosa causada por protozoos que se encuentran en agua contaminada (como la fascioliasis o la teniasis)	1825	23,84	1792	20,65
Onicomycosis (Es la infección fúngica (por hongos) de las uñas)	201	2,63	192	2,21
Tinea capeti (infección superficial del cuero abelludo)	162	2,12	183	2,11
Moniliasis (infección vaginal causada por el hongo monilia o cándida)	222	2,90	268	3,09
EDA (enfermedades diarreicas agudas), ocasionadas por bacterias, virus o parásitos	1826	23,86	1742	20,08
IRA (infecciones respiratorias agudas), provocada por hongos pululantes en el ambiente.	2026	26,47	2500	28,81
Caries. (fluorosis dental) (por agua contaminada).	1392	18,19	2000	23,05
Total	7654	100 %	8677	100 %

Fuente: sub – centro de salud de la cabecera parroquial de Punín.

Elaborado: Autores

2.4 MUESTRA

2.4.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para el cálculo de la muestra se aplicó el Muestreo Probabilístico Estratificado que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra.

El número de casas existentes en la cabecera parroquial de Punín es de 210, tomando en cuenta que en el sector se encuentran 21 viviendas deshabitadas.

Para proceder con el diseño de la muestra se utiliza la siguiente fórmula:

Ecuación 6:

$$n = \frac{N}{(E)^2(N - 1) + 1}$$

En donde:

n= el número de la muestra que se desea determinar.

N= es la población total (# total de viviendas)

E= es el porcentaje de error de muestreo (13%, 0,13)

Reemplazando se tiene que:

$$n = \frac{210}{(0.13)^2(210 - 1) + 1}$$

$$n = 46,3 \approx 50 \text{ viviendas.}$$

2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable independiente: Gestión integral de desechos sólidos

Variable	Concepto	Categorías	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Independiente Gestión integral de desechos sólidos	Aplicación y selección de técnicas y programas de manejo de residuos sólidos, desde su generación a la disposición final.	Condiciones Ambientales	<p>Antes de generarlos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reducción en la fuente. ✓ Reutilización ✓ Reciclaje in situ. <p>Después de Generarlos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reciclaje ex situ ✓ Utilización de desechos orgánicos para el Compostaje ✓ Disposición final adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Encuestas. ✓ Listas de chequeo. ✓ Capacitaciones

Variable dependiente: Condiciones Ambientales

Variable	Concepto	Categorías	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Dependiente Presencia de desechos sólidos.	Alteración del medio físico (aire, suelo, agua), por la presencia de desechos sólidos.	Social	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalecimiento a través de la capacitación ✓ Conocimiento el uso y manejo adecuado de los desechos. 	Entrevistas Talleres: Informativos Concienciación Participativos.
		Cultural	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalecimiento de la conciencia ambiental ✓ Capacitaciones sobre la importancia y cuidado del medio ambiente. ✓ Fortalecimiento de los suelos agrícolas a través del compostaje ✓ Materiales orgánicos utilizados para la realización de compost. 	Manuales técnicos Unificación comunal.

2.6. PROCEDIMIENTOS

2.6.1. RECURSOS

Para la elaboración de cada una de las etapas del proyecto se utilizaron diversos recursos muy importantes como son:

2.6.1.1. RECURSOS HUMANOS

- ✓ Investigadores
- ✓ Entrevistados/as de la Cabecera Parroquial de Punín.
- ✓ Presidente del GAD parroquial de Punín
- ✓ Muestra significativa de la población.
- ✓ Promotores quichuas (presidente del GAD parroquial y presidentes de las comunidades)

2.6.1.2. RECURSOS MATERIALES

- ✓ Proyector de imágenes y videos (Presentaciones en PowerPoint)
- ✓ Trípticos
- ✓ Videos
- ✓ Registro fotográfico.
- ✓ Registro de asistencias.
- ✓ Fundas plásticas.
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Laptop
- ✓ Transporte.
- ✓ EPP
- ✓ Balanza

2.6.2. ETAPAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS

Para la elaboración del proyecto Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIDS) en la cabecera parroquial de Punín se realizaron las siguientes etapas:

- Etapa de recopilación de información.
- Etapa de diseño.
- Etapa ejecución.
- Etapa de análisis.

2.6.2.1. ETAPA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recopilación de la información utilizamos encuestas y entrevistas dirigidas a los pobladores con el objetivo de establecer los principales problemas y afecciones que causa el inadecuado manejo de los desechos en la parroquia. (Ver Anexo 3. Encuesta y Anexo 4. Entrevista)

Estos medios de obtención de información fueron utilizados, para recabar información pertinente sobre el actual manejo que se le da a los desechos en la cabecera parroquial; considerando los siguientes aspectos: ocupación, número de habitantes por familia, disposición final de los desechos, servicio de recolección de desechos, problemas afecciones a la salud y ambiente.

Una vez conocida la situación actual y los problemas generados por los desechos en la parroquia realizamos capacitaciones pertinentes acerca de los desechos sólidos, tratando de generar conciencia ambiental a los moradores, para lo cual nos ayudamos de datos estadísticos de las enfermedades provocadas en la población de Punín en los años 2012 y 2013 relacionadas al mal manejo y disposición finales de los desechos otorgadas en el centro de salud de Punín.

Al igual que los problemas que se genera al ambiente por la presencia de desechos sólidos y los tiempos de persistencia en el ambiente de ciertos materiales como vidrio latas, etc para captar la atención de los moradores y vean la realidad en la que están viviendo. (Ver Anexo 5)

Una vez obtenida la atención de los moradores se pudo dar a conocer nuestro proyecto y la importancia de la implementación de cada una de las fases en que estará dividido el proyecto.

2.6.2.2. ETAPA DE DISEÑO

2.6.2.2.1. DETERMINAR EL TAMAÑO DE MUESTRA

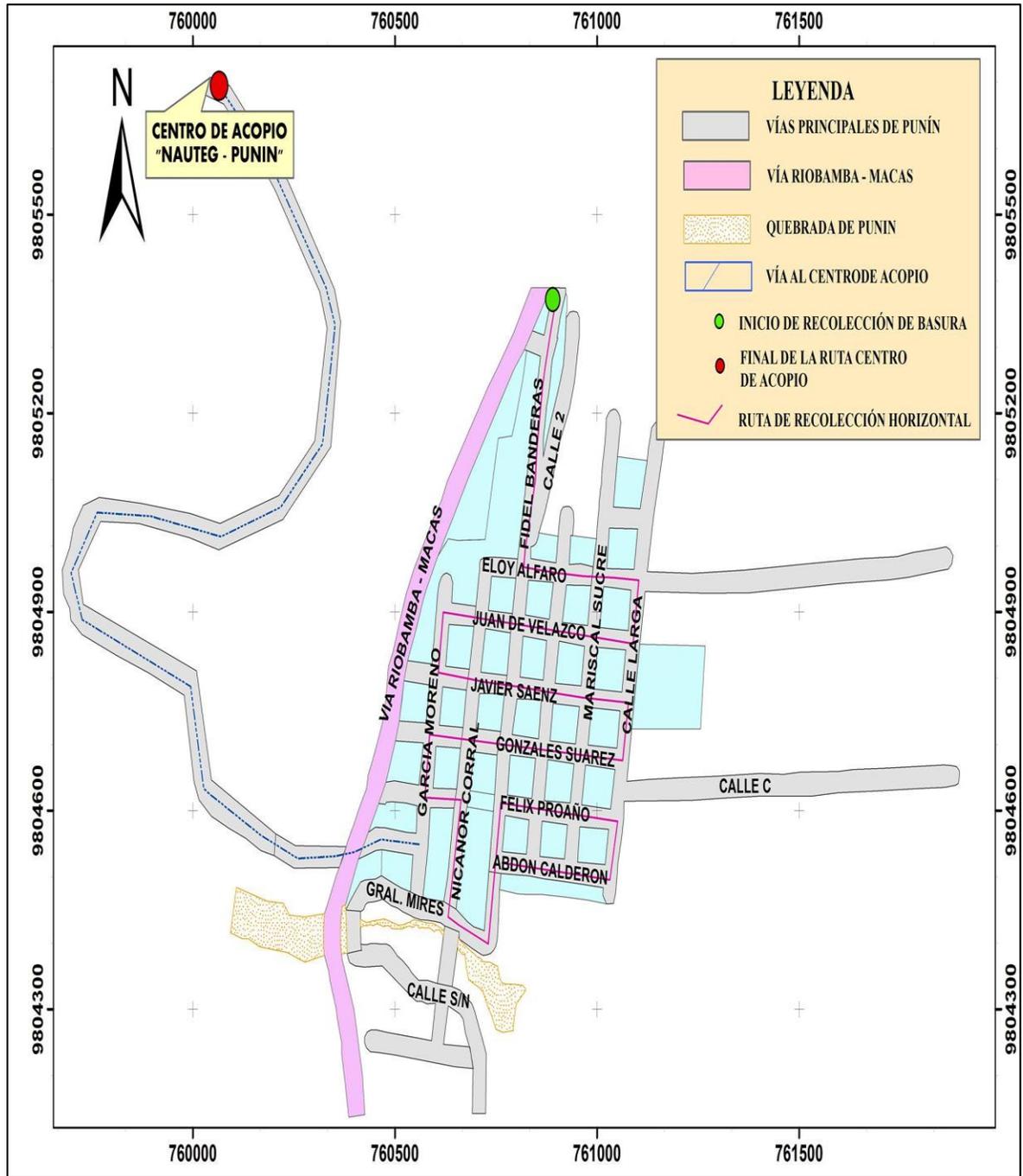
La muestra fue seleccionada por el método de muestreo probabilístico estratificado, que consiste en escoger de las unidades muestrales un total de N viviendas, de modo que cada una tenga la misma posibilidad de ser escogida.

Para este estudio no se dividió la población en estratos debido que la información recopilada en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Punín establece un estrato bajo en toda la población.

2.6.2.2.2. Diseño de la ruta de recolección preliminar de muestras

Para ello se realizó un plano de la cabecera parroquial de Punín en el programa de ARC - GIS, para trazar el recorrido de las muestras a ser recolectadas, para obtener una muestra homogénea.

Figura 6: Mapa de rutas



Elaborado por: Autores

2.6.2.3.ETAPA DE EJECUCIÓN

SOCIALIZAR EL TEMA DE DESECHOS SÓLIDOS CON LOS POBLADORES DE LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN

Se realizaron diferentes capacitaciones a la población sobre los desechos sólidos durante las cuatro etapas de duración de la investigación; con los siguientes temas:

a) Desechos sólidos. (Ver Anexo 6)

- Que son los desechos sólidos
- Problemas que generan los desechos sólidos a la salud y ambiente.
- Clasificación de los desechos sólidos.
- Tiempos de degradación de los desechos.

b) Manejo integral de desechos sólidos. (Ver Anexo 7)

- Etapas de la Gestión Integral
- Las 4 Rs.

c) Compostaje. (Ver Anexo 8)

- Que es compostar
- Proceso de compostaje
- Tipos de compostaje
- Utilización del compost

2.6.2.3.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS DESECHOS

Siguiendo la ruta de recolección, se explicó a los jefes de hogar el objetivo, importancia y la metodología del estudio de caracterización al igual que se registra información como el nombre de la persona responsable, la dirección y el número de habitantes por vivienda seleccionada.

Se entregó fundas plásticas vacías a los propietarios de cada vivienda seleccionada, para que depositen en ellas los residuos generados en la vivienda, procurando que esta actividad se efectúe aproximadamente a la misma hora en que se entregaron las bolsas el día anterior.

2.6.2.3.2. RECOLECCIÓN DE LOS DESECHOS POR CADA VIVIENDA

Se realiza la recolección de las fundas plásticas en las viviendas seleccionadas durante 7 días consecutivos. (Ver Anexo 9)

Las bolsas recolectadas de las viviendas se transportan hasta el área designada y acondicionada para el pesaje, la medición de la densidad y la caracterización de los residuos.

Para la recolección y caracterización de los desechos es necesaria la utilización de equipos de protección personal para impedir el contacto directo con los residuos e evitar que se produzca alguna afección a la salud de los investigadores.

2.6.2.3.3. DETERMINAR LA COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Se utilizó el método del cuarteo. Se colocó los desechos en una zona pavimentada y un plástico grande, con la finalidad de no combinar los desechos con tierra. Posteriormente se procede a romper las bolsas y se vierte el desecho formando un montón, con la finalidad de homogenizar la muestra, se trozan los residuos más voluminosos hasta conseguir un tamaño que resulte manipulable. El montón se divide en cuatro partes y se escogen las dos partes opuestas para formar un nuevo montón más pequeño. La muestra menor se vuelve a mezclar y se divide en cuatro partes nuevamente, luego se escogen dos opuestas y se forma otra muestra más pequeña. Esta operación se repite hasta obtener una muestra de 50 kg de basura o menos.

Se separaron los componentes del último montón y se clasificaron en:

- ✓ Papel y cartón.
- ✓ Restos de alimentos.
- ✓ Plásticos.
- ✓ Otros (caucho, cuero, tierra, vidrio, metales, etc.).

Los componentes se van clasificando en recipientes pequeños y con ayuda de una balanza, se deben pesar los recipientes pequeños vacíos antes de empezar la clasificación.

Una vez concluida la clasificación, se pesan los recipientes con los diferentes componentes y por diferencia se saca el peso de cada componente.

$$\text{Porcentaje (\%)} = \frac{P_i}{W_t} * 100$$

Calculo del Volumen:

Para determinar el volumen de los desechos sólidos se utilizó un recipiente cilíndrico, efectuando la fórmula para el cálculo del volumen de un cilindro ya que conocemos las medidas del mismo.

$$V_C = h * r^2 * \pi$$

Determinación de la generación Per Cápita

Para determinar la cantidad de residuos sólidos domiciliarios que se generan se realizó:

El pesaje de las bolsas con residuos sólidos domiciliarios y registrar los resultado durante los 7 días para todas las muestras.

Para determinar la Producción Per Cápita se implementó la siguiente ecuación:

$$PPC = \frac{P_{TRS}}{P}$$

Para determinar la generación total diaria se multiplica la generación per cápita por el número de habitantes de la localidad.

Calculo de la densidad

Conocida la capacidad del recipiente se pesa vacía y se registra el peso (m1).

Se llena todo el recipiente con desechos homogenizados y presionados, se deja caer

el recipiente contra el suelo tres veces desde una altura de 10 cm, de esta manera obtendremos el volumen compactado y si repetimos esta acción sin presionar los residuos tendremos el volumen suelto. Se pesa el recipiente con los residuos y se registra el nuevo peso (m_2).

Para calcular la densidad de los residuos necesitamos el peso neto de los mismos, se resta $m_2 - m_1$, y se obtiene **m**, que es el peso neto.

Conocido el peso neto se prosigue a utilizar la siguiente ecuación, para el cálculo final de la densidad.

$$\mathbf{p} = \frac{\mathbf{m}}{\mathbf{v}}$$

Una vez calculados la densidad, volumen y producción per cápita de los desechos sólidos generados en la cabecera parroquial se procedió a la difusión de estos resultados a la comunidad en una reunión con los moradores y se les capacito sobre el tratamiento y manejo de los desechos sólidos. (Ver Anexo 10)

2.6.2.4. ETAPA DE ANÁLISIS

Conociendo los problemas que causan los desechos sólidos generados en la cabecera parroquial de Punín y realizada la caracterización de éstos, se diseñó un centro de acopio para los desechos reciclables y elaboración de compost con la parte orgánica.

Posteriormente se procedió a la presentación a la población de la cabecera parroquial, mediante una convocatoria emitida por el presidente del GAD parroquial, donde se planteó, la elaboración de compost, ya que una vez caracterizado los desechos de la población en cuestión, se obtuvo un porcentaje del 57 % de materia orgánica y para

los desechos inorgánicos la implementación de un depósito para su venta; obteniendo una gran acogida por los moradores y apoyo por las autoridades de la parroquia, logrando la aprobación del mismo mediante firmas de respaldo y acuerdos, por los beneficios a obtener en el campo económico, social, ambiental y lo más importante en la salud. (Ver Anexo 11)

Para la implementación del centro de acopio, el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Punín dotó del espacio físico para la creación de un centro de acopio para los desechos inorgánicos y la elaboración de compost con los desechos generados en la cabecera parroquial.

Este centro de acopio se lo ubico en la escuela Fiscal "Marañón" Nauteg la cual se encuentra abandonada por más de 10 años perteneciente a la comunidad de Nauteg, esta consta de 5 aulas con un área total de 270 m² donde se implementó lugares específicos para que la población pueda entregar los desechos diferenciados como: papel, cartón, plástico, y un centro de acopio para el almacenamiento de la materia orgánica con el fin de elaborar compostaje, actividad realizada por la comunidad mediante grupos de trabajos establecidos por el presidente.

Como guía para la correcta producción de compost se realizó un manual de compostaje y la socialización del mismo. (Ver Anexo 12)

Finalmente se elaboró como propuesta técnica un Plan de Manejo Ambiental para el adecuado funcionamiento del centro de acopio.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS

3.6. ETAPA DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

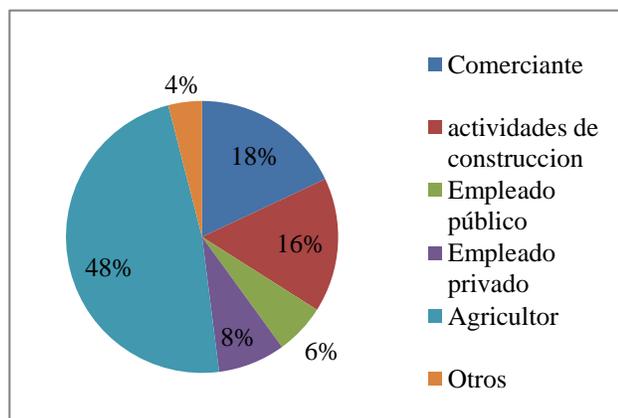
Para recopilar información pertinente a los desechos sólidos se utilizó la encuesta, teniendo en cuenta que la cabecera parroquial de Punín cuenta con 210 viviendas para lo cual el cálculo muestral fue de 46.3, pero para su mayor comprensión e interpretación se lo redondeo a 50 viviendas que se tomaron aleatoriamente.

3.6.1. TABULACIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS SOBRE EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

1. OCUPACIÓN DE LA POBLACIÓN

Figura 7: Ocupación de la población

Ocupación	No.
Comerciante	9
Actividades de construcción	8
Empleado público	3
Empleado privado	4
Agricultor	24
Otros	2

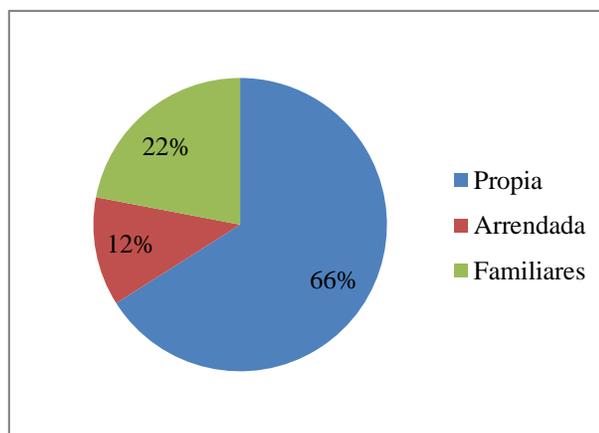


La actividad a la que se dedica la población de la cabecera parroquia con mayor porcentaje es a las tareas agrícolas, y la de menor porcentaje son empleados públicos.

2. TIPO DE VIVIENDA

Tipo	No.
Propia	33
Arrendada	6
Familiares	11

Figura 8: Tipo de vivienda

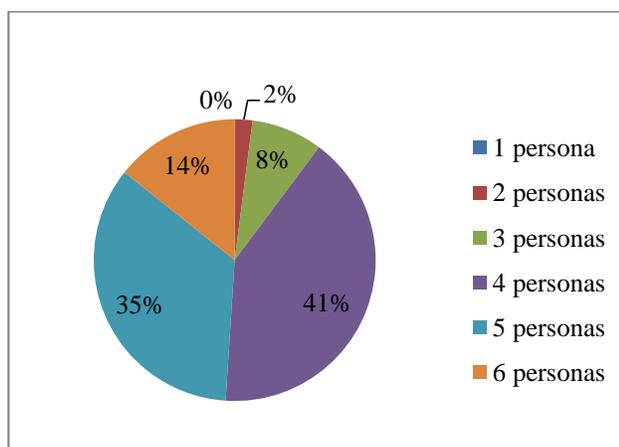


En la cabecera parroquial de Punín el 63% de los habitantes poseen vivienda propia, mientras que el 12% de los encuestados arrienda y un 22% viven en casa de familiares.

