UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DIPLOMADO SUPERIOR EN AUDITORÍA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA EL SECTOR ALIMENTICIO

Tema:

"Propuesta de reuso de desechos orgánicos obtenidos del proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. de la ciudad de Quero para disminuir la contaminación del suelo"

Trabajo de Investigación

Previa a la obtención del Título de Diploma Superior en Auditoría y Aseguramiento de la Calidad para el Sector Alimenticio

Autora: Ing. Marcia Cecilia Ocaña Sánchez

Directora: Ing. Mg. Maritza del Carmen Guevara Correa

Ambato – Ecuador

Mayo - 2013

Al Consejo de Posgrado de la UTA.

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: PROPUESTA DE REUSO DE DESECHOS ORGÁNICOS OBTENIDOS DEL PROCESO DE EVISCERADO DEL CENTRO DE FAENAMIENTO OCAÑA CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUERO PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO, presentado por: Ing. Marcia Cecilia Ocaña Sánchez y conformado: Ing. Mg. Ximena Mariño Abarca, Ing. Mg. Juan Ramos Guevara, Ing. Mg. Diego Salazar Garcés, Miembros del Tribunal, Ing. Mg. Maritza Guevara Correa, Directora del trabajo de investigación y presidido por: Ing. Mg. Gladys Navas Miño, Presidenta de tribunal; Ing. Mg. Juan Garcés Chávez Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA

Ing. Mg. Gladys Navas Miño
Presidenta del Tribunal de Defensa

Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

Ing. Mg. Maritza Guevara Correa
Directora del trabajo de Investigación

Ing. Mg. Ximena Mariño Abarca
Miembro del Tribunal

Ing. Mg. Juan Ramos Guevara
Miembro del Tribunal

Ing. Mg. Diego Salazar Garcés
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: **"PROPUESTA DE REUSO DE DESECHOS ORGÁNICOS OBTENIDOS DEL PROCESO DE EVISCERADO DEL CENTRO DE FAENAMIENTO OCAÑA CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUERO PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO"** nos corresponde exclusivamente a: Ing. Marcia Cecilia Ocaña Sánchez, Autora y a la Ing. Mg. Maritza Guevara Correa, Directora del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Ing. Marcia Cecilia Ocaña Sánchez

AUTORA

.....

Ing. Mg. Maritza Guevara Correa

DIRECTORA DEL PROYECTO

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta, y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ing. Marcia Cecilia Ocaña Sánchez

DEDICATORIA

A Dios por haberme guiado e iluminado durante todo el trayecto de mi vida estudiantil.

A mis padres por ser mi más grande inspiración y ejemplo a seguir.

A mis hermanos, sobrinas, cuñados y especialmente a mi novio por haberme apoyado en todo momento.

Cecilia

AGRADECIMIENTO

A todos aquellos que conforman el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda.

A todos los maestros del Diplomado que con sus enseñanzas y consejos ampliaron mis conocimientos.

Especialmente a la Ing. Maritza Guevara, maestra y amiga, por su guía constante, apoyo incondicional y ayuda desinteresada.

Cecilia

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

Portada…… i
Página de Aprobación de profesores calificadores ……. ii
Autoría de la investigación…….. iii
Derechos de autor…… iv
Dedicatoria…… v
Agradecimiento …….. vi
Índice ……. vii
Resumen Ejecutivo…….. xiii
Introducción…… 1

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA

1.1 Tema de Investigación …….. 2
1.2 Planteamiento del problema ……. 2
1.2.1 Contextualización …….. 2
1.2.2 Análisis crítico …….. 6
1.2.3Prognosis…… 7
1.2.4 Formulación del problema …… 7
1.2.5 Preguntas directrices ……. 7
1.2.6 Delimitación del problema …… 8
1.3 Justificación ……. 8
1.4 Objetivos …….. 9
1.4.1 Objetivo General ……... 9
1.4.2 Objetivos Específicos …… 9

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos …… 10
2.2 Fundamentación filosófica …… 13
2.3 Fundamentación Legal …… 13
2.4 Categorías fundamentales …… 15
2.4.1Fundamentación teórica de la variable Independiente… 17
2.4.1.1 Desechos orgánicos …… 17
2.4.1.2 Clasificación de desechos orgánicos …… 17
2.4.1.3 Utilización de desechos orgánicos …… 17
2.4.1.4 Proceso de eviscerado …… 20
2.4.1.5 Contenido ruminal …… 21
2.4.1.6 Utilización del contenido ruminal …… 23
2.4.1.7 Bloques nutricionales …… 24
2.4.1.8 Elaboración de bloques nutricionales …… 24