3. NÚMERO DE HABITANTES POR FAMILIA

Familia	No.
1 persona	0
2 personas	2
3 personas	4
4 personas	20
5 personas	17
6 personas	7

Figura 9 : Número de habitantes por familia

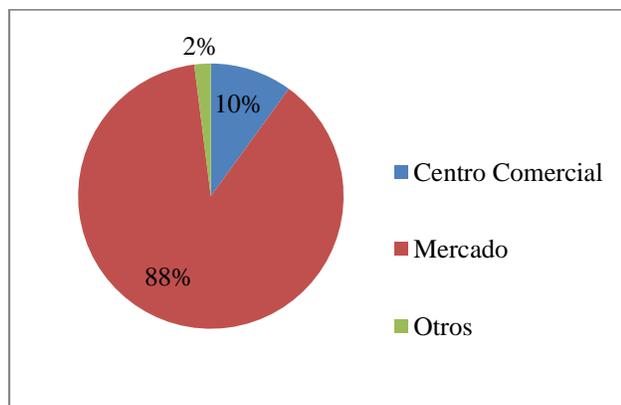


En la cabecera parroquial de Punín el promedio de habitantes por casa es de 20 personas con el 41% y el mínimo de habitantes por casa es de 2 personas con el 2%.

4. LUGAR DONDE REALIZA LAS COMPRAS

Figura 10: Lugar donde realiza las compras

Lugar	No.
Centro Comercial	5
Mercado	44
Otros	1

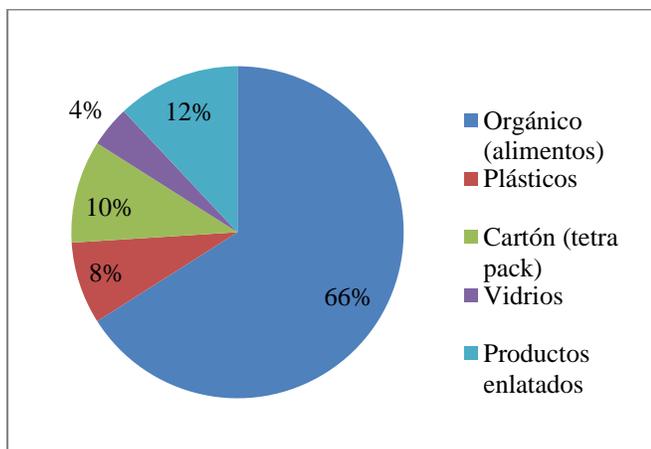


La mayor parte de los encuestados realiza las compras en el mercado en un 88% mientras que un 10% de encuestados realiza las compras en el centro comercial.

5. TIPO DE PRODUCTO QUE COMPRA

Figura 11: Tipo de producto que compra

Clase de producto	No.
Orgánico (alimentos)	33
Plásticos	4
Cartón (tetra pack)	5
Vidrios	2
Productos enlatados	6

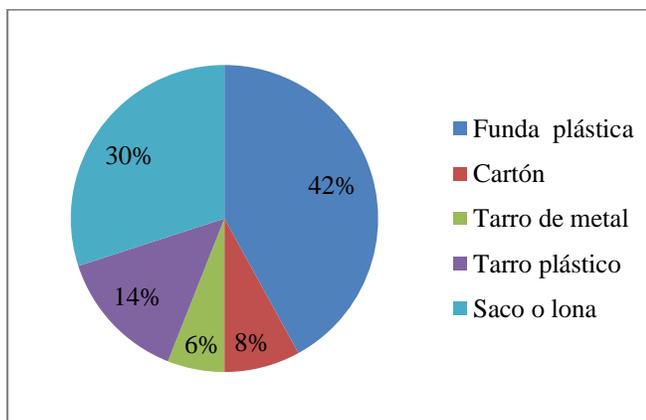


Los productos más comprados son los orgánicos con un 66%, seguidamente se encuentran los productos enlatados con el 12%, el cartón en un 10%, el producto que es comprado en menor cantidad es el vidrio.

6. ALMACENAMIENTO DE LA BASURA

Figura 12: Almacenamiento de la basura

Tipo de recipiente	No.
Funda plástica	21
Cartón	4
Tarro de metal	3
Tarro plástico	7
Saco o lona	15

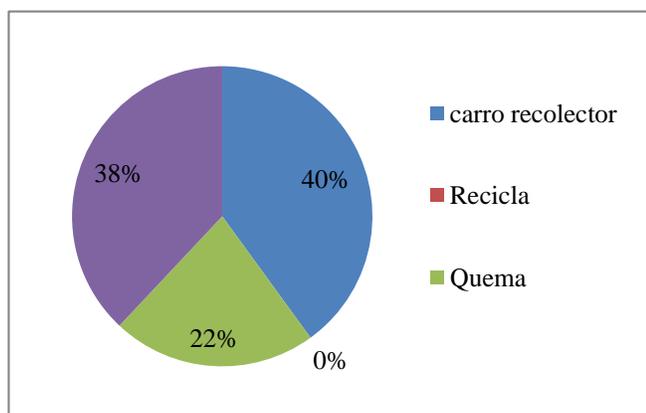


El almacenamiento de la basura lo realizan en diferentes recipientes el 42% en fundas plásticas, el 30% en sacos o lonas, el 14 % en tarro plástico, el 6% en tarro de metal y el 8% en cartón.

7. DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS

Figura 13: Disposición final de los desechos

Disposición final	No.
Envía en el carro recolector	20
Recicla	0
Quema	11
Deposita en lugares aledaños (quebradas, terrenos, etc)	19

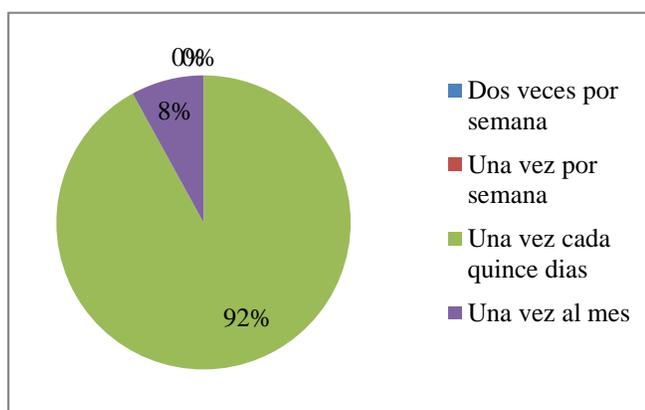


El 40% de la población envía en el carro recolector, pero debido a que la recolección por parte del municipio no es constante un 38% deposita en lugares aledaños (quebradas, terrenos baldíos, etc.) y un 22% quema los desechos que originan.

8. RECOLECCIÓN DE BASURA

Figura 14: Frecuencia de recolección

Frecuencia de recolección.	
Dos veces por semana	0
Una vez por semana	0
Una vez cada quince días	46
Una vez al mes	4

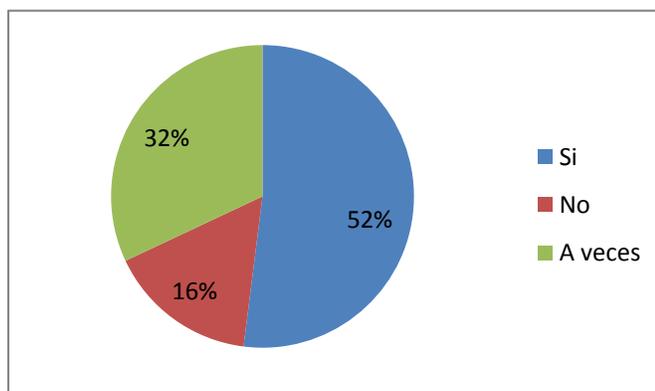


La frecuencia del recolector de basura es inconstante tanto en días como en horario, el 2% de los encuestados afirman que el carro recolector pasa cada 15 días y en algunos sectores la recolección es una vez por mes.

9. ENTREGA LA BASURA A LAS HORAS QUE PASA EL CARRO RECOLECTOR.

Figura 15: Entrega la basura al carro recolector.

Si	No	A veces
26	8	16

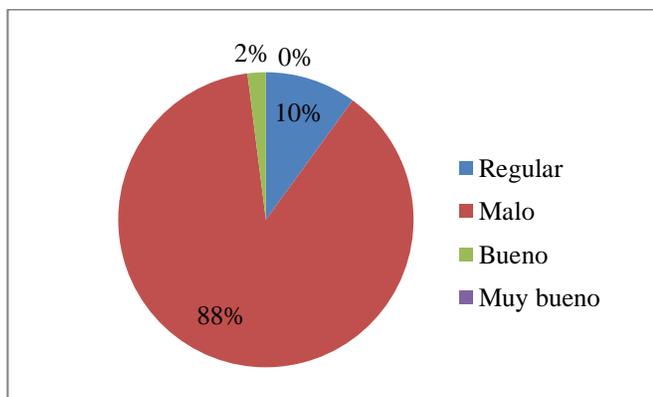


El 76% de personas entregan la basura en el momento que pasa el carro recolector, un 16% a veces y el 3% de personas encuestadas no saca la basura a tiempo, debido a que no se establece un horario de recolección definido

10. EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN ES:

Figura 16: Servicio de recolección

Servicio de recolección	No.
Regular	5
Malo	44
Bueno	1
Muy bueno	0

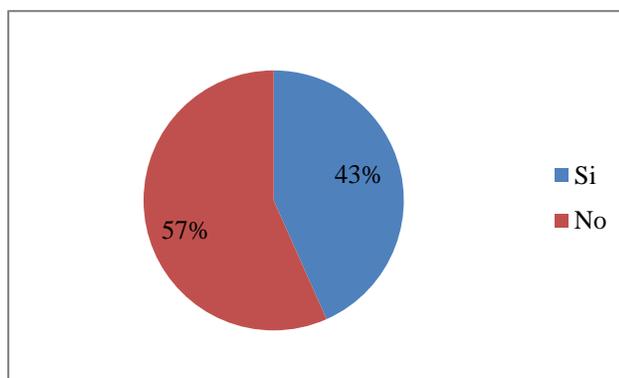


Los encuestados consideran que el servicio de recolección es malo ocupando el 88% esto se debe a que desconocen el horario y los días establecidos por el GAD municipal de Riobamba para la recolección de los desechos en la comunidad.

11. CONOCE LOS RIESGOS CAUSADOS POR LA BASURA A SU SALUD Y AL AMBIENTE

Figura 17: Riesgos causados por la basura

Conoce los riesgos que causan los desechos	
Si	No
26	34

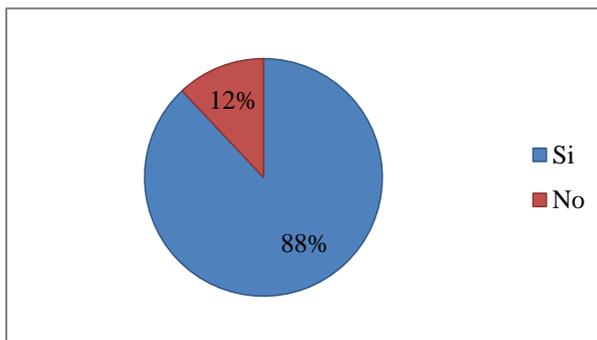


El 46 % no conoce los daños que pueden causar la mala disposición de los desechos tanto a la salud de la población como la contaminación que provoca al ambiente y el 43% ha escuchado de algunos problemas generados por la basura.

12. INTERÉS DE LA COMUNIDAD EN PROPUESTAS PARA MEJORAR LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS

Figura 18: Interés por mejorar la disposición final de los desechos

Mejoraría la disposición final de los desechos	
Si	No
44	6

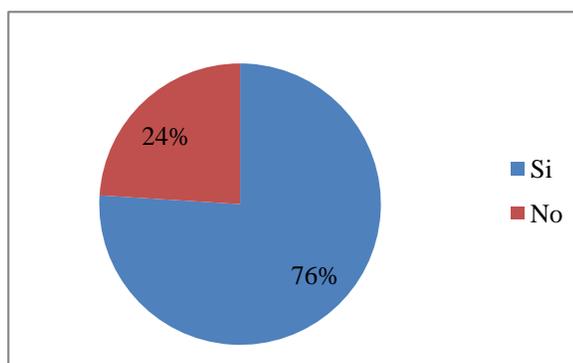


El mayor porcentaje de la población se encuentra preocupado por la mala disposición de los desechos. El 88% de la población está de acuerdo en apoyar a nuevas técnicas para la disposición final de los desechos.

13. IMPLEMENTACIÓN DE CLASIFICACIÓN Y RECICLAJE DE LOS DESECHOS EN LA COMUNIDAD

Figura 19: Implementación de clasificación y reciclaje de los desechos

Clasificaría los desechos	
Si	No
38	12

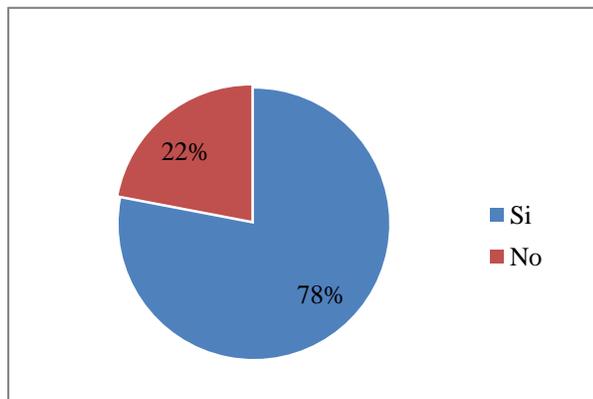


El 38% de la población está de acuerdo en realizar una previa clasificación en sus hogares de los desechos sólidos antes de enviarlos a su disposición final.

14. REALIZACIÓN DE COMPOSTAJE EN SU COMUNIDAD

Figura 20: Cooperación para realizar compost

Cooperaría para realizar compost	
Si	No
39	11



El 78% apoyaría la propuesta de realizar compost en la comunidad con la parte orgánica recuperada y un 22 % no presta mucho interés para ejecutarlo.

3.6.2. COMENTARIO CRÍTICO

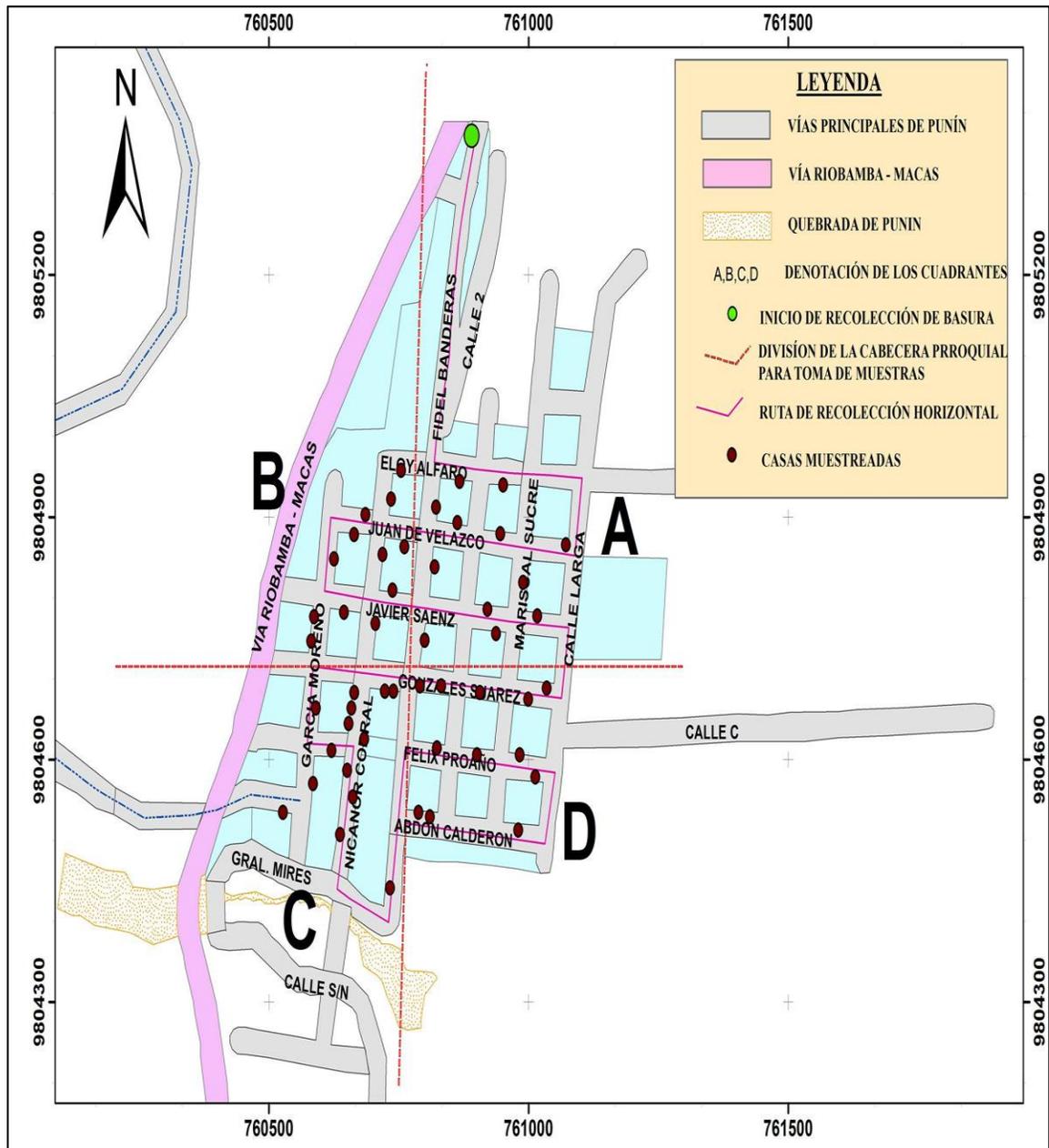
La realización de estas encuestas en la cabecera parroquial de Punín fue de gran importancia para el proyecto ya que mediante este trabajo se pudo tomar en cuenta ciertos parámetros para plantear soluciones al problema de los desechos sólidos del sector ya que se concluye que el servicio de recolección es ineficiente provocando que se realice una mala disposición de los desechos sólidos, provocando afecciones directas e indirectas a la salud de los moradores y el ambiente; además conocer la factibilidad de la implementación del proyecto y el aporte de la población para la ejecución del mismo.

3.7. ETAPA DE DISEÑO

Según el censo 2010 la cabecera parroquial de Punín cuenta con 460 pobladores, con un total de 210 viviendas de las cuales 20 se encuentran deshabitadas. El número de

muestras para realizar la caracterización de los desechos en el sector es 50 viviendas que se tomaron aleatoriamente, dividiendo al lugar motivo de análisis en cuatro sectores, tomando como referencia a 12 casas de cada fragmento.

Figura 21: Ruta de recolección de muestras



Elaborado: Autores

3.8. ETAPA DE EJECUCIÓN

3.3.1. Caracterización de los desechos sólidos

Para el estudio de la caracterización de los desechos sólidos generados en la cabecera parroquial de Punín, se elaboró previamente el diseño de rutas, la sectorización y el número de casas a ser analizadas, una vez obtenida esta información se llevó a cabo un registro de las viviendas a ser visitadas durante los 7 días de muestreo.