2.4.1.9 Estiércol …… 26
2.4.1.10 Utilización del estiércol …… 27
2.4.1.11 Compost …… 27
2.4.1.12 Elaboración de compost …… 29
2.4.2 Fundamentación teórica de la variable dependiente 31
2.4.2.1 La contaminación ……... 31
2.4.2.2 La degradación de la fertilidad …… 32
2.4.2.3 Productos contaminados por el suelo …… 33
2.4.2.4 La contaminación del suelo y la salud humana y animal……. 34
2.5 Hipótesis .....…… 35
2.6 Señalamiento de la variables de la hipótesis…….. 35

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA

3.1 Enfoque …… 36
3.2 Modalidad básica de la investigación …… 36
3.3 Nivel o tipo de investigación …… 36
3.4 Población y muestra …… 37
3.5 Recolección de información …… 38
3.6 Análisis e Interpretación de resultados…… 38
3.6.1 Análisis situacional del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda…… 38
3.6.2 Interpretación de la Norma de Calidad Ambiental …… 39
3.6.3 Análisis e Interpretación de resultados de las encuestas 41
3.6.4 Verificación de la hipótesis …….. 48
3.6.5 Análisis de la cantidad de rumen y estiércol provenientes del proceso de eviscerado ……. 51

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones 67
4.2 Recomendaciones 69

CAPÍTULO V
PROPUESTA

5.1 Datos informativos ……. 70
5.2 Antecedentes de la propuesta ……. 71
5.3 Justificación …… 72
5.4 Objetivos …… 73
5.5 Análisis de factibilidad ……. 73
5.6 Fundamentación ……... 75

5.7 Metodología (Modelo operativo) ……. 76
5.8 Administración ……. 84
5.9 Previsión de la evaluación …… 84

MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía ……. 85

ANEXOS

Anexo 1.Ítems que se encuentran en la Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos no peligros según TULAS…… 89
Anexo 2. Fotografías del proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. 93
Anexo 3. Formato de la encuesta realizada a las familias que viven en lugares aledaños al terreno donde se deposita los desechos ……. 95
Anexo 4. Cantidad de contenido ruminal y estiércol fresco obtenida de una muestra de 137 reses del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda……. 97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Vectores que proliferan en el terreno……. 41
Tabla 2. Presencia de vectores en las inmediaciones de los habitantes del sector …… 42
Tabla 3. Emanación de olores de los desechos del eviscerado……. 43
Tabla 4. Presencia de olor de los desechos en los hogares de los encuestados …… 44
Tabla 5. Deterioro del paisaje desde la colocación de los desechos del eviscerado en el lugar …… 45
Tabla 6. Ausencia de plantas en el terreno……. 46
Tabla 7. Presencia de insectos en el terreno …… 47
Tabla 8: Frecuencias observadas de la encuesta ……. 49
Tabla 9: Frecuencias esperadas de la encuesta ……... 49
Tabla 10: Cálculo de Ji cuadrado …….. 49
Tabla 11. Número de reses faenadas en el período Julio 2011 a Junio 2012 en el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda ……. 51
Tabla 12. Cantidad de contenido ruminal fresco y estiércol producidos por el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. en el período Julio 2011 a Junio 2012…..... 53
Tabla 13. Cantidad de contenido ruminal seco producido de Julio 2011 a Junio 2012 56
Tabla 14. Cantidad que se obtendría de proteína, fibra y grasa en un año de actividades..... 57
Tabla 15. Cantidad de ingredientes que se utilizarían mensualmente para la fabricación de bloques nutricionales. 58
Tabla 16. Número de bloques nutricionales que se obtendrían mensualmente en el período Julio 2011 a Julio 2012 ……. 59
Tabla 17. Precios de la materia prima de los bloques nutricionales..... 60
Tabla 18. Precio de un bloque nutricional de 1 kg basado en la materia prima..... 60
Tabla 19. Obtención del precio de venta al público del bloque nutricional 61
Tabla 20. Ventas y utilidades que se podrían obtener en un año de fabricación de bloques nutricionales 61
Tabla 21. Cantidad de componentes que se deberían utilizar para la producción del compost 63
Tabla 22. Cantidad de abono orgánico sólido que se podría producir en un año (65 % de rendimiento). 64

Tabla 23. Obtención del precio de venta al público del abono orgánico sólido 65
Tabla 24. Venta y utilidades en dólares que se obtendría del abono sólido 65
Tabla 25: Utilidades anuales de la venta de bloques nutricionales y compost..... 66
Tabla 26. Datos de análisis de factibilidad (mensualmente) de los bloques nutricionales 74
Tabla 27. Datos de análisis de factibilidad (mensualmente) de abono orgánico sólido 74
Tabla 28. Características técnicas y costos de los equipos para la fabricación de bloques nutricionales 80
Tabla 29. Características técnicas y costos de los materiales para la elaboración de compost..... 83