Tabla 13: Registro de recolección de desechos sólidos

Registro de recolección de los desechos sólidos en las viviendas			
Sector	Nº de casa	Nombre	Nº de habitantes por vivienda
A	1	Ana María Quito	4
	2	Cristina Pérez	5
	3	Asunción Zuilema	6
	4	Carmen Guacho	4
	5	José Guashpa	4
	6	Pedro Cuje Antonio Pérez	2
	7	Juan Manya	4
	8	Francisco Quito	5
	9	Abelardo Uchupamba	4
	10	Petrona Gualli	5
	11	Margarita Tenelema	4
	12	Manuela Manya	5
B	13	Blanca León	4
	14	Carlos Quito	3
	15	Margarita Guamán	5
	16	Tomasa Peña	4
	17	Tomas Guaranga	5
	18	Marta Aulla	6
	19	Reynaldo Pérez	4
	20	Leandra Callacando	4
	21	Josefina Peña	3

	22	Maria Guzman	4
	23	Jose Yuquilema	5
	24	Ignacio Llangari	6
	25	Alejandro Cangacha	5
C	26	Manuela Bejarano	4
	27	Carlos Pomaquiza	5
	28	María Paguay	5
	29	Luis Quito	4
	30	Nicolás Pilamunga	5
	31	Bruno Quito	4
	32	Luisa Cazar	5
	33	Juan Iglón	4
	34	Ana Lucero	6
	35	Balvina Saque	4
	36	Tomas Yuquilema	5
	37	Juan Carlos Quito	6
	D	38	Rosa Tenelema
39		María Manyá	3
40		Pedro Yantalema	4
41		Francisco Gualli	5
42		Rosa Quito	5
43		Alicia León	4
44		Gregorio Peña	3
45		Carmen Guaranga	6
46		Manuela Aulla	5
47		Cristina Llangari	6
48		Dolores Callacando	4
49		Ignacio Caive	5
50		Lucia Caro	4

Elaborado: Autores

3.3.2. DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA

Para la obtención de la Producción Per Cápita de la población de Punín, se recolecto los desechos en las casas establecidas en la sectorización, esta recolección se la realizó durante una semana, las muestras obtenidas fueron pesadas diariamente para obtener un promedio y dividirlo para el número de habitantes.

Tabla 14. Cantidad de desechos sólidos generados

Sector	No. muestra	No. de personas vivienda.	Cantidad de desechos sólidos generados (kg/día)						
			Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
A	1	4	2,02	1,59	1,75	2,13	2,03	2,09	2,12
	2	5	2,28	2,38	2,27	2,11	2,19	2,63	2,33
	3	6	2,66	2,83	2,09	2,43	2,52	2,92	2,43
	4	4	2,11	1,73	1,63	1,72	1,83	2,02	2,11
	5	4	2,03	1,52	1,73	1,43	2,01	1,98	1,97
	6	2	1,54	1,23	1,12	1,32	1,28	1,34	1,13
	7	4	1,98	1,63	1,61	1,68	1,73	1,89	1,79
	8	5	2,11	2,28	2,42	2,3	2,26	2,13	2,19
	9	4	1,85	1,77	1,32	1,45	1,81	1,98	1,23
	10	5	2,15	2,29	2,04	2,23	2,18	2,63	2,22
	11	4	1,79	1,69	1,78	1,99	1,32	1,73	1,83
	12	5	2,15	2,18	2,24	2,29	2,23	2,78	2,25
B	13	4	2,01	1,98	1,59	1,33	1,78	1,97	1,13
	14	3	1,87	1,47	1,13	1,75	1,52	1,67	1,62
	15	5	2,61	2,27	2,35	2,42	2,13	2,41	2,22
	16	4	2,25	2,03	2,22	2,09	2,12	2,15	2,04
	17	5	2,63	2,47	2,16	2,14	2,57	2,43	2,73
	18	6	2,65	2,53	2,48	2,29	2,3	2,82	2,43
	19	4	2,06	2,02	2,09	2,08	2,05	2,11	2,09
	20	4	2,03	1,73	1,87	2,05	2,06	2,13	2,09
	21	3	1,62	1,43	1,09	1,6	1,78	1,92	1,69
	22	4	1,69	1,87	1,74	2,08	1,99	1,93	1,62
	23	5	2,18	2,13	2,2	2,07	2,15	2,13	1,62

	24	6	3,11	2,89	2,65	2,43	2,64	3,41	2,2	
	25	5	2,69	2,24	2,18	2,62	1,99	2,75	2,3	
C	26	4	1,75	2,19	2,29	1,44	1,62	2,14	1,65	
	27	5	2,51	2,23	2,58	2,3	2,17	2,22	2,12	
	28	5	2,35	2,32	2,34	2,15	1,74	2,44	2,25	
	29	4	2,06	2,11	2,18	2,07	2,17	2,14	2,01	
	30	5	2,16	2,07	2,23	2,43	2,15	2,83	1,75	
	31	4	2,05	1,87	1,65	1,72	2,02	1,63	1,97	
	32	5	2,27	2,41	2,06	2,12	2,03	2,51	2,11	
	33	4	1,66	1,53	1,86	2,12	1,76	2,13	2,2	
	34	6	2,49	2,29	2,18	2,13	2,21	2,82	2,75	
	35	4	1,78	1,54	1,64	1,96	2,09	1,87	2,12	
	36	5	2,3	2,52	2,13	2,27	2,63	2,3	2,22	
	37	6	2,75	2,61	2,6	2,32	2,49	2,35	2,44	
	D	38	5	2,08	2,54	2,51	2,04	2,43	2,13	2,2
		39	3	1,56	1,23	1,37	1,2	1,62	1,77	1,61
40		4	1,87	1,99	1,65	2,03	2,15	2,05	1,82	
41		5	2,17	2,09	1,79	2,03	2,28	1,89	2,13	
42		5	2,24	2,33	2,25	2,42	2,24	2,45	2,13	
43		4	1,97	2,12	1,88	1,73	2,13	2,23	2,01	
44		3	1,72	1,63	1,48	1,49	1,65	1,47	1,55	
45		6	3,22	2,68	2,72	3,09	3,11	2,78	2,43	
46		5	2,43	2,29	2,46	2,33	2,75	2,21	2,62	
47		6	3,12	2,63	2,54	3,22	3,22	2,63	2,99	
48		4	1,64	1,95	2,13	2,07	2,33	2,02	1,91	
49		5	2,33	2,43	3,62	2,97	3,13	3,06	3,09	
50		4	1,91	1,13	2,51	2,09	2,27	2,43	2,13	
PROMEDIO		4,5	2,2	2,1	2,0	2,1	2,1	2,2	2,1	

Elaborado: Autores

Tabla 15: Producción Per Cápita

Sector	Nº Muestra	Producción Per Cápita (PPC) (kg/hab/día)							Promedio semanal PPC (kg/ hab/día)
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	
A	1	0,51	0,40	0,44	0,53	0,51	0,52	0,53	0,49
	2	0,46	0,48	0,45	0,42	0,44	0,53	0,47	0,46
	3	0,44	0,47	0,35	0,41	0,42	0,49	0,41	0,43
	4	0,53	0,43	0,41	0,43	0,46	0,51	0,53	0,47
	5	0,51	0,38	0,43	0,36	0,50	0,50	0,49	0,45
	6	0,77	0,62	0,56	0,66	0,64	0,67	0,57	0,64
	7	0,50	0,41	0,40	0,42	0,43	0,47	0,45	0,44
	8	0,42	0,46	0,48	0,46	0,45	0,43	0,44	0,45
	9	0,46	0,44	0,33	0,36	0,45	0,50	0,31	0,41
	10	0,43	0,46	0,41	0,45	0,44	0,53	0,44	0,45
	11	0,45	0,42	0,45	0,50	0,33	0,43	0,46	0,43
	12	0,43	0,44	0,45	0,46	0,45	0,56	0,45	0,46
B	13	0,50	0,50	0,40	0,33	0,45	0,49	0,28	0,42
	14	0,62	0,49	0,38	0,58	0,51	0,56	0,54	0,53
	15	0,52	0,45	0,47	0,48	0,43	0,48	0,44	0,47
	16	0,56	0,51	0,56	0,52	0,53	0,54	0,51	0,53
	17	0,53	0,49	0,43	0,43	0,51	0,49	0,55	0,49
	18	0,44	0,42	0,41	0,38	0,38	0,47	0,41	0,42
	19	0,52	0,51	0,52	0,52	0,51	0,53	0,52	0,52
	20	0,51	0,43	0,47	0,51	0,52	0,53	0,52	0,50
	21	0,54	0,48	0,36	0,53	0,59	0,64	0,56	0,53
	22	0,42	0,47	0,44	0,52	0,50	0,48	0,41	0,46
	23	0,44	0,43	0,44	0,41	0,43	0,43	0,32	0,41
	24	0,52	0,48	0,44	0,41	0,44	0,57	0,37	0,46
	25	0,54	0,45	0,44	0,52	0,40	0,55	0,46	0,48
C	26	0,44	0,55	0,57	0,36	0,41	0,54	0,41	0,47
	27	0,50	0,45	0,52	0,46	0,43	0,44	0,42	0,46
	28	0,47	0,46	0,47	0,43	0,35	0,49	0,45	0,45
	29	0,52	0,53	0,55	0,52	0,54	0,54	0,50	0,53
	30	0,43	0,41	0,45	0,49	0,43	0,57	0,35	0,45
	31	0,51	0,47	0,41	0,43	0,51	0,41	0,49	0,46
	32	0,45	0,48	0,41	0,42	0,41	0,50	0,42	0,44

	33	0,42	0,38	0,47	0,53	0,44	0,53	0,55	0,47
	34	0,42	0,38	0,36	0,36	0,37	0,47	0,46	0,40
	35	0,45	0,39	0,41	0,49	0,52	0,47	0,53	0,46
	36	0,46	0,50	0,43	0,45	0,53	0,46	0,44	0,47
	37	0,46	0,44	0,43	0,39	0,42	0,39	0,41	0,42
D	38	0,42	0,51	0,50	0,41	0,49	0,43	0,44	0,46
	39	0,52	0,41	0,46	0,40	0,54	0,59	0,54	0,49
	40	0,47	0,50	0,41	0,51	0,54	0,51	0,46	0,48
	41	0,43	0,42	0,36	0,41	0,46	0,38	0,43	0,41
	42	0,45	0,47	0,45	0,48	0,45	0,49	0,43	0,46
	43	0,49	0,53	0,47	0,43	0,53	0,56	0,50	0,50
	44	0,57	0,54	0,49	0,50	0,55	0,49	0,52	0,52
	45	0,54	0,45	0,45	0,52	0,52	0,46	0,41	0,48
	46	0,49	0,46	0,49	0,47	0,55	0,44	0,52	0,49
	47	0,52	0,44	0,42	0,54	0,54	0,44	0,50	0,48
	48	0,41	0,49	0,53	0,52	0,58	0,51	0,48	0,50
	49	0,47	0,49	0,72	0,59	0,63	0,61	0,62	0,59
	50	0,48	0,28	0,63	0,52	0,57	0,61	0,53	0,52
Promedio		0,49	0,46	0,46	0,46	0,48	0,50	0,46	0,47

Elaborado: Autores

3.3.2. RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN PER CÁPITA

Para la obtención de la producción mensual de desechos generado por los habitantes de la cabecera parroquial se multiplicó la PPC (0,47 Kg/hab/día) por el número de habitantes (460), dándonos como resultado 217,63 kg.

Tabla 16. Producción diaria de desechos sólidos en la cabecera parroquial.

Producción Per Cápita en Punín	0,47 Kg/hab/día
Producción de desechos en cabecera parroquial al día	217,63 kg.

Elaborado: Autores

3.3.3. VOLUMEN Y DENSIDAD DE LOS DESECHOS GENERADOS EN LA CABECERA PARROQUIAL

Volumen de los desechos sólidos.

$$V_c = h * r^2 * \pi$$

Dónde:

V_c = volumen del cilindro (m^3)

h = altura del cilindro (m)

r = radio (m)

π = número pi

Desarrollo:

Datos.

$h=0,30$ m.

$r= 0,175$

$\pi = 3,1415$

$$V_c = 0,30 * 0,175^2 * 3,1415$$

$$V_c = 0,029 \text{ m}^3$$

Volumen mensual de los desechos sólidos en la cabecera parroquial: 13.9 m^3

Densidad de los desechos sólidos.

$$p = \frac{m}{V}$$

Dónde:

p = densidad (kg/ m³)

m = masa (kg)

V = volumen (m³)

Desarrollo:

Datos:

p = densidad (kg/m³)

m = 5,12 (kg)

V = 0,029 (m³)

$$p = \frac{5,12}{0,029}$$
$$p = 176,55 \text{ kg/m}^3$$

Tabla 17: Tipo De Desechos Sólidos

Tipo	Porcentaje %	Cantidad (kg/día)
Papel	4	8.55
Cartón	7	14.23
Botellas plásticas	6	13.05
Materia orgánica	57	123.04
Materia no reciclable	27	58.76
TOTAL	100	217.63

Elaborado: Autores

Tabla 18: Proyección de la población y cálculo de la Producción Per Cápita

N°	Año	Población aproximada	Producción diaria kg.
0	2014	460,00	217,63
1	2015	552,00	261,16
2	2016	662,40	313,39
3	2017	794,88	376,07
4	2018	953,86	451,29
5	2019	1144,63	541,54
6	2020	1373,55	649,85

Elaborado: Autores

3.9.ETAPA DE ANÁLISIS

Conociendo el volumen, la densidad y la Producción Per Cápita de los desechos sólidos generados en la cabecera parroquial de Punín se implementó el centro de acopio, donde se recolecto en el primer mes materiales reciclables que fueron expendidos a la Planta de Reciclaje Riobamba “RECICLAJE CIA LTDA” dándonos como resultados los siguientes valores:

Tabla 19: Registro de ganancias

Materiales reciclables	Cantidad (kg/mes)	Valor monetario por 1 kg	Ganancia mensual (USD \$.)
Papel	159	15 ctvs.	23.85
Cartón	207	8 ctvs.	16.56
Botellas plásticas	337	70 ctvs.	235.9
Total			276.31

Elaborado: Autores

En lo referente a materiales reciclables los beneficiarios obtendrán un valor mensual aproximado de USD \$ 276 dólares americanos.

Se obtuvo 2460 kg de materia orgánica al mes, que fue utilizada como materia prima para la elaboración de compost dando como resultado la obtención de 50 qq de abono orgánico.

Calculo de las parvas para la elaboración del compost.

Producción Per Cápita (PPC) de Punín = 0.47 kg/hab/día

Producción diaria de desechos sólidos = 217.63 kg

Volumen= 0.029 m³

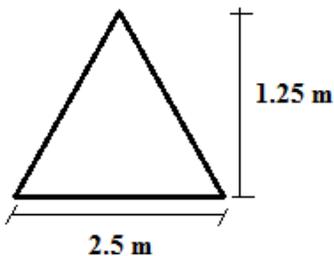
$p=176.55 \text{ kg/m}^3$

Materia orgánica al día = 123.04 kg/día

Materia orgánica recolectada al mes = 2460 kg = 50 qq

$p= 176.55 \text{ kg/m}^3 \times 1 \text{ ton/m}^3 = 0.18 \text{ ton/m}^3$

$p= 0.18 \text{ ton/m}^3$	Día	Mes
M= ton	0.12	2.5
V= m ³	0.7	13.9



$$A = \frac{b \times h}{2} = \frac{2.5 \times 1.25}{2} = 1.56 \text{ m}^2$$

Volumen de la pirámide= longitud (l) * área (A)

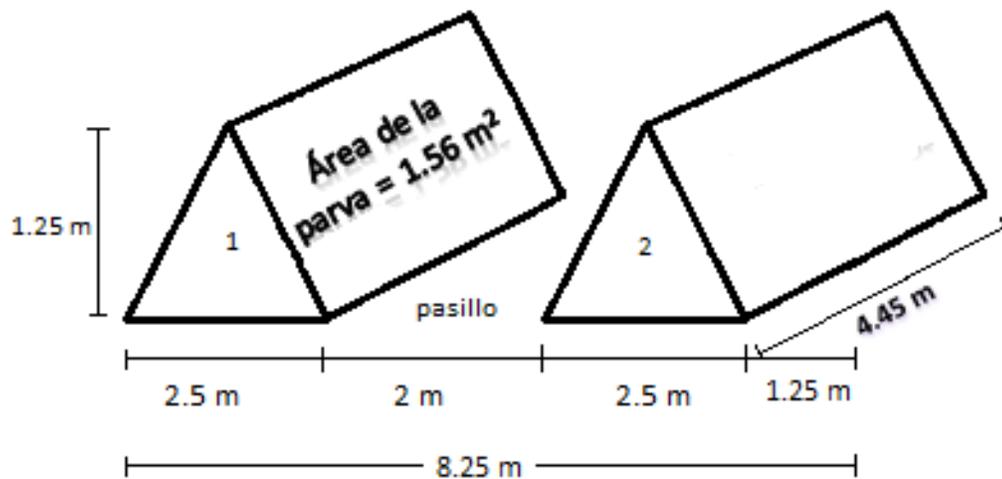
$$l = \frac{V}{A} = \frac{13.9\text{m}^3}{1.56\text{m}^2} = 8.90 \text{ m}$$

Longitud total de la pirámide = 8.90 m

El compostaje se elabora en 2 parvas, por lo tanto divido la longitud total para 2

$$\frac{8.90 \text{ m}}{2 \text{ parvas}} = 4.45\text{m longitud para cada parva}$$

Longitud de pasillo= 2m (volteo manual)



Área total del estadio = 4.45m x 10.25 m = **45.61 m²**

El espacio físico dotado por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Punín cuenta con un área de 270m². (Ver Anexo 13)

En la actualidad el centro de acopio está utilizando 127m² de las instalaciones para su funcionamiento, que proyectándole en el tiempo puede ser pertinente realizar los trabajos de acopio y elaboración de compost en este lugar hasta el año 2018, debido que la Producción Per Cápita será de 451,29 kg/hab/día para lo cual es necesario un espacio físico de 260 m².

Área de almacenamiento: se la ubico en un aula que cuenta con 4 metros de ancho por 6 de largo. $A= 24m^2$

Área de clasificación de los residuos: ubicado en un aula de 3 m de ancho por 5 de largo. $A= 15m^2$

Área para compostaje: se lo realiza en una aula que tiene un área de 88m² (8m de ancho por 11 de largo), utilizándose para la elaboración del compost 46m² para la implementación de las dos pilas (4.45m de largo por 2.5m de ancho y 1.25m de altura cada una) y el espacio para su respectivo volteo (2m).

Hay que destacar que con la implementación del Proyecto se logró concientizar a la población de la cabecera parroquial sobre el buen manejo de los desechos y la importancia de dar una adecuada disposición de los mismos, haciendo alusión al *sumak kawsay* el cual hace referencia que las personas deben vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, que garantice el desarrollo sustentable.

CAPÍTULO IV

4. DISCUSIÓN

Según el Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS) perteneciente al Ministerio del Ambiente del Ecuador, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) y otras instituciones, determinaron que el servicio de recolección de residuos sólidos tiene una cobertura nacional promedio del 84.2% en las áreas urbanas y de 54.1% en el área rural, la fracción no recolectada contribuye directamente a la creación de micro basurales descontrolados; siendo esta la realidad por la que atraviesa Punín, debido al déficit de recolección de los desechos sólidos por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) de Riobamba, la población se ve obligada a realizar su disposición final en lugares inadecuados.

Apenas un 24% de los Gobiernos Autónomos Descentralizados ha iniciado procesos de separación en la fuente, 26% procesos de recuperación de materia orgánica y 32% de recolección diferenciada de desechos hospitalarios. Solo el 28% de los residuos son dispuestos en rellenos sanitarios, sitios inicialmente controlados que con el tiempo y por falta de estabilidad administrativa y financiera, por lo general, terminan convirtiéndose en botaderos a cielo abierto.

El 72% de los residuos restante es dispuesto en botaderos a cielo abierto (quebradas, ríos, terrenos baldíos, etc.), que provocan inconvenientes e impactos de diferente índole como taponamiento de cauces de agua y alcantarillados, generación de deslaves, proliferación de insectos y roedores; que traen consigo problemas ambientales y de salud a la población, es por eso que el GAD parroquial de Punín ve la necesidad de implementar la Gestión Integral de Desechos sólidos en su dependencia, basándose en la investigación de tesis: “GESTIÓN INTEGRAL DE

DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, 2014”

Actualmente la generación de desechos en el país es de 4,06 millones de toneladas métricas al año y una generación per cápita de 0,74 kg. Según los datos obtenidos en la investigación realizada en la cabecera Parroquial se generan 449.93 m³ desechos sólidos y una producción per cápita de 0.47 Kg/hab/día.

El manejo inadecuado de los desechos sólidos, genera botaderos clandestinos en: quebradas, lotes baldíos, calles, terrenos etc, provocando la aparición de vectores, malos olores, contaminación de recursos naturales, los mismos que causan daños a la salud de los pobladores.

Para abatir estos problemas en Punín fue necesario la implementación de una gestión integral de los desechos sólidos, impartiendo capacitaciones a la población en temas de Recolección, Transporte, Clasificación, Reutilización, Almacenamiento, Tratamiento, Reciclaje y Disposición final de los desechos sólidos, para posteriormente implementar un centro de acopio para los materiales reciclables y la elaboración de compost por parte de los moradores con la materia orgánica recolectada.

La implementación de la Gestión Integral de los Desechos Sólidos ha dado resultados satisfactorios y puede ser replicada en las demás comunidades de la parroquia Punín. En la consecución de este trabajo se encontró una limitación que es el idioma, ya que las personas ancianas hablan preferentemente su lengua materna Quichua, sin embargo para que esta limitante no incida directamente se contó con un promotor Quichua.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La cabecera parroquial de Punín consta de 210 viviendas, de las cuales 21 se encuentran abandonadas, el total de habitantes es de 460 personas siendo 203 hombres y 257 mujeres que generan 217 kg de desechos al día.
- La densidad de los residuos sólidos que se generan en la Cabecera parroquial es de 176.55 kg/m³.
- La producción per cápita de la cabecera parroquial de Punín es de 0.47 Kg/hab/día.
- Los principales residuos caracterizados en la cabecera parroquial de Punín según el porcentaje generado es: papel 4%, botellas plásticas 6%, cartón 7%, materia orgánica 57% y materiales no reciclables 27%.
- En el centro de acopio ubicado en la comunidad de Nauteg se clasifican 159 Kg/mes de papel, 207 Kg/mes cartón, 337 Kg/mes botellas plásticas, los cuales son expendidos a una planta recicladora ubicada en la ciudad de Riobamba, obteniendo un valor monetario mensual promedio de USD \$ 276.
- Elaboración y difusión de un manual de compostaje.
- El compostaje que realizan los moradores con la parte orgánica recolectada se obtiene 50 qq de abono orgánico al mes.

- El Plan de Manejo Integral de Desechos Sólidos servirá como guía para el correcto funcionamiento del centro de acopio y como requerimiento al momento de la obtención de la licencia ambiental.

5.2. RECOMENDACIONES

- En base a los resultados obtenidos del presente estudio, se recomienda ejecutar el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para preservar el centro de acopio propuesto, ya que con esto se obtendrá beneficios ambientales y económicos, también serviría como ejemplo de iniciativa para otras comunidades.
- Se recomienda al Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Punín realizar actividades de educación ambiental donde se involucre tanto a la población como a las autoridades comunales.
- Es necesario mantener la señalización en el centro de acopio al igual que una limpieza adecuada del mismo, para evitar la propagación de malos olores y la generación de vectores.
- Se sugiere llevar un registro mensual sobre los materiales reciclables expendidos, y las cantidades de abono orgánico obtenido.
- Se deberá conformar grupos de trabajo para cada una de las actividades a realizarse en el centro de acopio que coordinará mensualmente el presidente de la comunidad y supervisado por el presidente de la junta parroquial, para garantizar que la propuesta se mantenga en el tiempo.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. TITULO DE LA PROPUESTA

Elaboración del Plan de Manejo Ambiental para la implementación de un Centro de Acopio, en la comunidad Nauteg – Punín.

6.2. INTRODUCCION

Para aprovechar adecuadamente los desechos sólidos generados en la cabecera parroquial y darles una disposición final adecuada, se ha visto la necesidad de crear, un centro de acopio para desechos comunes y orgánicos, de esa manera evitar el manejo inadecuado de estos desechos dentro de las calles de la población o que estos sean depositados en ecosistemas frágiles como son canales de riego, terrenos baldíos, ríos, quebradas o sean incineradas sin las medidas ambientales pertinentes.

Para la ejecución del centro de acopio el Sr. Juan Manyá presidente del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín, representante de la comunidad Nauteg y los incentivadores de tal proyecto creen conveniente la obtención del permiso ambiental para lo cual se elabora un Plan de Manejo, para realizar actividades de acopio en la comunidad, este documento puede ser presentado al momento que la Autoridad Competente lo requiera, de esta manera dar continuidad al proyecto de una manera regularizada y bajo la normativa ambiental vigente.

Según el acuerdo ministerial 028 en donde se encuentra como anexo el catálogo de Categorización Ambiental Nacional, el presente proyecto es considerado de

Categoría II, siendo necesaria la aplicación de un Plan de Manejo Ambiental para corregir y regular los impactos que posiblemente podrían generarse al realizar las actividades propias del proyecto; quedando a consideración y decisión de las autoridades en continuar con el proceso de regulación y obtener o no el permiso ambiental, de esta manera continuar con el funcionamiento del centro de acopio regulado por el Ministerio del Ambiente y cumpliendo con la Normativa Ambiental Nacional.

El Plan de Manejo consta de 9 programas de fiel cumplimiento los cuales son:

- Programa de prevención y mitigación de impactos ambientales.
- Programa de manejo de desechos sólidos.
- Programa de monitoreo y seguimiento ambiental.
- Programa de seguridad y salud ocupacional
- Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental
- Programa de contingencias.
- Programa de relaciones comunitarias.
- Programa de rehabilitación de áreas.
- Programa de cierre y abandono.

Estos contemplarán medidas de prevención, compensación y mitigación, promoviendo la conservación del Ambiente.

6.3. OBJETIVOS

6.3.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un Plan de Manejo Ambiental para la implementación de un Centro de Acopio, en la comunidad Nauteq – Punín.

6.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar la Línea Base Ambiental de los componentes físico, biótico y social del área de influencia del proyecto.
- Identificar los impactos ambientales.
- Elaborar los programas para la prevención, mitigación y control a los impactos que pueda generar el proyecto.

6.4. FICHA TÉCNICA

DATOS DEL PROYECTO					
PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD		Centro de acopio artesanal para reciclaje de desechos no peligrosos Nauteq – Punín.			
ACTIVIDAD ECONÓMICA		94.2.1.3 “Centros de reciclaje artesanal de desechos no peligrosos (Acogerse a ficha artesanal específica)”			
COORDENADAS					
Sistema de coordenadas UTM WGS84, Centroides del proyecto, obra o actividad:					
	X	Y	Altitud (m.s.n.m.)		
CA	758779,19	9805630,76	2679		
PCA	760103,35	9805550,53			
PARQ.	760713,9	9804645,51			
Estado del proyecto, obra o actividad:		Construcción ()	Operación (x)	Cierre ()	Abandono ()
Dirección del proyecto, obra o actividad:		Comunidad Nauteq, a 5 minutos de la cabecera parroquial de Punín.			
Parroquia: Punín		Cantón: Riobamba		Provincia: Chimborazo	

6.5. FICHA AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1. Proyecto, Obra o Actividad.	Centro de acopio artesanal para reciclaje de desechos no peligrosos Nauteq – Punín.	2. Actividad económica. 94.2.1.3
---------------------------------------	---	--

Fecha de la presentación de la Ficha Ambiental:		Abril 2015		
3. Datos Generales.				
Sistema de coordenadas UTM WGS84, Zona 17s.				
X	Y		Altitud (m.s.n.m.)	
758779,19	9805630,76		2679	
Estado del proyecto, obra o actividad:	Construcción ()	Operación (x)	Cierre ()	Abandono ()
Dirección del proyecto, obra o actividad: Comunidad Nauteq, a 5 minutos de la cabecera parroquial de Punín.				
Parroquia.: Punín	Ciudad: Cabecera Parroquial		Provincia: Chimborazo	
Parroquia: Punín. Urbana: Rural: X	Zona no delimitada:		Periferia:	
Datos del Promotor: Sr. Juan Manya, Presidente del GAD Parroquial de Punín.				
Domicilio del Proponente: Comunidad Nauteq				
Teléfono: 0993798936	Fax:		E-mail:	
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.				
Área del proyecto (ha o m2): 270 m ²		Infraestructura: Agrícola		
Mapa del sitio: Hoja Topográfica (IGM), SIG (ARCGIS), Google Earth				

<ul style="list-style-type: none"> • 4 ayudantes 		
ESPACIO FÍSICO PARA LA CONSTRUCCIÓN / IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO		
Espacio físico (m2): 270 m2	Consumo de agua: Agua entubada.	
Tipo de terreno: Topografía irregular.	Consumo de energía eléctrica: Red pública	
Telefonía: Posee telefonía celular	Acceso vehicular: Vías de primer y segundo orden.	
Facilidades de transporte: Las comunidades beneficiarias del proyecto, cuentan con el servicio de transporte Intercantonal (Transportes Unidos) y también hacen uso de camionetas para su transporte.		
Observaciones.		
ACUERDOS DE NEGOCIACIÓN DE TIERRAS:		
Alquiler:	Compra: propio	
Comunitarias:	Zona Restringida:	
Observaciones: Los predios por los cuales se realizará la intervención del proyecto vial, son terrenos privados.		
DATOS GENERALES (COORDENADAS) DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO		
Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S para la creación de un polígono de implantación		
X	Y	Altitud (m.s.n.m.)
758779,19	9805630,76	2679
760103,35	9805550,53	
760713,9	9804645,51	

6.6. MARCO LEGAL REFERENCIAL

MARCO LEGAL
1. Constitución de la República del Ecuador - publicado en el Registro Oficial n° 449 del 20 de octubre de 2008. Art. 14-15- 27-395-396-397-398.

- 2.** Ley de Gestión Ambiental - publicada en el Registro Oficial suplemento # 418, del 10 de septiembre del 2004. Art. 8-13-19-21-28-29.
- 3.** Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental - R.O. Suplemento 418: 10-septiembre 2004. Art. 1-6
- 4.** Ley Orgánica de Salud – Publicado en la Ley 67, Registro oficial N° 423 del 22 de diciembre de 2006. Art. 6
- 5.** Texto unificado de la legislación ambiental secundaria –decreto ejecutivo TULSMA, libro VI, anexo 6,; registro oficial suplemento 2 del 31 de marzo de 2003.
- 6.** Código del Trabajo- Publicado en la Codificación 17, Registro Oficial Suplemento n° 167 del 16 de diciembre del 2005. Art. 132-133-410-412-430
- 7.** CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL (COIP), Publicado en el Suplemento del Registro Oficial 180, del lunes 10 de febrero de 2014.
- 8.** Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD)-Título v, Descentralización y Sistema Nacional de Competencias, Capítulo IV, del Ejercicio de las Competencias Constitucionales.
- 9.** Procesos de Participación Social - Decreto Ejecutivo 1040. Dado en Quito, a 22 de abril de 2008. Art. 6, 9,10.
- 10.** Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto 2393 R.O. No. 249 Febrero. 3/98.
- 11.** Reglamento para la Gestión Integral De Residuos Sólidos del Cantón Riobamba art. 1,4,6,7,8,9,10,11,12,13,16,17,18,19,20,40,52,62.
- 12.** Acuerdo ministerial 068.
- 13.** Acuerdo Ministerial N°066, Reglamento de Aplicación de Mecanismos de Participación.
- 14.** Norma ISO 3864, Símbolos Gráficos Colores de Seguridad y Señales de Seguridad. 2013.

6.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto del centro de acopio artesanal “Nauteg – Punín”, está ubicado en la comunidad Nauteg a 5 minutos de la cabecera parroquial de Punín, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo que contempla un área aproximada de 270 m².

El centro de acopio consta de una parte por el acopio del material reciclable dividido en las siguientes áreas:

- Botellas plásticas.
- Papel y
- Cartón.

La segunda parte del proyecto consta de un espacio físico adecuado para la elaboración de compost, el mismo que esta impermeabilizado y con su respectiva área de almacenamiento temporal de materia prima recolectada en el transcurso de la semana para la conformación de parvas de producción de compost.

La creación de este centro de acopio cambiara la forma tradicional de interacción entre población y desechos sólidos, disminuyendo las afectaciones al ambiente y generación de vectores causantes de enfermedades a los pobladores de la cabecera parroquial de Punín.

Dentro de las principales actividades a realizar tenemos:

Obras preliminares, movilización de los grupos de trabajo para la recolección de desechos separados en el origen, limpieza del lugar después de su expendio a las recicladoras de la ciudad de Riobamba, preparación de las parvas, elaboración de sustratos y volteos de las camas del compost, clasificación y tamizado del abono orgánico para su venta o distribución a la población.

6.8. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Interacción en el proceso		
Materiales, insumos, equipos	Proceso	Impactos potenciales
Etapas de operación y mantenimiento		
Señalética	Colocación de señalización informativa, reglamentaria y ambiental	Riesgo de accidentes
Herramientas menores (picos, palas, azadones y carretillas), señalética	Limpieza general del área del proyecto.	Afectación a la calidad del aire
Transporte (camioneta).	Recolección de los desechos generados en la cabecera parroquial de Punín	Afectación a la calidad del suelo
Herramientas menores (picos, palas, azadones y carretillas) y señalética	Elaboración de compost.	Afectación a la calidad del aire Afectación a la calidad del suelo

6.9. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	POSITIVO / NEGATIVO	ETAPA DEL PROYECTO
Generación de material particulado.	Afectación a la calidad del suelo	Negativo	Operación, abandono y mantenimiento
Generación de desechos sólidos		Negativo	
Cambio de uso de suelo.	Cambios a nivel paisajístico.	Negativo	Operación y abandono
Afectación a la salud	Riesgos a la salud.	Negativo	Operación, abandono y mantenimiento
Generación de accidentes	Riesgos de accidentes.	Negativo	Operación, abandono y mantenimiento
Población.	Incremento de la población económicamente activa.	Positivo	Operación
Cambios de las propiedades químicas del suelo.	Incremento de nutrientes por el uso de abono orgánico. .	Positivo	Operación.

6.7.PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

6.7.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES					
OBJETIVOS: Proteger y conservar el entorno natural que podría ser afectado por las diferentes actividades del proyecto durante las fases operación, abandono y cierre.					PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín y grupos de trabajo					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo (meses)
Transporte y emisiones (CO ₂ , CO y material particulado) Ruido	Afectación a la calidad del suelo.	Mantenimiento de la camioneta de transporte de los desechos sólidos. Mantener húmeda la vía aledaña al centro de acopio para afectar lo menos posible a la salud de los trabajadores y población adyacente al proyecto.	# mantenimiento/ mantenimiento anual m ³ agua transportada/m ³ agua irrigada	Registro de mantenimiento Registro fotográfico.	2 meses

Afectación a la salud	Riesgo a la salud.	Dotación del EPI a cada uno de los trabajadores.	# trabajadores con EPI/total de trabajadores	Registro de entrega del EPI	3 meses.
Generación de accidentes	Riesgo de accidentes.	Adiestrar a los trabajadores en el manejo adecuado de maquinaria, equipos y herramientas.	# de capacitaciones/# trabajadores capacitados.	Registro de asistencia fotográfico.	3 meses.
Generación de desechos sólidos producto de la circulación vehicular	Afectación a la calidad del suelo	Mantenimiento periférico del centro de acopio.	mingas/# mingas anual	Registro de asistencia fotográfico.	Semestra 1
Generación de incendios por descomposición de desechos.	Afectación a la calidad del aire y riesgo de incendios.	El centro de acopio debe tener cubierta, la misma debe proteger a los desechos de los rayos solares y humedad del ambiente.	100% de los desechos sólidos acopiados bajo techo.	Registro fotográfico.	Aplicación inmediata.

6.7.2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS					
<p>OBJETIVOS: Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.</p> <p>Eliminar o minimizar los impactos generados por los desechos sólidos en el ambiente y la salud de la población de la cabecera parroquial.</p> <p>Disponer adecuadamente los desechos sólidos generados en las distintas actividades cotidianas de la comunidad.</p>					PMD-02
<p>LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto</p>					
<p>RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín y grupos de trabajo</p>					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo (meses)
Generación de desechos sólidos.	Afectación de la calidad del suelo.	Delimitar los espacios físicos necesarios para la separación de los desechos a acopiar. Colocar señalética informativa y preventiva en el centro de acopio.	# de espacios físicos / # espacios físicos según requerimientos.	Registro fotográfico.	Durante la ejecución del proyecto.
Generación de desechos orgánicos.	Afectación de la calidad del suelo.	Construir cubetos de recolección de lixiviados en el área de almacenamiento de la materia orgánica.	% de materia orgánica recuperada / % de	Registros de conformación de parvas.	Durante la ejecución

	<p>Generación de olores.</p>	<p>Elaboración de compost, con la materia orgánica recuperada resultante de la recolección de los desechos sólidos.</p> <p>Elaborar volteos frecuentes para evitar malos olores.</p> <p>Cumplir con los parámetros de diseño de las parvas, para evitar problemas de excedentes o sobras de materia orgánica.</p> <p>Utilizar EPI al momento de la clasificación y tamizado del compost.</p> <p>Utilizar sacos de yute, de ser el caso reutilizar los mismos para cada beneficiario del proyecto.</p>	<p>materia orgánica utilizada</p>	<p>Registros de volteos de parvas.</p> <p>Registros fotográficos.</p>	<p>n del proyecto.</p>
--	------------------------------	---	-----------------------------------	---	------------------------

6.7.3. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL					
OBJETIVOS: Garantizar que todo el personal, de acuerdo a sus responsabilidades, reciban la capacitación necesaria en temáticas ambientales fundamentales y lograr patrones de sensibilidad ambiental.					PCC-03
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín y grupos de trabajo					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo (meses)
Capacitación	Desconocimiento de temáticas ambientales.	Difusión del marco legal, de políticas ambientales, del Plan de Manejo propuesto de modo que se involucren en el desarrollo y ejecución del proyecto. Fortalecer la unión y dinamismo del grupo humano laboral, a través de métodos de motivación ocupacional y reconocimiento de logros conseguidos en sus funciones, estimulando el cuidado mutuo del ambiente y su salud.	# de capacitaciones / # capacitaciones realizadas	Registro de asistencia. Registro fotográfico.	Una vez al año

Socialización	Desconocimiento de las rutas optimas de recolección de desechos sólidos.	Difundir a la población en general el mapa de rutas y horarios de recolección.	100 % de la población socializada.	Registros de asistencia. Registros fotográficos.	
---------------	--	--	------------------------------------	---	--

6.7.4. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
OBJETIVOS: Controlar el cumplimiento de la normativa ambiental, para minimizar los impactos ambientales.					PMS-01
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín y grupos de trabajo					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo (meses)
Generación de ruido. Generación de desechos. Riesgo de accidentes.	Afectación en la calidad del aire. Afectación en la calidad del suelo. Afectación a la salud de los trabajadores.	Para cumplir con los propósitos del monitoreo en la etapa de operación del centro de acopio, se deberá realizar análisis de suelos del área de la parva para verificar el adecuado funcionamiento. El programa de seguimiento ambiental se realizará durante la operación del proyecto, verificar que las actividades descritas en el Plan de Manejo Ambiental se cumplan y no causen impactos negativos a la salud de los trabajadores, habitantes del sector y al ambiente.	# de medidas ambientales / # medidas ambientales cumplidas	Registro fotográfico Actas para demostrar el cumplimiento de estas medidas	1-12 meses.

6.7.5. PLAN DE CONTINGENCIAS

PROGRAMA DE CONTINGENCIAS					
OBJETIVOS: - Prevenir y/o minimizar los efectos de un determinado incidente asegurando una respuesta inmediata y eficaz, producto de una planificación y capacitación previa. - Garantizar la seguridad del personal involucrado en las actividades de limpieza, operación, abandono y mantenimiento, así como de terceras personas. - Asegurar que existen los mecanismos adecuados para controlar y mitigar cualquier eventualidad que pudiese ocurrir y afectar tanto a los trabajadores como a la población aledaña. - Capacitación y concienciación permanente a los grupos de trabajo para lograr respuestas oportunas.					PDC-01
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín y grupos de trabajo					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	
Riesgos Naturales o antropogénicos	Afectación a la Salud de los trabajadores.	Se realizará una capacitación a todo el personal que esté involucrado en el proyecto en: cómo reaccionar de forma ordenada ante una situación de emergencia y a cerca de primeros	# de capacitaciones brindadas vs # de capacitaciones programadas por 100	Registro de asistencia Registro de adquisición de	Una anual De manera continua

		<p>auxilios.</p> <p>En el área del proyecto se debe contar con un botiquín, el cual deberá contener productos básicos como: gasas, vendas, guantes, analgésicos, algodón, tijeras y desinfectantes.</p> <p>En caso de accidentes o lesiones graves, se coordinará de forma inmediata el traslado de la persona afectada hacia el Sub Centro de Salud de la cabecera parroquial.</p> <p>Habrà un responsable de área o de campo, el mismo que dispondrà de un botiquín de primeros auxilios y su personal capacitado para</p>	<p># de medicamentos ubicados dentro del Botiquín de primeros auxilios</p>	<p>medicinas</p>	
--	--	--	--	------------------	--

		administrar apoyo y auxilio inmediato.			
Generación de incendios	Afectación a la salud de los trabajadores y habitantes del lugar	<p>Para evitar un incendio, se tomará las siguientes medidas de prevención:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evitar encender fogatas. - No encender fuego en lugares cercanos a materiales inflamables (junto al centro de acopio). - El almacenamiento de los desechos deberá realizarse bajo cubierta. <p>De iniciarse el fuego se deberán tomar las siguientes medidas para contrarrestarlo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actúe inmediatamente, utilizando cualquier material que tenga a mano, tratando de 	# de contingencias controladas. # de extintores / # de extintores por frente de trabajo.	Registro de la contingencia y medidas tomadas	En el momento que se presente el riesgo.

		<p>evitar su propagación (ramas de árboles para azotar el fuego).</p> <ul style="list-style-type: none">• Actúe en grupo. Cuando el fuego se inicia, cúbralo con una manta húmeda o con tierra hasta sofocarlo.• En caso que el fuego se propague, se debe retirar de forma inmediata a un lugar seguro y solicite ayuda.			
--	--	--	--	--	--

6.7.6. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS					
OBJETIVOS: - Establecer una sólida alianza con los actores sociales, a fin de generar consensos básicos de conocimiento y apoyo a la ejecución del proyecto - Dar a conocer a los beneficiarios del proyecto sobre las actividades a realizarse en el centro de acopio, con el propósito de mantener una disposición aceptable de la comunidad.					PRC-01
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín y grupos de trabajo					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo (meses)
Desinformación en temas ambientales	Desconocimiento de las actividades a realizarse	Dar a conocer a los actores sociales del área de influencia y a la población local, sobre las características técnicas del proyecto y los beneficios del mismo. Informar a los actores sociales y	# de capacitaciones programadas / # de capacitaciones cumplidas	Actas de reunión informativa. Registro	

		<p>especialmente a la comunidad local sobre las características del proyecto, las diferentes actividades que se realizan y los impactos negativos y positivos que se generan.</p> <p>Advertir a la población sobre los riesgos, peligros y precauciones que se deben tomar en el área de trabajo.</p> <p>La población deberá realizar turnos rotativos para la elaboración del abono y la distribución del mismo</p>	<p>100 % de la población trabajando</p>	<p>fotográfico.</p> <p>Registro fotográfico</p>	<p>Previo a la ejecución del proyecto.</p> <p>Durante la ejecución del proyecto.</p>
--	--	--	---	---	--

6.7.7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
<p>OBJETIVOS: Establecer las normas de prevención y control a fin de evitar la ocurrencia de accidentes de trabajo en la operación y mantenimiento. Ajustándose a las normas establecidas tanto por la legislación nacional vigente y aquellas contenidas en los reglamentos de seguridad.</p>					PSS-01
<p>LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín y grupos de trabajo</p>					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo (meses)
Riesgo Accidentes y/o incidentes	Riesgo en seguridad laboral y salud ocupacional.	Dotar con implementos de protección individual y exigir su uso a quienes ejecuten las actividades (gafas, guantes, botas, mascarillas). Organizar e implementar un servicio oportuno y eficiente de primeros auxilios.	100 % de trabajadores utilizando EPI Botiquín de primeros auxilios programado vs botiquín de primeros auxilios programado *100	Registro fotográfico. Registro de entrega del EPP	De manera continua.

		<p>Cumplir con las normas de seguridad e higiene industrial del Instituto de Seguridad Social y del Código de trabajo.</p> <p>Se dotará de botiquines que serán ubicados en el sitio de trabajo, mismo que contendrá: desinfectantes, gasas, vendas, analgésicos de uso común especialmente para el dolor de cabeza, estomago, entre otros.</p>			
		<p>Señalización de obras</p> <p>La señalética ubicada deberá cumplir con la Norma NTE INEN ISO 3864.</p> <p>Señalética informativa acorde a los colores de la norma, tales como:</p>	# de letreros ubicados	Registro fotográfico.	De manera continua

		<ul style="list-style-type: none">- Identificación de áreas.- Identificación del proyecto.- Señalética de circulación del personal.- Señalética de cumplimiento uso del EPI (Equipo de protección individual)			
--	--	--	--	--	--

6.7.8. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN					
OBJETIVOS: Rehabilitar aquellas áreas que sufran un impacto significativo por las diferentes actividades a realizarse en la ejecución del proyecto.					PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto					
RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Punín y grupos de trabajo					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo (meses)
Generación de desechos	Afectación a la calidad del suelo	Una vez concluidas las actividades de operación o en mutuo acuerdo con los vecinos del sector se procederá a realizar una limpieza general del área del proyecto, recogiendo todo tipo de desechos y dejando las instalaciones prestadas libre de obstáculos para que exista una armonía en el lugar.	Kg de desechos evacuados 100% del área libre de desechos	Registro fotográfico	3 meses.

6.7.9. PLAN DE CIERRE, ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA

PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO					
OBJETIVOS: Recobrar en la medida de lo posible las condiciones diagnosticadas en la línea base del área de implantación.					PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN: Área de intervención del proyecto					
RESPONSABLE: Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de Verificación	Plazo (meses)
Contaminación del suelo	Contaminación visual	Una vez culminados los trabajos de operación, se procederá al retiro de los desechos sólidos y señalética del proyecto, a la vez la realización de una limpieza general en el área del proyecto, dejando así las instalaciones libre de obstáculos para ser utilizada.	100% del área del proyecto limpia de obstáculos.	Registro fotográfico.	1 mes

6.8. CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Actividades	Duración (meses)												Valor (USD)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
- Programa de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100
- Programa de Manejo de Desechos Sólidos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	250
- Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental	X			X			X			X			150
- Programa de Relaciones Comunitarias	X	X	X										150
- Programa de Contingencias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100
- Programa de Seguridad y Salud Ocupacional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	280
- Programa de Monitoreo y Seguimiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	100
- Programa de Rehabilitación											X	X	150
- Programa de Cierre, Abandono y Entrega del Área												X	100
Total	Mil trescientos ochenta dólares Americanos												\$ 1380

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ **ACOSTA, M**, “Propuesta para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la ciudad de Vinces, Provincia de los Ríos – Ecuador”., Facultad de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente., Escuela Politécnica del Ejército., Ecuador., **TESIS.**, 2005., Pp. (29-31))

- ✓ **ACURIO, G**, Diagnóstico de la situación de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe., Washington D.C., EE.UU., 1997., Pp. (20-25).

- ✓ **ARROYAVE, S., Y VAHOS, M.**, (1999). “Evaluación del proceso de compostaje producido en un tanque bio reactor piloto por medio de bioaumentación”. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

- ✓ **BOYER, R.** (2000) “Conceptos en Bioquímica”, Editorial Internacional Thompson. pp 159.

- ✓ **CANTANHEDE ALVARO**, Procedimientos Estadísticos para los Estudios de Caracterización de Residuos Sólidos, Hojas de Divulgación Técnica, Junio - 2005, OPS.

- ✓ **CASTRO, C.**, Programa de Gestión Urbana., Coordinación en América Latina y el Caribe., Quito., Ecuador., 2002., Pp. (18-35).

- ✓ **CEPIS**, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe., Washington D.C., EE.UU., Septiembre., 1998. Pp. (89-110).

- ✓ **FLORES, D.** (2000) Guía Práctica No. 2. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos. Quito Ecuador; pp. 8-12.
- ✓ **INEC, M. d.** (2010). Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social. Indicadores Sociales del Ecuador, INEC. Recuperado enero de 2014, de (Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social. Indicadores Sociales del Ecuador, INEC 2010.)
- ✓ **(INEN 2010)** (Ecuador, Instituto Nacional de Estadística y Censos, Censo de Población y Vivienda, 2010, Pp. (180-205))
- ✓ **JARAMILLO G., Y ZAPATA L.** (2008) “Aprovechamiento de los Residuos Sólidos en Colombia” Tesis previa a la obtención del grado de Especialistas en Gestión Ambiental, Universidad de Antioquia, Colombia, pp. 25-46.
- ✓ **MÉXICO.,** Secretaría de Desarrollo Social., Manual Técnico Sobre Generación, Recolección Y Transferencia De Residuos Sólidos Municipales., México., 2008., Pp. 28.
- ✓ **MUÑOZ, M.,** (2008). “Manual de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos”.
- ✓ **Organización Mundial para la Salud "OMS".** (s.f.). (Organización Mundial para la Salud –OMS-. Recuperado el 2007, de (Organización Mundial para la Salud –OMS-, 2007.)
- ✓ **RESTREPO, J.,** (1996) “Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de agricultores en Centro América y Brasil” OITCEDECO.

- ✓ **RYNK, R.** (1992) On – Farm composting handbook. Northeast Regional Agricultural Engineering service. Cooperative extensión. New York, USA; p.186.
- ✓ **Serie Ambiental No 15, OPS,** 1995 y "Desechos Peligrosos y Salud en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental No 14, OPS, 1994. El Salvador. (Organización Panamericana de salud, 2003)
- ✓ **SOTO G., Y MUÑOZ C.** (2002). "Consideraciones teóricas y prácticas sobre el compost, y su empleo en la agricultura orgánica" (Costa Rica) No. 65 p .123 – 129.
- ✓ **TCHOBANOGLOUS, G.** y otros, Gestión Integral de Residuos Sólidos, Volumen I, México, McGraw-Hill, 1997., Pp. (45-225)
- ✓ **TCHOBANOGLOUS G, THEISEN H.** Gestión Integral de Residuos Sólidos, Volumen III, Vigil S.A. Madrid España, de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Volumen III, Vigil S.A., Madrid, España, 2007.)
- ✓ **TULSMA,** (Ecuador, **Texto Unificado Legislación Secundaria Medio Ambiente,** Libro VI: De la Calidad del Ambiente, Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental) para el Manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, Art.2.9., 2012., Pp. (178-285).
- ✓ **YENCY, D.,** "Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos generados en la Institución educativa rural Divino Salvador –Yopal"., Fundación Tecnológica de Madrid en convenio con la Fundación Universitaria Los Libertadores., Madrid., España., **Proyecto de Grado Especialización Pedagógica de la Recreación Ecológica.,** 2010., Pp. 40.

- ✓ **HENRY GLYNN J. (1999).** “Ingeniería Ambiental, Segunda Edición”, Residuos Sólidos, PRENTICE HALL, México, 1999 ISBN: 970-17-0266-2 Área: Universitarios.
- ✓ **PDOT Punín (2012).** “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de Punin año 2012”.

BIBLIOGRAFÍA DE LA INTERNET

- ✓ **Lázaro I. Betancourt pineda y a. Pichs herrera (2004).** Manejo-desechos-solido disponible en <http://www.monografias.com> (2015, 3 febrero).
- ✓ **PNGIDS ECUADOR (Abril 2010).** “Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos – PNGIDS ECUADOR”, Ministerio Del Ambiente Ecuador. <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- ✓ **Punín, G. A. (s.f).** Gobierno Autonomo Descentralizado Parroquial Rura de Punín. Obtenido de <http://www.punin.gob.ec/>

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ALC	América Latina y el Caribe
B/C	Beneficio/costo
C/N:	Carbono/Nitrógeno
CEPIS.	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
DSU	Desechos Sólidos Urbanos
EPA	Agencia de Protección Ambiental
GADM	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal
GADPR Punín	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Punín
GIDS	Gestión Integral de Desechos Sólidos
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
MIDUVI	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
m.s.n.m	Metros sobre el nivel del mar
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PNGIDS	Programa Nacional de Gestión Integral de Desechos Sólidos
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PPC	Producción per cápita
PTRS	Producción total de residuos sólidos al día (Kg)
R.S	Residuos Sólidos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
TULSMA	Texto Unificado Legislación Secundaria Medio Ambiente
Tc	Tasa de crecimiento
UCAIP	Unión de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Punín
V	Volumen (m ³)
ρ	Densidad (Kg/m ³)
4R	reducir, reutilizar, reciclar y rechazar

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Almacenamiento: toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos sólidos, en condiciones que aseguren la protección al medio ambiente y a la salud humana. Acumulación de los desechos sólidos en los lugares de generación de los mismos o en lugares aledaños a estos, donde se mantienen hasta su posterior recolección.

Ambiente: Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condiciona la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos.

Aprovechamiento: Todo proceso industrial y/o manual, cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los desechos.

Basura: Se considera de forma genérica a los residuos sólidos, ya sean urbanos o industriales, etc.

Basurero o Botadero: Lugar o sitio en donde se tiran los desechos sólidos sin ningún tratamiento.

Biodegradable: Sustancia que puede descomponerse a través de procesos biológicos realizados por acción de la digestión efectuada por microorganismos aerobios y anaerobios. La biodegradabilidad de los materiales depende de su estructura física y química. Así el plástico es menos biodegradable que el papel y este a su vez menos que los detritos.

Biogás: Gas proveniente de la fermentación de los residuos sólidos urbanos, compuesto fundamentalmente por oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono y metano.

Centro de acopio: La acción de reunir residuos sólidos en un lugar determinado y apropiado para su recolección, tratamiento o disposición.

Compost: Material inodoro, estable y parecido al humus, rico en materia orgánica, resultado del proceso de compostaje de los residuos biodegradables.

Compostaje: Proceso de manejo de desechos sólidos, por medio del cual los desechos orgánicos son biológicamente descompuestos, bajo condiciones controladas, hasta el punto en que el producto final puede ser manejado, embodegado y aplicado al suelo, sin que afecte negativamente el medio ambiente.

Consumo responsable: Consumo de productos y servicios generados en el tercer mundo por parte de personas de los países ricos, que tiene en cuenta las condiciones laborales y ambientales en que esta producción se ha llevado a cabo.

Contaminar: Introducir o aportar sustancias nocivas en un producto o un medio, degradando su estado natural.

Contaminación atmosférica: Es la presencia en el ambiente de cualquier sustancia química, objetos, partículas, o microorganismos que alteran la calidad ambiental y la posibilidad de vida. Las causas de la contaminación pueden ser naturales o producidas por el hombre. Se debe principalmente a las fuentes de combustible fósil y la emisión de partículas y gases industriales. El problema de la contaminación atmosférica hace relación a la densidad de partículas o gases y a la capacidad de dispersión de las mismas, teniendo en cuenta la formación de lluvia ácida y sus posibles efectos sobre los ecosistemas.

Contaminación del suelo: Es el depósito de desechos degradables o no degradables que se convierten en fuentes contaminantes del suelo.

Contaminación por desechos sólidos: La degradación de la calidad natural del medio ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o la gestión y la disposición final inadecuadas de los desechos sólidos.

Contaminación visual: Es aquella contaminación producida sobre el paisaje y el espacio público de los centros urbanos.

Degradación de suelos: Reducción o pérdida de la productividad biológica o económica y la complejidad de las tierras agrícolas de secano, las tierras de cultivo de regadío, los pastizales, los bosques y las tierras arboladas, ocasionada en zonas áridas, semiáridas y semihúmedas secas, por los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y pautas de poblamiento.

Densidad de Desechos: Es la relación que existe entre peso de los desechos y el volumen que ocupan, se expresa en kg/m³.

Desarrollo sostenible: Es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Al mismo tiempo que distribuye de forma más equitativa las ventajas del progreso económico, preserva el medio ambiente local y global y fomenta una auténtica mejora de la calidad de vida.

Desechos sólidos (Residuo sólido): conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas,

comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.

Descomponedores: Son todos aquellos seres vivos que descomponen la materia orgánica (Ejemplo: microorganismos, hongos e insectos).

Desechar: Excluir, rechazar o disponer

Descomposición: La transformación de los materiales a compuestos químicos más sencillos.

Diseño: Trazo o delineación de una obra o dibujo. Técnicamente se aplica el término al proyecto básico de la obra.

Disposición final: Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para promover la percepción integrada del medio ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del medio ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas, con el propósito de garantizar la preservación de los sistemas vivos.

Escombros: Residuos de la construcción y demolición = Restos de derribos y de construcción de edificaciones, constituidos principalmente por tabiquería, cerámica, hormigón, hierros, madera, plásticos y otros, y tierras de excavación en las que se incluyen tierra vegetal y rocas del subsuelo.

Gas Metano: Hidrocarburo gaseoso, incoloro, inodoro, poco soluble e inflamable, producido por la descomposición de sustancias orgánicas, siendo uno de los componentes del gas natural.

Generación de Residuos: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Gestión de los desechos sólidos: Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional, local y empresarial.

Generador de desechos sólidos: Toda persona, natural o jurídica, pública o privada, que como resultado de sus actividades, pueda crear o generar desechos sólidos.

Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones y actividades normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Humus: Fracción orgánica del suelo. Generalmente es de color marrón y cumple con la función de ser el hábitat principal de la microfauna del suelo. Además absorbe la energía solar, retiene la humedad, mejora la estructura del suelo y por ende disminuye la susceptibilidad del mismo a erosionarse.

Impacto Ambiental: Efectos favorables o no, producidos en el medio ambiente en su conjunto o en alguno de sus componentes por actividades generadas o desarrolladas por el ser humano.

Lixiviado: Se llama así a los líquidos que se producen de la descomposición y fermentación de los desechos orgánicos depositados en el sitio de descomposición.

Manejo integral de desechos sólidos: Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

Medio ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y el desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Metales pesados: Elementos que se encuentran en pequeñas cantidades en las basuras pero que, debido a sus características químicas, son difíciles de eliminar, muy contaminantes y tóxicos.

Minimización: Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

Papel: Material obtenido a partir de la celulosa extraída de la madera u otros vegetales.

Plástico: Material muy moldeable procedente del petróleo.

Planta de Tratamiento: Son instalaciones que reciben los desechos sólidos y los consumen por altas temperaturas convirtiéndolos en energía, por ejemplo, las incineradoras y otras de diversas tecnologías.

PPC: Producción per cápita, cantidad de desechos que produce una persona en un día, expresada como kilogramo por habitante y por día (Kg/hab-día).

Pilas de compost: Aquellos montones de materia orgánica, cuya forma y dimensiones son determinadas para la correcta descomposición de los materiales compostables.

Polímeros: Resultado de la unión de los monómeros de cuya composición está formado el plástico.

Reciclaje: Es un proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos sólidos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.

Recolección: Acción de recoger los residuos sólidos en sus puntos de generación y trasladarlos a instalaciones para su transferencia, tratamiento o disposición final.

Recolector de Desechos: Se refiere a las empresas privadas autorizadas que recogen en ciertos períodos los desechos sólidos en los hogares, comercios e industrias, mediante el cobro del servicio de acuerdo a negociación con cada generador de los residuos y que los transporta a su destino final.

Recuperación: Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.

Reducción: Acción para reducir lo más posible los residuos a producir.

Relleno Sanitario: Es un vertedero en el que además se les da un tratamiento técnico a los lixiviados, se impermeabiliza el área donde se deposita la basura y se extrae el

gas metano producido por la descomposición de los desechos sólidos para evitar que contaminen el ambiente.

Residuos Orgánicos: Todo residuo sólido biodegradable.

Residuos peligrosos: Sólidos, líquidos (más o menos espesos) y gases que contengan alguna/as sustancia/as que por su composición, presentación o posible mezcla o combinación puedan significar un peligro presente o futuro, directo o indirecto para la salud humana y el entorno.

Residuos Sólidos Urbanos: Son los generados en las casas habitación que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos que se consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos con características domiciliarias que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la ley como residuos de otra índole.

Reutilización: Volver a usar un producto o material varias veces sin “tratamiento”, equivale a un “reciclaje directo”.

Separación domiciliaria: Acción de separar los residuos en los domicilios, previa presentación para su recogida. Esta separación facilita el reciclaje.

Tratamiento: conjunto de proceso y operaciones mediante los cuales se modifican las características físicas, químicas y microbiológicas de los residuos sólidos, con la finalidad de reducir su volumen y las afectaciones para la salud del hombre, los animales y la contaminación del medio ambiente.

Vertedero: Aquellos lugares donde se deposita finalmente la basura.

ANEXOS

ANEXO 1

Marco legal utilizado en la Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIDS) en la cabecera parroquial de Punín, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo 2014.

Constitución de la República del Ecuador

Capítulo segundo, segunda sección: Ambiente Sano Art 14

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumakkawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Sección séptima: Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales

Sección primera: Naturaleza y ambiente

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure las

necesidades de las generaciones presentes y futuras.

2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de dudas sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.

**Texto Unificado Legislación Secundaria Medio Ambiente (TULSMA),
libro VI, anexo 6**

La norma presente es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos, desde su generación hasta su disposición final.

La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en lo relativo al recurso aire, agua y suelo.

El objetivo principal de la presente norma es salvaguardar, conservar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en general. Las acciones tendientes al manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos deberán realizarse en los términos de la presente Norma Técnica.

La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos. Pero si establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final, que dentro del texto determina o establece:

De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos:

El Manejo de los desechos sólidos en todo el país será responsabilidad de las municipalidades, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud.

Previa a la celebración de fiestas tradicionales, ferias u otros eventos de carácter público, se requerirá la autorización de la entidad de aseo, la cual expedirá la reglamentación correspondiente.

Los organizadores de actos o espectáculos públicos en las vías, plazuelas, parques u otros locales destinados para este fin, serán responsables por la acumulación de desechos sólidos que se deriven de la celebración de tal evento. Para efectos de la limpieza de la Ciudad, los organizadores están obligados a obtener una autorización de la entidad de aseo, previa solicitud en la cual se detalle el lugar, el recorrido y el horario del acto público.

Los productos del barrido y limpieza de la vía pública por parte de los ciudadanos, en ningún caso deberán ser abandonados en la calle, sino que deberán almacenarse en recipientes apropiados y entregarse al servicio de recolección domiciliaria.

Las autoridades de aseo en coordinación con las autoridades de salud deberán emprender labores para reducir la población de animales callejeros, que son los causantes del deterioro de las fundas de almacenamiento de desechos sólidos y que constituyen un peligro potencial para la comunidad.

La entidad de aseo deberá implantar sistemas de recogida selectiva de desechos sólidos urbanos, que posibiliten su reciclado u otras formas de valorización.

Debe ser responsabilidad de las entidades de aseo recolectar los desechos sólidos de los contenedores de almacenamiento público con una frecuencia tal que nunca se rebase la cantidad del contenido máximo del contenedor.

De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos:

Se prohíbe arrojar o depositar desechos sólidos fuera de los contenedores de almacenamiento.

Se prohíbe la quema de desechos sólidos en los contenedores de almacenamiento de desechos sólidos.

Se prohíbe quemar desechos sólidos a cielo abierto.

Se prohíbe la disposición o abandono de desechos sólidos, cualquiera sea su procedencia, a cielo abierto, patios, predios, viviendas, en vías o áreas públicas y en los cuerpos de agua superficiales o subterráneos. Además se prohíbe lo siguiente:

- a) El abandono, disposición o vertido de cualquier material residual en la vía pública, solares sin edificar, orillas de los ríos, quebradas, parques, aceras, parterres, exceptuándose aquellos casos en que exista la debida autorización de la entidad de aseo.
- b) Verter cualquier clase de productos químicos (líquidos, sólidos, semisólidos y gaseosos), que por su naturaleza afecten a la salud o seguridad de las personas, produzcan daños a los pavimentos o afecte al ornato de la ciudad.
- c) Abandonar animales muertos en los lugares públicos y en cuerpos de agua.
- d) Abandonar muebles, enseres o cualquier tipo de desechos sólidos, en lugares públicos.
- e) Arrojar o abandonar en los espacios públicos cualquier clase de productos en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso. Los desechos sólidos

de pequeño tamaño como papeles, plásticos, envolturas, desechos de frutas, etc., que produzcan los ciudadanos cuando caminan por la urbe, deberán depositarse en las papeleras peatonales instaladas para el efecto.

- f) Quemar desechos sólidos o desperdicios, así como tampoco se podrá echar cenizas, colillas de cigarrillos u otros materiales encendidos en los contenedores de desechos sólidos o en las papeleras peatonales, los cuales deberán depositarse en un recipiente adecuado una vez apagados.
- g) Arrojar cualquier clase de desperdicio desde el interior de los vehículos, ya sea que éstos estén estacionados o en circulación.
- h) Desalojar en la vía pública el producto de la limpieza interna de los hogares, comercios y de los vehículos particulares o de uso público.
- i) Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos

El manejo de desechos sólidos no peligrosos comprende las siguientes actividades:

- a) Almacenamiento.
- b) Entrega.
- c) Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- d) Recolección y Transporte.
- e) Transferencia.
- f) Tratamiento.
- g) Disposición final.
- h) Recuperación.

Las actividades de manejo de desechos sólidos deberán realizarse en forma tal que se eviten situaciones como:

- a) La permanencia continua en vías y áreas públicas de desechos sólidos o recipientes que las contengan de manera que causen problemas sanitarios y estéticos.
- b) La proliferación de vectores y condiciones que propicien la transmisión de enfermedades a seres humanos o animales.
- c) Los riesgos a operarios del servicio de aseo o al público en general.
- d) La contaminación del aire, suelo o agua.
- e) Los incendios o accidentes.

- f) La generación de olores objetables, polvo y otras molestias.
- g) La disposición final no sanitaria de los desechos sólidos.

Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos

Los usuarios del servicio ordinario de aseo tendrán las siguientes obligaciones, en cuanto al almacenamiento de desechos sólidos y su presentación para la recolección.

- a) Los ciudadanos deben cuidar, mantener y precautelar todos los implementos de aseo de la ciudad, como: papeleras, contenedores, tachos, señalizaciones y otros que sean utilizados para el servicio, tanto en las labores habituales como en actos públicos o manifestaciones.
- b) Los usuarios deben depositar los desechos sólidos dentro de los contenedores o recipientes públicos, prohibiéndose el abandono de desechos en las vías públicas, calles o en terrenos baldíos.
- c) Se debe almacenar en forma sanitaria los desechos sólidos generados de conformidad con lo establecido en la presente Norma.
- d) No deberá depositarse sustancias líquidas, excretas, o desechos sólidos de las contempladas para el servicio especial y desechos peligrosos en recipientes destinados para recolección en el servicio ordinario.
- e) Se deben colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido por la entidad de aseo.
- f) Se debe cerrar o tapar los recipientes o fundas plásticas que contengan los desperdicios, para su entrega al servicio de recolección, evitando así que se produzcan derrames o vertidos de su contenido. Si como consecuencia de un deficiente almacenamiento se produjere acumulación de desechos sólidos en la vía pública el usuario causante será responsable de este hecho y deberá realizar la limpieza del área ensuciada.

Los recipientes para almacenamiento de desechos sólidos en el servicio ordinario deben ser de tal forma que se evite el contacto de éstos con el medio y los recipientes podrán ser retornables o no retornables. En ningún caso se autoriza el uso de cajas, saquillos, recipientes o fundas plásticas no homologadas y envolturas de papel.

El sitio escogido para ubicar los contenedores de almacenamiento para desechos sólidos en el servicio ordinario, deberá permitir como mínimo, lo siguiente:

- a) Accesibilidad para los usuarios.

- b) Accesibilidad y facilidad para el manejo y evacuación de los desechos sólidos.
- c) Limpieza y conservación de la estética del contorno.

Las entidades de aseo deberán colocar en las aceras y calles, recipientes para almacenamiento exclusivo de desechos sólidos producidos por transeúntes en número y capacidad de acuerdo con la intensidad del tránsito peatonal y automotor.

En estos recipientes no deberán almacenarse desechos sólidos generados en el interior de edificaciones, la recolección de los desechos sólidos acumulados en los recipientes destinados al uso de los transeúntes se hará de conformidad con programas especiales que elaborará cada municipalidad.

Normas generales para la recolección y transporte de desechos sólidos no peligrosos

La recolección y transporte de desechos sólidos no peligrosos debe ser efectuada por los operarios designados por la entidad de aseo, de acuerdo con las rutas y las frecuencias establecidas para tal fin.

Las entidades encargadas del servicio de aseo, deben establecer la frecuencia óptima para la recolección y transporte, por sectores, de tal forma que los desechos sólidos no se alteren o propicien condiciones adversas a la salud tanto en domicilios como en los sitios de recolección. Además el horario y las rutas de recolección y transporte de los desechos sólidos contenidos en los recipientes de almacenamiento, deben ser establecidos por las entidades encargadas del servicio, basándose en los estudios técnicos correspondientes.

En el evento de que los desechos sólidos sean esparcidos durante el proceso de recolección, los encargados del servicio de recolección deben proceder inmediatamente a recogerlos.

REGLAMENTO PARA LA GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL CANTON RIOBAMBA

TITULO PRIMERO: CAPÍTULO PRIMERO: DISPOSICIONES GENERALES

Art. 1.- El presente reglamento tiene por objeto, regular la prevención de la generación, el almacenamiento, la recolección, el transporte, el tratamiento, la disposición final y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

Art. 4.- Son autoridades competentes para la aplicación del presente Reglamento.

- I.- Director (a) de Higiene
- II.- Dirección de Policía Justicia y Vigilancia
- III.- Departamento de Desechos sólidos.
- IV.- Jefatura de Gestión Ambiental

Art. 6.- Corresponde al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba el ejercicio de las siguientes facultades.

- I.** Aprovechamiento y valorización de residuos sólidos;
- II.** Promover programas de capacitación a los servidores públicos, así como de fomento y orientación a la población sobre la gestión integral de los residuos sólidos;
- III.** Organizar administrativamente el servicio público de aseo y recolección, el nombramiento del personal necesario y proporcionar los elementos, equipos útiles y, en general, todo el material indispensable para la prestación de dicho servicio;
- IV.** Establecer las rutas, horarios y frecuencias en que debe prestarse el servicio;
- V.** Atender oportunamente las quejas del público de aseo y recolección de su competencia y dictar las medidas necesarias para su mejor y pronta solución.
- VI.** Inspeccionar y vigilar en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento;
- VII.** Aplicar las medidas de seguridad e imponer las sanciones que correspondan por violaciones o incumplimiento a este ordenamiento en el ámbito de su competencia.
- VIII.** Atender los demás asuntos que en materia de los residuos sólidos le conceda este Reglamento y otros ordenamientos aplicables.

CAPÍTULO SEGUNDO: DE LA POLITICA AMBIENTAL

Art. 8.- El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba, con la Dirección de Gestión Ambiental Salubridad e Higiene, con su Departamento de Desechos Sólidos, formulará y evaluará el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, mismo que integrará los lineamientos, acciones y metas en materia de manejo integral de los residuos sólidos y la prestación del servicio de aseo y recolección con base de los siguientes criterios:

- I.** Adoptar medidas para la reducción de la generación de los residuos sólidos, su separación en la fuente de origen, su recolección y transporte separados, así como su adecuado aprovechamiento, tratamiento y disposición final.
- II.** Promover la reducción de la cantidad de los residuos sólidos que llegan a disposición final.
- III.** Adoptar medidas preventivas, considerando los costos y beneficios de la acción u omisión, cuando exista evidencia científica que compruebe que la liberación al ambiente de residuos sólidos puede causar daños a la salud o al ambiente.
- IV.** Prever la infraestructura necesaria para asegurar que los residuos sólidos se manejen de manera ambiental adecuada; en la disposición final.
- V.** Promover la cultura, educación y capacitación, así como la participación del sector social, privado y laboral, para el manejo integral de los residuos sólidos;
- VI.** Fomentar la responsabilidad compartida entre productores, distribuidores y consumidores en la educación de la generación de los residuos sólidos.
- VII.** Fomentar la participación activa de las personas, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos;
- VIII.** Fomentar la generación, sistematización y difusión de información del manejo de residuos sólidos para la toma de decisiones;
- IX.** Definir las estrategias sectoriales e intersectoriales para la minimización y prevención de la generación y el manejo de los residuos, conjugando las variables económicas, sociales, culturales, tecnológicas, sanitarias y ambientales en el marco de la sustentabilidad;
- X.** Promover medidas para evitar el depósito, descarga, acopio y selección de los residuos sólidos en áreas o en condiciones no autorizadas;
- XI.** Fomentar el desarrollo, uso de tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización y valoración de los residuos sólidos;
- XII.** Establecer acciones orientadas a recuperar los sitios contaminados por el manejo de los residuos sólidos.

TITULO SEGUNDO: DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

CAPÍTULO PRIMERO: CLASIFICACION

Art. 9.- Para los efectos de este Reglamento, los residuos sólidos se clasifican en:

- I.** Residuos Urbanos; y,
- II.** Residuos de manejo especial considerados como no peligrosos y sean de competencia municipal.

Art. 10.- Quedan comprendidos como residuos sólidos urbanos, los que se generan en casas y conjuntos habitacionales, mercados, escuelas oficinas y demás instalaciones públicas municipales, parques y jardines en sitios, servicios y vías públicas.

Art. 11.- El GADMR deberá promover que la generación de los residuos sólidos municipales sea racional y mínima, para lo cual desestimulará, en lo posible, el uso excesivo de envase, empaques y productos desechables.

Art. 12.- En caso de utilizar recipientes, contenedores para almacenar residuos, deberán ser identificados con el siguiente código de colores; verde para los residuos orgánicos, azul para los potencialmente reciclables y rojo para los no aprovechables o peligrosos.

CAPÍTULO SEGUNDO: BARRIDO RECOLECCION Y TRASPORTE

Art. 13.- El barrido de calles y áreas públicas como plazas, jardines y parques, así como la recolección y transportación de los residuos respectivos, animales, muertos que existan en la vía pública, el manejo y transportación de los residuos sólidos no peligrosos que generen los comercios, industrias o instituciones sujetos al pago de un derecho, la disposición final de los residuos sólidos recolectados y separados conforme a lo previsto en el artículo 9 del presente Reglamento, así como la supervisión y vigilancia en la materia, estará a cargo del Departamento de Desechos Sólidos del GADMR.

Art. 16.- Los recipientes de residuos sólidos urbanos deberán mantenerse dentro del predio de la persona que lo habita o del establecimiento de que se trate y solo se sacaran a la vía pública o áreas comunes el tiempo necesario para su recolección el día y hora señaladas por el servicio público de aseo y recolección.

CAPÍTULO TERCERO: TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Art. 17.- El GADMR, promoverá y llevará a cabo en su caso, la instalación y operación de centros de acopio para recibir los residuos potencialmente reciclables.

Art. 18.- El Municipio promoverá y llevará a cabo en su caso, las acciones de reciclaje de residuos, estimulando el establecimiento de mercados de materiales recuperados, la difusión y aplicación de tecnologías apropiadas referentes al reciclaje y el beneficio de estímulos fiscales a las empresas que procesen materiales recuperados.

CAPÍTULO CUARTO: ALMACENAMIENTO

Art. 19.- Los residuos sólidos no peligrosos deberán ser clasificados y almacenados en forma separada, sin causar molestias a terceros en sus personas o en sus bienes.

Art. 20.- Los residuos generados en obras de construcción y urbanización, deberán depositarse en lugares adecuados escombreras que para el efecto se destinaran, sin contravenir éstas y otras disposiciones en la materia.

TITULO TERCERO: DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS Y ESPECIALES

CAPÍTULO SEGUNDO: DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Art. 23.- La disposición final de residuos sólidos municipales se realizará únicamente en áreas que garanticen el control ambiental y/o en los rellenos sanitarios.

Art. 24.- La selección, localización, diseño, construcción y operación del relleno sanitario deberá cumplir con las normas respectivas.

Art. 25.- Los lixiviados que se originen en las áreas de almacenamiento, tratamiento y/o disposición final de residuos, deberán recolectarse y tratarse para evitar la contaminación del ambiente y posibles daños a la salud.

Art. 26.- Está prohibido mezclar residuos industrial no peligrosos con residuos sólidos municipales.

Art. 29.- La selección, diseño, construcción y operación de lugares para confinamiento controlado deberán considerar cuidadosamente la manifestación del impacto ambiental la cual deberá ser presentada para su autorización a las autoridades competentes.

TITULO CUARTO EDUCACION AMBIENTAL

CAPÍTULO PRIMERO: PROMOCIÓN E INFORMACIÓN

Art. 33.- Las autoridades municipales promoverán las acciones de reducción, separación, reutilización, reciclaje, manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos entre todos los sectores de la población, para lo cual utilizará los medios de comunicación y recursos disponibles.

CAPÍTULO CUARTO: DEL COMPOSTAJE Y LOMBRICULTURA

Art. 47.- El Departamento de Desechos Sólidos diseñará, construirá, operara y mantendrá los centros de compostaje y lombricultura o de procesamiento de residuos urbanos orgánicos de conformidad con lo que establece el programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos, procurando que el abono orgánico que se produzca se utilice, preferentemente en parques, jardines, áreas de valor ambiental, áreas naturales protegidas y otras que requieran ser regeneradas.

TITULO QUINTO: OBLIGACIONES GENERALES DE LOS HABITANTES DEL CANTON RIOBAMBA.

Art. 48.- Es obligación de los habitantes y visitantes del Cantón Riobamba, contribuir para que se conserven aseadas las calles, banquetas, plazas, parque y jardines públicos de la ciudad.

Art. 49.- Es obligación de los habitantes del Cantón Riobamba de entregar sus residuos sólidos al Departamento de Desechos Sólidos a sus respectivos recolectores autorizados.

Art. 56.- Los usuarios del servicio de limpieza podrán reportar las irregularidades que adviertan del mismo, para lo cual todos los vehículos del servicio público de recolección llevarán en un lugar visible el número de la unidad que presta el servicio y el teléfono de la oficina de quejas.

TITULO SEXTO: INFRACCIONES Y SANCIONES CAPITAL PRIMERA

Art. 57.- Está estrictamente prohibido y por lo tanto constituye infracción o falta a este reglamento lo siguiente:

I.- Arrojar o depositar en lotes baldíos, en la vía pública o en recipientes instalados en ella, residuos sólidos de toda clase que provengan de talleres, establecimientos comerciales, casas, habitaciones y en general de toda clase de edificios.

II.- Prender fogatas en la vía pública;

III.- Permitir la salida de animales domésticos de su propiedad a la vía pública, plazas o jardines, para realizar sus necesidades fisiológicas y no recoger sus excrementos

IV.- Lavar en la vía pública toda clase de vehículos, herramientas y objetos en general en forma ordinaria y constante, así como reparar toda clase de vehículos, muebles y objetos en general en forma ordinaria y constante, así como reparar toda clase de vehículos, muebles y objetos en general, excepto en casos de

emergencia;

V.- Colocar avisos y propaganda en las calles o fachadas de las casas, edificios y barda, portes, árboles, jardines, aceras, fuentes, puentes y otros sin autorización previa del propietario y del GADMR.

VI.- Arrojar a la vía pública toda clase de ropa, alfombras, tapetes, cortinas u objetos similares;

VII.- Arrojar cualquier clase de desperdicios en la vía pública de áreas urbanas y rurales por parte de los conductores y pasajeros de vehículos particulares o de servicio públicos.

Art. 58.- Se concede acción popular a fin de que cualquier persona denuncie ante la Dirección de Gestión Ambiental, Salubridad e Higiene Municipal todo tipo de irregularidades que tengan relación con el aseo público en el Cantón, así como las contravenciones a este Reglamento.

CAPÍTULO SEGUNDO: SANCIONES

Art. 62.- Las sanciones que se aplicarán por violación a las disposiciones de este Reglamento consistirán en:

I.- Amonestación verbal o por escrito, según el caso;

II.- Leves con el 10% del salario mínimo vital

III.- Graves con el 20% del salario mínimo vital

IV.- Muy graves con el 40% del salario mínimo vital

V.- Suspensión temporal de actividades del establecimiento infractor; y,

VI.- Clausura definitiva del establecimiento y revocación de su patente o permiso

ANEXO 2

Ficha Ambiental para el levantamiento de la línea base de la parroquia Punín.

Identificación Del Proyecto

Nombre del Proyecto:	Código:
	Fecha:
Localización del Proyecto:	Provincia: Chimborazo Cantón: Riobamba Localidad:
Auspiciado por:	<input type="checkbox"/> Ministerio de: <input type="checkbox"/> Gobierno Provincial: <input type="checkbox"/> Gobierno Municipal: <input type="checkbox"/> Org. de inversión/desarrollo: (especificar) <input type="checkbox"/> Otro: (especificar)
Tipo del Proyecto:	<input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería <input type="checkbox"/> Amparo y bienestar social <input type="checkbox"/> Protección áreas naturales <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Electrificación <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Industria y comercio <input type="checkbox"/> Minería <input type="checkbox"/> Pesca <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Saneamiento ambiental <input type="checkbox"/> Turismo <input type="checkbox"/> Vialidad y transporte Otros: (especificar).
Descripción resumida del proyecto:	

Nivel de los estudios	<input type="checkbox"/> Idea o pre factibilidad
Técnicos del proyecto:	<input type="checkbox"/> Factibilidad
	<input type="checkbox"/> Definitivo
Categoría del Proyecto	<input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Rehabilitación <input type="checkbox"/> Ampliación o mejoramiento <input type="checkbox"/> Mantenimiento <input type="checkbox"/> Equipamiento <input type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Apoyo <input type="checkbox"/> Otro (especificar):

Datos del Promotor/Auspiciante		
Nombre o Razón Social:		
Representante legal:		
Dirección:		
Barrio/Sector:	Ciudad:	Provincia:
Teléfono:	Fax	E-mail:

Características del Área de Influencia: Caracterización del Medio Físico
Localización

Región geográfica:	<input type="checkbox"/> Costa <input type="checkbox"/> Sierra <input type="checkbox"/> Oriente <input type="checkbox"/> Insular																												
Coordenadas:	<input type="checkbox"/> Geográficas <input type="checkbox"/> UTM																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>shape</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>tipo</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					shape	X	Y	tipo	Descripción																				
shape	X	Y	tipo	Descripción																									
Altitud:	<input type="checkbox"/> A nivel del mar <input type="checkbox"/> Entre 0 y 500 msnm <input type="checkbox"/> Entre 501 y 2.300 msnm <input type="checkbox"/> Entre 2.301 y 3.000 msnm <input type="checkbox"/> Entre 3.001 y 4.000 msnm <input type="checkbox"/> Más de 4000 msnm																												

Clima

Temperatura	<input type="checkbox"/>	Cálido-seco	Cálido-seco (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Cálido-húmedo	Cálido-húmedo (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Subtropical	Subtropical (500-2.300 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Templado	Templado (2.300-3.000 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Frío	Frío (3.000-4.500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Glacial	Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm)

Geología, geomorfología y suelos

Ocupación actual del Área de influencia:	<input type="checkbox"/>	Asentamientos humanos	
	<input type="checkbox"/>	Áreas agrícolas o ganaderas	
	<input type="checkbox"/>	Áreas ecológicas protegidas	
	<input type="checkbox"/>	Bosques naturales o artificiales	
	<input type="checkbox"/>	Fuentes hidrológicas y cauces naturales	
	<input type="checkbox"/>	Zonas arqueológicas	
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riqueza hidrocarburífera	
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riquezas minerales	
	<input type="checkbox"/>	Zonas de potencial turístico	
	<input type="checkbox"/>	Zonas de valor histórico, cultural o religioso	
	<input type="checkbox"/>	Zonas inestables con riesgo sísmico	
	<input type="checkbox"/>	Zonas reservadas por seguridad nacional	
	<input type="checkbox"/>	Otra: (especificar).	
Pendiente del suelo	<input type="checkbox"/>	Llano	El terreno es plano. Pendientes menores al 30%.
	<input type="checkbox"/>	Ondulado	El terreno es ondulado. Pendientes son suaves (entre 30% y 100 %).
	<input type="checkbox"/>	Montañoso	El terreno es quebrado. Pendientes mayores al 100 %.
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/>	Arcilloso	
	<input type="checkbox"/>	Arenoso	
	<input type="checkbox"/>	Semi-duro	
	<input type="checkbox"/>	Rocoso	
	<input type="checkbox"/>	Saturado	
	<input type="checkbox"/>	Rocoso - Arenoso	
Calidad del suelo	<input type="checkbox"/>	Fértil	
	<input type="checkbox"/>	Semi-fértil	
	<input type="checkbox"/>	Erosionado	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique)	
	<input type="checkbox"/>	Saturado	

Permeabilidad del suelo	<input type="checkbox"/>	Altas	El agua se infiltra fácilmente en el suelo.
	<input type="checkbox"/>	Medias	El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo.
	<input type="checkbox"/>	Bajas	El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
Condiciones de drenaje	<input type="checkbox"/>	Muy buenas	No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias
	<input type="checkbox"/>	Buenas	Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
	<input type="checkbox"/>	Malas	Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

Hidrología

Fuentes	<input type="checkbox"/>	Agua superficial	
	<input type="checkbox"/>	Agua subterránea	
	<input type="checkbox"/>	Agua de mar	
	<input type="checkbox"/>	Ninguna	
Nivel freático	<input type="checkbox"/>	Alto	
	<input type="checkbox"/>	Profundo	
Precipitaciones	<input type="checkbox"/>	Altas	Lluvias fuertes y constantes
	<input type="checkbox"/>	Medias	Lluvias en época invernal o esporádicas
	<input type="checkbox"/>	Bajas	Casi no llueve en la zona

Aire

Calidad del aire	<input type="checkbox"/>	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	<input type="checkbox"/>	Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
	<input type="checkbox"/>	Mala	El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
Recirculación de aire:	<input type="checkbox"/>	Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
	<input type="checkbox"/>	Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	<input type="checkbox"/>	Mala	

Ruido	<input type="checkbox"/>	Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input type="checkbox"/>	Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/>	Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

<input type="checkbox"/>	Páramo
<input type="checkbox"/>	Bosque pluvial
<input type="checkbox"/>	Bosque nublado
<input type="checkbox"/>	Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas lacustres
<input type="checkbox"/>	Estepa espinoso montano bajo

Flora

Tipo de cobertura Vegetal:	<input type="checkbox"/>	Bosques
	<input type="checkbox"/>	Arbustos
	<input type="checkbox"/>	Pastos
	<input type="checkbox"/>	Cultivos
	<input type="checkbox"/>	Matorrales
	<input type="checkbox"/>	Sin vegetación
Importancia de la Cobertura vegetal:	<input type="checkbox"/>	Común del sector
	<input type="checkbox"/>	Rara o endémica
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción
	<input type="checkbox"/>	Protegida
	<input type="checkbox"/>	Intervenida
Usos de la vegetación:	<input type="checkbox"/>	Alimenticio
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Medicinal
	<input type="checkbox"/>	Ornamental
	<input type="checkbox"/>	Construcción
	<input type="checkbox"/>	Fuente de semilla
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):

Fauna silvestre

Tipología	<input type="checkbox"/>	Microfauna
	<input type="checkbox"/>	Insectos
	<input type="checkbox"/>	Anfibios
	<input type="checkbox"/>	Reptiles
	<input type="checkbox"/>	Aves
	<input type="checkbox"/>	Mamíferos

Importancia	<input type="checkbox"/>	Común
	<input type="checkbox"/>	Rara o única especie
	<input type="checkbox"/>	Frágil
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción

Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

Nivel de consolidación del área de influencia:	<input type="checkbox"/>	Urbana
	<input type="checkbox"/>	Periférica
	<input type="checkbox"/>	Rural
Tamaño de la población	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 1.001 y 10.000 habitantes
Características étnicas de la Población	<input type="checkbox"/>	Mestizos
	<input type="checkbox"/>	Indígena
	<input type="checkbox"/>	Negros
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

Infraestructura social

Abastecimiento de agua	<input type="checkbox"/>	Agua potable
	<input type="checkbox"/>	Conex. domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Agua de lluvia
	<input type="checkbox"/>	Servicio permanente
	<input type="checkbox"/>	Racionado
	<input type="checkbox"/>	Tanquero
	<input type="checkbox"/>	Ninguno.
Evacuación de aguas servidas	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Sanitario
	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
	<input type="checkbox"/>	Fosas sépticas
	<input type="checkbox"/>	Letrinas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Evacuación de aguas Lluvias	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
	<input type="checkbox"/>	Drenaje superficial
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Desechos sólidos	<input type="checkbox"/>	Barrido y recolección
	<input type="checkbox"/>	Botadero a cielo abierto
	<input type="checkbox"/>	Relleno sanitario
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Electrificación	<input type="checkbox"/>	Red energía eléctrica
	<input type="checkbox"/>	Plantas eléctricas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Transporte público	<input type="checkbox"/>	Servicio Urbano
	<input type="checkbox"/>	Servicio intercantonal
	<input type="checkbox"/>	Rancheras
	<input type="checkbox"/>	Canoa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar): Interparroquial

Vialidad y accesos	<input type="checkbox"/>	Vías principales
	<input type="checkbox"/>	Vías secundarias
	<input type="checkbox"/>	Caminos vecinales
	<input type="checkbox"/>	Vías urbanas
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
Telefonía	<input type="checkbox"/>	Red domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Cabina pública
	<input type="checkbox"/>	Ninguno

Actividades socio-económicas

Aprovechamiento y uso de la tierra	<input type="checkbox"/>	Residencial
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Productivo
	<input type="checkbox"/>	Baldío
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Tenencia de la tierra:	<input type="checkbox"/>	Terrenos privados
	<input type="checkbox"/>	Terrenos comunales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos estatales

Organización social

<input type="checkbox"/>	Primer grado	Comunal, barrial
<input type="checkbox"/>	Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
<input type="checkbox"/>	Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
<input type="checkbox"/>	Otra	

Aspectos culturales

Lengua	<input type="checkbox"/>	Castellano
	<input type="checkbox"/>	Nativa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Religión	<input type="checkbox"/>	Católicos
	<input type="checkbox"/>	Evangélicos
	<input type="checkbox"/>	Otra (especifique):
Tradiciones	<input type="checkbox"/>	Ancestrales
	<input type="checkbox"/>	Religiosas
	<input type="checkbox"/>	Populares
	<input type="checkbox"/>	Otras (especifique):

Medio Perceptual

Paisaje y turismo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Zonas con valor paisajístico Atractivo turístico Recreacional Otro (especificar)	Típica de esta zona
--------------------------	--	---	---------------------

Riesgos Naturales e inducidos

Peligro de Deslizamientos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Inminente Latente Nulo	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias. La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
Peligro de Inundaciones	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Inminente Latente Nulo	La zona se inunda con frecuencia La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias. La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
Peligro de Terremotos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Inminente Latente Nulo	La tierra tiembla frecuentemente La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas). La tierra, prácticamente, no tiembla.

ANEXO 3

Encuesta dirigida a los moradores de la cabecera parroquial acerca de los desechos sólidos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TEMA: GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2014.

RESPONSABLES: CRISTHIAN CHACHA; DIEGO ENRIQUEZ.

FECHA: _____

ENCUESTA DE DESECHOS SÓLIDOS

Dirección: Cabecera parroquial de Punín.

Sector: _____ **Barrio:** _____

Número de vivienda: _____ **Propietario:** _____

Objetivo: La presente encuesta tiene como finalidad, conocer el punto de vista de la población respecto al servicio de recolección, tratamiento y disposición final de residuos sólidos en la cabecera parroquial, información que servirá de base para construir un plan de Gestión Integral de Desechos Sólidos para el sector.

1. ¿Cuál es su ocupación actual?

- | | |
|-----------------------------|-----|
| Comerciante | () |
| Actividades de construcción | () |
| Empleado público | () |
| Empleado privado | () |
| Agricultor | () |
| Otros | () |

2. Su vivienda es:

- | | |
|------------|-----|
| Propia | () |
| Arrendada | () |
| Familiares | () |

3. ¿Cuántas personas habitan de manera permanente en esta casa?

- 1 persona ()
- 2 personas ()
- 3 personas ()
- 4 personas ()
- 5 personas ()
- 6 personas ()

4. ¿En qué lugar realiza sus compras?

- Centro Comercial ()
- Mercado ()
- Otros ()

5. ¿Cuál de estos productos acostumbra a comprar en su hogar?

- Orgánico (alimentos) ()
- Plásticos ()
- Cartón (tetra pack) ()
- Vidrios ()
- Productos enlatados ()

6. ¿Qué tipo de recipiente utiliza para almacenar los desechos sólidos generados en su vivienda?

- Funda plástica ()
- Cartón ()
- Tarro de metal ()
- Tarro plástico ()
- Saco o lona ()

7. ¿Cuál es la disposición final que da a los desechos sólidos (basura) en su hogar?

- Envía en el carro recolector ()
- Recicla ()
- Quema ()
- Deposita en quebradas, terrenos, etc. ()

8. ¿Con qué frecuencia pasa el camión recolector por su calle?

- Dos veces por semana ()
- Una vez por semana ()
- Una vez cada quince días ()
- Una vez al mes ()

ANEXO 4

Banco de preguntas de la entrevista

Dirigida: Sr. Juan Manya presidente del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Punín.

¿Conoce usted si en la cabecera parroquial se han presentado afecciones a causa de los desechos sólidos?

¿Sabe que son los residuos sólidos?

¿Qué cantidad de desechos (basura) se produce en la cabecera parroquial?

¿Existe recolección de los desechos por parte del municipio de Riobamba en la cabecera parroquial y cuál es su frecuencia?

¿A dónde van los residuos domésticos de la parroquia?

¿Conoce las técnicas de separación de los desechos sólidos?

¿Qué hacen con los desechos Orgánicos e Inorgánicos?

¿Conoce acerca del compostaje?

¿Disponen de normas para regularizar el manejo y disposición final de los desechos sólidos en Punín?

¿Existen multas para las personas que ubiquen en lugares inapropiados (calles, quebradas, canales, postes etc.) los residuos sólidos?

¿Usted y los pobladores de Punín han recibido algún tipo de capacitación para el manejo adecuado de los residuos sólidos?

¿Cree Usted pertinente realizar capacitaciones dirigidas a las autoridades y población de la parroquia sobre el manejo y disposición final de los desechos sólidos?

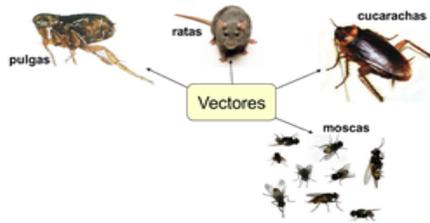
¿Estaría de acuerdo en que se implemente una Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIDS) en la cabecera?

ANEXO 5

Tríptico referente a desechos sólidos

IMPACTOS A LA SALUD

Algunas plagas proliferan en basureros al aire libre y son portadoras de diferentes enfermedades.



ENFERMEDADES PROVOCADAS POR LOS DESECHOS SÓLIDOS				
ENFERMEDAD	AÑO			
	2012	%	2013	%
Parasitosis	1825	24	1792	21
Onicomycosis	201	3	192	2
Tinea capiti	162	2	183	2
Moniliasis	222	3	268	3
EDA (enfermedades diarreicas agudas),	1826	24	1742	20
IRA (infecciones respiratorias agudas),	2026	27	2500	29
Caries. (fluorosis dental)	1392	18	2000	23
	100		100	

Fuente: sub centro de salud Punín.

TIEMPO APROXIMADO DE DEGRADACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS.

PRODUCTO	TIEMPO DE DEGRADACIÓN
Cartón	2 meses
Alimentos	4 meses
Chicle	5 años
Lata de aluminio	10-100 años
Pañales desechables	500 años
Botellas plásticas	100-1000 años
Cubiertos desechables	100-1000 años
Fundas plásticas	150 años
Pilas	1000 años
Vidrio	4000 años

PROCESO PARA OBTENER UNA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS OPTIMA.



UNACH

"La tierra no es herencia de nuestros padres sino préstamo de nuestros hijos"

DESECHOS SÓLIDOS

(BASURA)

Elaborado:
Cristhian Chacha.
Diego Enríquez.



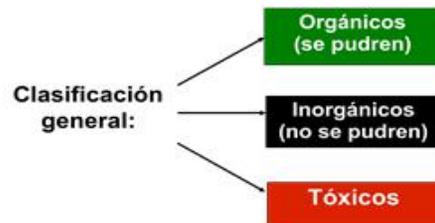
GESTION INTEGRAL DE DESECHOS SOLIDOS

¿QUÉ ES UN DESECHO SÓLIDO?

Se define como cualquier objeto o material que se produce tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo y que se abandona después de ser utilizado.



CLASIFICACIÓN DE LOS



¿CUÁLES SON LOS DESECHOS ORGÁNICOS?

Son todos aquellos de origen biológico y que se pudren, tales como:

Restos de alimentos



Restos de plantas



Restos de animales



¿CUÁLES SON LOS DESECHOS INORGÁNICOS ?.

Son todos aquellos de origen industrial o de procesos no naturales, tales como:

Plásticos



Vidrio



Telas



Papel/Cartón



Metales



DESECHOS INORGÁNICOS NO RECICLABLES

No todos los desechos inorgánicos

- desechos tóxicos,
- desechos electrónicos,
- papel plastificado,
- desechos sanitarios,
- envases de aceites,
- bolsas y cintas metalizadas,
- envases de comida (desechables),
- papel fotográfico,
- papel carbón,
- espejos,
- envases de combustibles,

¿Qué podemos hacer nosotros para evitar contaminar?

Las 4 Rs



ANEXO 6

Capacitación a los pobladores de la cabecera parroquial con temas referentes a los desechos sólidos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA AMBIENTLA



TEMA: GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2014.
RESPONSABLES: CRISTHIAN CHACLA, DIEGO ENRIQUEZ.
TEMA DE LA CAPACITACIÓN: Desechos Sólidos
FECHA: 31/ Agosto/ 2014

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
1	María Paguay Auito	María Paguay
2	Luis Auito Zyllón	Luis Auito
3	Bruno Zullena	Bruno Auito
4	Rosa Soque	Rosa Soque
5	Marcela Lucero	Marcela Lucero
6	Nicolás Auito Pichunza	Nicolás Auito
7	Juan Auito Paguay	Juan Auito
8	Bruno Auito Auito	Bruno Auito
9	Gloria Zullena Auito	Gloria Auito
10	Lucas Auito Auito	Lucas Auito
11	Marcela Lucero	Marcela Lucero
12	Nicolás Auito Pichunza	Nicolás Auito
13	Juan Auito Paguay	Juan Auito
14	Bruno Auito Auito	Bruno Auito
15	Maria Gomez Hoyer	
16	Roberto Peña	
17	Cristhian Chaclo	Cristhian Chaclo
18	Diego Enriquez	Diego Enriquez
19	Sebastián León	Sebastián León

ANEXO 7

Capacitación dirigida a los moradores de la cabecera parroquial acerca del Manejo integral de desechos sólidos y la importancia de la implementación de las 4 R.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA AMBIENTAL



TEMA: GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2014.

RESPONSABLES: CRISTHIAN CHACHA; DIEGO ENRIQUEZ.

TEMA DE LA CAPACITACIÓN: Manejo Integral de Desechos Sólidos y 4R.

FECHA: 23/ Noviembre 2014

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
1	Francesca Quito Quito	<i>Francesca Quito</i>
2	Petrona Zumburu Manya	<i>Petrona Zumburu Manya</i>
3	Balvina Saquis	<i>Balvina Saquis</i>
4	Ana Cazorla Inceva	<i>Ana Cazorla Inceva</i>
5	Maria Manya Iylois	<i>Maria Manya Iylois</i>
6	Margarita Zumburu	<i>Margarita Zumburu</i>
7	Rosa Maria Zumburu Quito	<i>Rosa Maria Zumburu Quito</i>
8	Tomás Juguiburu	<i>Tomás Juguiburu</i>
9	Asunción Zumburu	<i>Asunción Zumburu</i>
10	Ana Quito	<i>Ana Quito</i>
11	Juan Carlos Quito	<i>Juan Carlos Quito</i>

ANEXO 8

Capacitación sobre compostaje en la cabecera parroquial de Punín.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA AMBIENTAL



TEMA: GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2014.

RESPONSABLES: CRISTHIAN CHACHA; DIEGO ENRIQUEZ.

TEMA DE LA CAPACITACIÓN: *Compostaje*

FECHA: *14 de Diciembre 2014*

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
1	Pedro Callocando Perez	<i>Pedro Callocando Perez</i>
2	Alejandro Betán Gungochu.	<i>Alejandro Betán Gungochu</i>
3	Antonio Betán Nula.	<i>Antonio Betán Nula</i>
4	Manuel Chacaguasay Sagioy	<i>Manuel Chacaguasay Sagioy</i>
5	Tomasa Guzmán Sagioy	<i>Tomasa Guzmán Sagioy</i>
6	Manuela Vejarano León	<i>Manuela Vejarano León</i>
7	Carlos Pomaguisa Vejarano.	<i>Carlos Pomaguisa Vejarano</i>
8	Julian Guzman Palta.	<i>Julian Guzman Palta</i>
9	Maria Ignacia Guzman Callocando	<i>Maria Ignacia Guzman Callocando</i>
10	Maria Juana Guzman Roldan	<i>Maria Juana Guzman Roldan</i>
11	Daniel Elias Guzman Leon	<i>Daniel Elias Guzman Leon</i>

ANEXO 9

Ficha para la recolección de muestras

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TEMA: GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2014.

Datos informativos

Nombre del propietario:

Sector:

Responsable de recolección:

Trabajo de campo

Registro de recolección de los desechos sólidos en las viviendas				
Día	Nº de casa	Nº de habitantes	Peso	Observaciones
Día 1				
Día 2				
Día 3				
Día 4				
Día 5				
Día 6				
Día 7				

ANEXO 10

Difusión de resultados de la caracterización de los desechos sólidos a los moradores de la cabecera parroquial de Punín.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA AMBIENTAL



TEMA: GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2014.

RESPONSABLES: CRISTHIAN CHACHA; DIEGO ENRIQUEZ

TEMA DE LA CAPACITACIÓN: *Difusión de Resultados: Caracterización de Desechos Sólidos*

FECHA: *26/ Octubre 2014*

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
1	<i>Maria Margarita Guzmán Gallacando</i>	<i>Maria Margarita</i>
2	<i>Maria Rosalva León León</i>	<i>Margarita PL</i>
3	<i>Jose Yuquilema</i>	<i>Jose Yuquilema</i>
4	<i>Juan Aulla Guacho</i>	<i>Juan Aulla</i>
5	<i>Ignacia Coive Alangari</i>	<i>Ignacia Coive</i>
6	<i>Maria Beatriz</i>	<i>Maria Beatriz</i>
7	<i>Zomara Guaman B</i>	<i>Zomara Guaman B</i>
8	<i>Maria Guzman Conza</i>	<i>Maria Guzman</i>
9	<i>Juan Aulla</i>	<i>Juan Aulla</i>
10	<i>Margarita Conza Sosa</i>	<i>Margarita CS</i>
11	<i>Margarita Guzmán León</i>	<i>Margarita</i>

ANEXO 11

Firmas de respaldo y acuerdos para la implementación de un centro de acopio ubicado en la comunidad de Nauteg.

CONVOCATORIA

El Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Punin, tiene a bien CONVOCAR a la reunión que se efectuará con los estudiantes de la UNACH, para tratar el tema de **MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA PARROQUIA**, por lo que su asistencia será importante.

FECHA: Domingo 4 de enero del 2015

LUGAR: Coliseo de la Parroquia

HORA: 2 PM



Sr. Juan María Iglón

PRESIDENTE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO PARROQUIAL PUNIN



www.punin.gob.ec

Teléfono: (032)337184

jp_punin@hotmail.com



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA AMBIENTAL

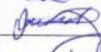
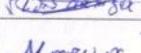
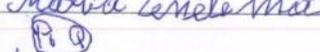
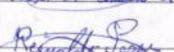


TEMA: GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2014.

RESPONSABLES: CRISTHIAN CHACHA; DIEGO ENRIQUEZ.

FIRMAS DE RESPALDO POR PARTE DE LA COMUNIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO

FECHA: 4 DE ENERO DEL 2015

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
	Pedro Cuje	
	Antonio Pérez Guallí	
	Carlos Quito	
	Juan María Iglón	
	Francisco Quito Quito	
	Abelardo Uchubanda	
	Margarita Zuculema	
	Petrona Guallí	
	Rosa María Zuculema	
	Rosa Guallí Zuculema	



Punin, 4 de Enero del 2015

ACUERDOS Y RESOLUCIONES.

Desde las 9:00 pm en la casa comunal de la comunidad Natividad, en reunión general se resolvió la siguiente para la propuesta de proyecto a seguirse integral de Discchar Salidas en la cultura por el grupo de física

- 1. Utilización del espacio físico con finalidad la elaboración, desarrollo con la parte organizativa, ejecución e implementación de un curso de Física, para la recuperación de materia secundaria resultante del proceso de clasificación, ubicado dentro de un terreno comunal

- La formación de grupos de trabajos para la ejecución del proyecto

Por constancia de lo detallado anteriormente, Firmas: la dirigencia de la comunidad por un lado y el presidente del Gobierno Autónomo Descentralizado por el otro La Puna y los Señores Responsables del proyecto:

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD



Juan Alencar
Presidente GAD Puna
Punin

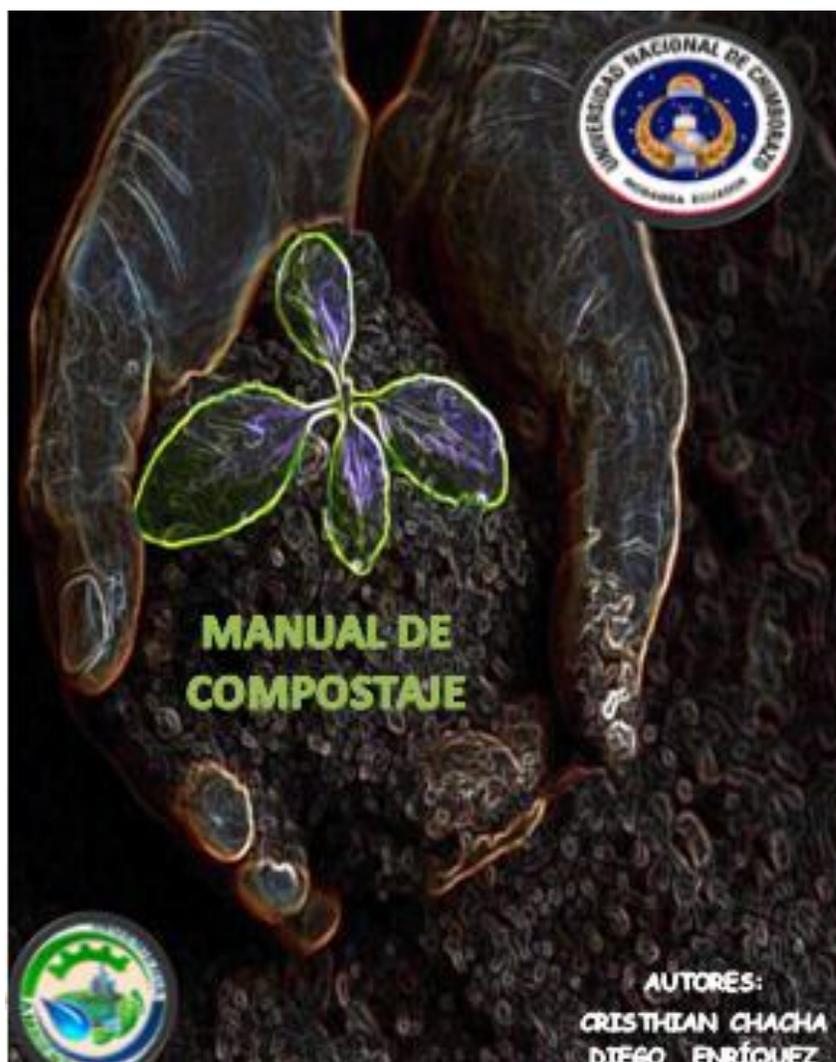
Antonio Suarez
Presidente de la
comunidad Natividad

Cesar Guzman
Vicepresidente de la
Comunidad Natividad

Carlos Rivera
Secretario de la
Comunidad Natividad

ANEXO 12

Manual de compostaje.



Nota: Adjunto el manual en físico a continuación.

Socialización del manual



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA AMBIENTAL



TEMA: GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE PUNÍN, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2014.

RESPONSABLES: CRISTHIAN CHACHA; DIEGO ENRIQUEZ

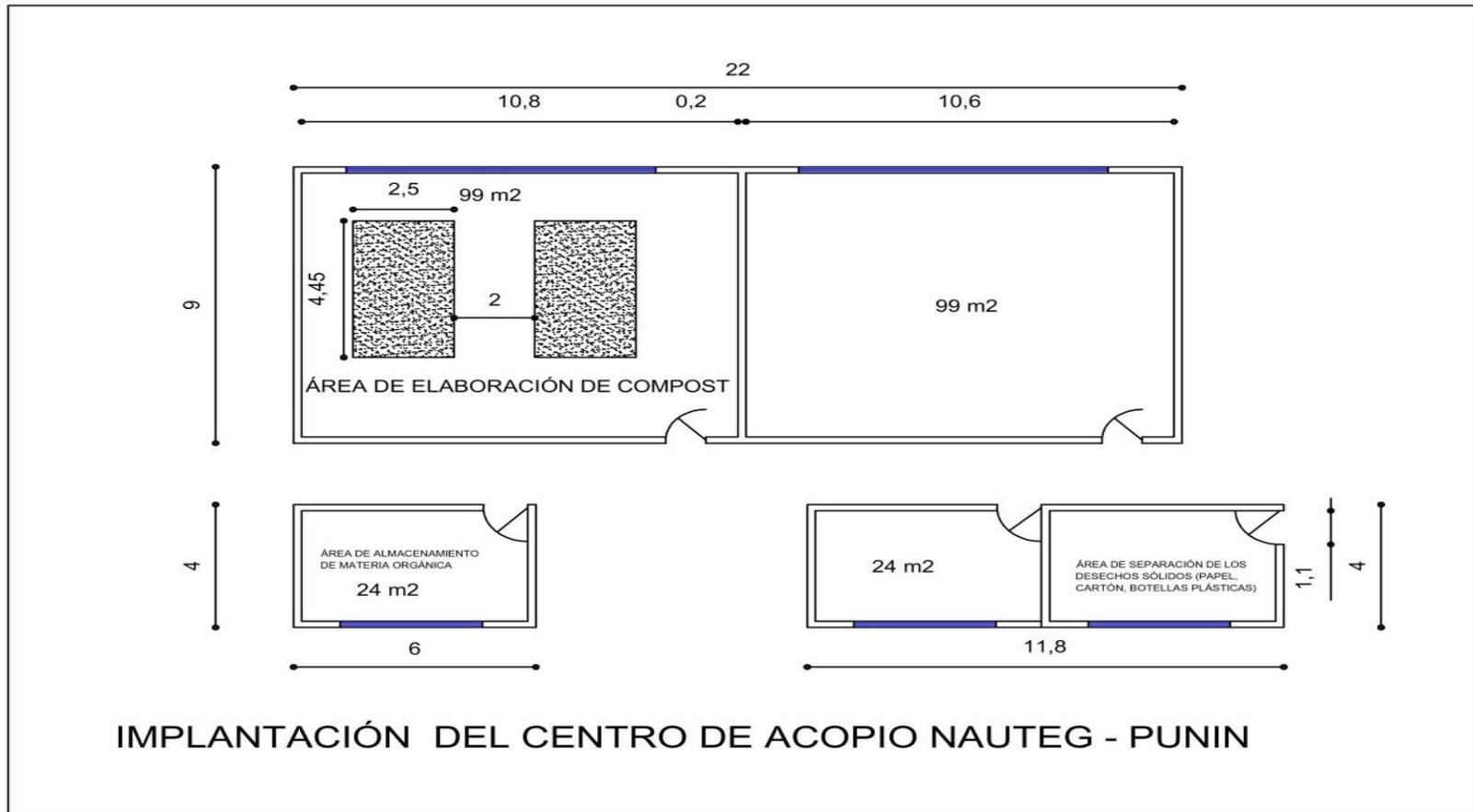
TEMA DE LA CAPACITACIÓN: *Evaluación del Manual de Compostaje*

FECHA: *08/ Febrero 2015*

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
	<i>Azcara Gustavo</i>	<i>Azcara Gustavo</i>
	<i>Blanca Alicia León León</i>	<i>Blanca Alicia</i>
	<i>Tomasa Guaman León</i>	<i>Tomasa Guaman</i>
	<i>Petrona Gualan Peña</i>	<i>Petrona Gualan</i>
	<i>Tomasa León G.</i>	<i>Tomasa León</i>
	<i>Gregorio León G.</i>	<i>Gregorio León</i>
	<i>Tomás Goro Guaranga</i>	<i>Tomás Goro</i>
	<i>Manuela León Guzmán</i>	<i>Manuela León</i>
	<i>Martina Aulla Pomagusa</i>	<i>Martina Aulla</i>
	<i>Margarita Guaman Mangui</i>	<i>Margarita Guaman</i>
	<i>Cristina Pérez Pérez</i>	<i>Cristina Pérez</i>
	<i>Luisa Cuzco Lasso</i>	<i>Luisa Cuzco</i>
	<i>Juan Manuel Iglais</i>	<i>Juan Manuel Iglais</i>
	<i>Juan Pérez</i>	<i>Juan Pérez</i>
	<i>José Manuel Quito comilema</i>	<i>José Manuel Quito</i>
	<i>Cristhian Chacha</i>	<i>Cristhian Chacha</i>

ANEXO 13

Implantación del centro de acopio

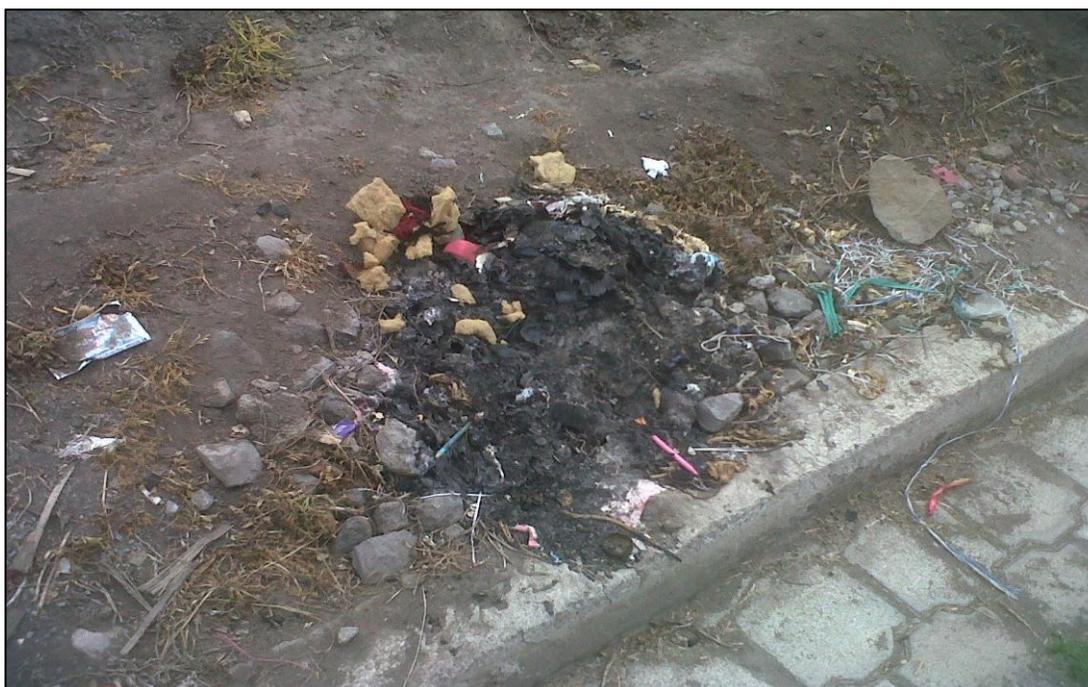


ANEXO 14

Registro fotográfico



Situación inicial de la cabecera parroquial de Punín, botaderos clandestinos en las calles del pueblo.



Quema de los desechos sólidos en las aceras de las calles junto a los terrenos.



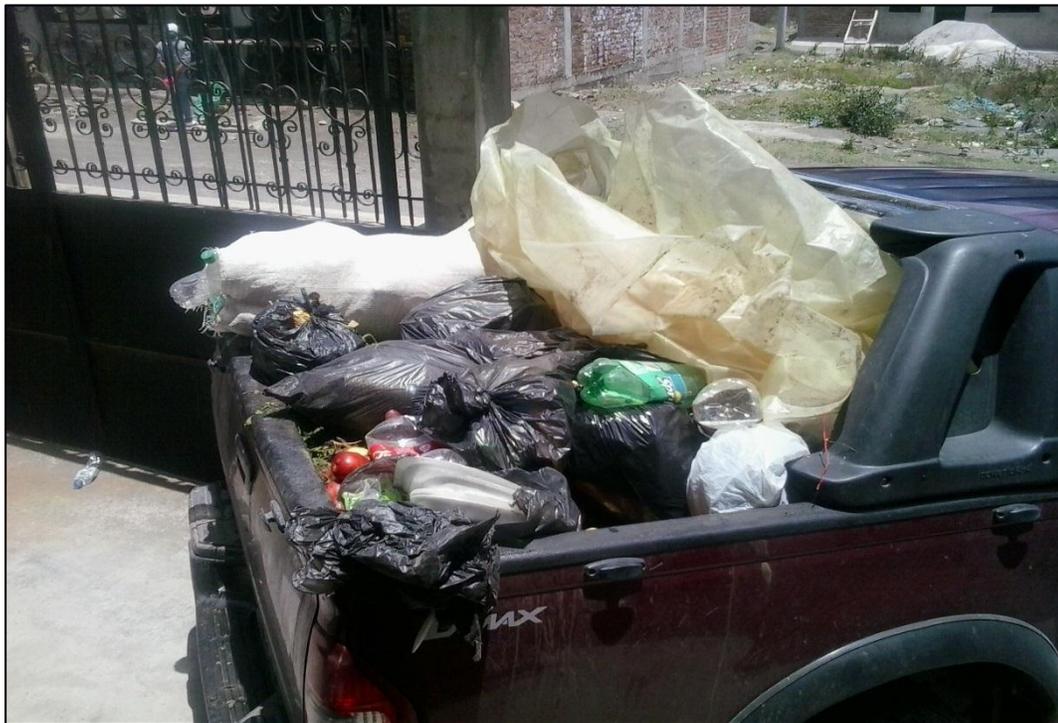
Presentación del proyecto Gestión Integral de Desechos Sólidos en la cabecera parroquial de Punín. (Desechos sólidos).



Capacitación sobre Manejo Integral de Desechos Sólidos y la importancia de la implementación de las 4 R.



Recolección de muestras según rutas preestablecidas.



Trasporte de los desechos al lugar de la caracterización.



Caracterización de los desechos sólidos.



Separación de una cuarta parte para la obtención de la densidad, volumen y producción Per Cápita.



Pesado de los desechos sólidos.



Difusión de los resultados de la caracterización a los moradores de la cabecera parroquial. (Autor Cristhian Chacha)



Foro abierto de la presentación de resultados, a cargo del Autor, Diego Enríquez.



Firmas de apoyo y prestación del lugar destinado para la implantación de un centro de acopio en la comunidad de Nauteg.



Firmas de acuerdos en la elaboración de grupos de trabajo para realizar actividades de cumplimiento del centro de acopio. (Presidente Nauteg)



Entrega de los desechos sólidos, separados en el origen. (Botellas y papel)



Transporte de los desechos sólidos al centro de acopio, separados desde el origen.



Separación por composición, en el centro de acopio para su posterior expendio.



Colocación de señalética informativa, sobre las diferentes áreas.



Elaboración de compost, preparación de la materia prima.



Colaboración de la población para elaborar el sustrato y cubierta de la parva del compost. (Primer grupo de trabajo)



Centro de acopio, ubicado en el comunidad de Nauteg a 5 min. De la cabecera parroquial de Punín.

ANEXO 15

Certificado de realizar el proyecto de Gestión Integral de Desechos Sólidos (GIDS) en la cabecera parroquial, otorgado por el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Punín.

	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL PUNIN	
Provincia de Chimborazo - Cantón Riobamba – Parroquia Punín		
El Señor Juan Manya Iglón, en calidad de Presidente del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Punín, tiene a bien emitir el siguiente:		
CERTIFICADO		
Que los Señores: Chacha Tixi Cristian Rubén con CI 0604264317 – Enríquez Paredes Diego Vinicio con CI 0201570660 , se encuentran realizando un Proyecto de Gestión Integral de Desechos Sólidos en la Parroquia Punín, desde el 1 de agosto de 2014 , en coordinación con los miembros del Gobierno Parroquial Punín, demostrando eficiencia y responsabilidad.		
Es todo cuento puedo informar en honor a la verdad.		
Punín, 26 septiembre del 2014		
		
Sr. Juan Manya Iglón		
PRESIDENTE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL PUNÍN		
www.punin.gob.ec	Teléfono: (032)337184	jp_punin@hotmail.com