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Análisis bromatológico del contenido ruminal.. 23
Cuadro 2. Utilización del contenido ruminal…… 23
Cuadro 3. Composición química del estiércol según dos autores…….. 27
Cuadro 4. Formulación de los bloques nutricionales…… 54
Cuadro 5. Formulación de porcentaje de aglutinante para los bloques nutricionales……. 55
Cuadro 6: Formulación final de los bloques nutricionales…… 55
Cuadro 7. Porcentaje de los componentes del compost… 63
Cuadro 8. Formulación propuesta para los bloques nutricionales…… 77
Cuadro 9. Formulación propuesta para el compost ……. 77

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Árbol de problemas ……. 6
Gráfico 2. Organizador lógico de variables…… 15
Gráfico 3. Constelación de ideas conceptuales de la variable independiente …… 16
Gráfico 4. Constelación de ideas conceptuales de la variable dependiente ……..…….. 16
Gráfico 5. Diagrama de Flujo del Proceso de Faenamiento……. 19
Gráfico 6. Producción vs Degradación del suelo y

Producción vs Abonado ……. 33
Gráfico 7. Porcentaje de vectores que proliferan en el terreno ……. 41
Gráfico 8. Porcentaje de la presencia de vectores en las inmediaciones de los habitantes del sector ……. 42
Gráfico 9. Porcentaje de emanación de olores en los diferentes estados de los desechos del eviscerado ……. 43
Gráfico 10. Porcentaje de presencia de olor de los desechos en los hogares de los encuestados …… 44
Gráfico 11. Porcentaje de encuestados que creen que existe deterioro del paisaje ……. 45
Gráfico 12. Porcentaje de encuestados que ha notado que tipo de plantas no nacen en el terreno…….. 46
Gráfico 13. Porcentaje de encuestados que ha notado la presencia de insectos …….. 47
Grafico 14. Representación gráfica de Ji – Cuadrado… 50
Grafico 15. Reses faenadas desde Julio 2011 a Junio 2012 en el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. …. 52
Gráfico 16. Porcentaje de la cantidad de contenido ruminal y estiércol producido en un año de actividades.. 53
Gráfico 17: Porcentaje de proteína, fibra y grasa que se obtendría de la cantidad generada de contenido ruminal seco…….. 57
Gráfico 18. Diagrama de proceso para la elaboración de bloques nutricionales …….. 78
Gráfico 19. Diagrama de proceso para la elaboración de abono orgánico…… 81
Gráfico 20. Estructura de una pila de compostaje……. 82

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

"PROPUESTA DE REUSO DE DESECHOS ORGÁNICOS OBTENIDOS DEL PROCESO DE EVISCERADO DEL CENTRO DE FAENAMIENTO OCAÑA CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUERO PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO."

Autora: Ing. Marcia Cecilia Ocaña Sánchez.
Directora: Ing. Mg. Maritza Guevara Correa
Fecha: Mayo, 2013

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación trata el estudio para la propuesta elaboración de bloques nutricionales para alimentación de animales herbívoros a partir del contenido ruminal y la elaboración de compost a partir del estiércol, con esto a más de dar una solución a la problemática de la contaminación de los suelos se estaría dando a la empresa la posibilidad de tener un ingreso económico extra, pues en la actualidad dichos desechos son obsequiados.

El Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. produce aproximadamente 497 toneladas de rumen y 101 toneladas de estiércol anualmente de un total de 9269 reses faenadas en el período Julio 2011 y Junio 2012, estos datos se conocieron a partir del muestreo realizado de 137 reses, de donde se obtuvo que cada res contienen aproximadamente 53,7 kg de rumen y 10,9 kg de estiércol.

En los bloques nutricionales, se concluyó que la mejor es aquella que en su composición contienen el 50% de melaza, 25% de rumen, 7% de urea, 5% de sal mineralizada, 3% de ceniza de hueso, y 10% de cal, puesto que en dichas proporciones su resistencia es mayor para su almacenamiento y comercialización, mientras que la mejor opción para el compost fue realizarla en forma de montón y mediante fermentación aeróbica debido a lo accesible de sus costos de elaboración, así también se quedó con la siguiente propuesta de formulación 50% estiércol, 35% residuos vegetales y 15% tierra.
En cuanto a los ingresos que la empresa obtendría al elaborar los productos, se puede evidenciar que la utilidad neta por concepto de venta de bloques nutricionales sería de USD. 47783,55 y de abono orgánico USD. 13134,17 anualmente, siendo estas cifras un incentivo para aquellos centros de faenamiento que están buscando una manera adecuada y rentable para el manejo de desechos sólidos provenientes del eviscerado.
Descriptores: Contenido ruminal, bloques nutricionales, estiércol, compost, Ocaña Cía. Ltda.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

"PROPOSAL OF ORGANIC WASTE REUSE OBTAINED FROM THE OCAÑA'S SLAUGHTERING CENTER SITUATED IN QUERO CITY TO DECREASE THE SOIL CONTAMINATION"

Author: Eng. Marcia Cecilia Ocaña Sánchez.

Director: Eng. Mg. Maritza Guevara Correa

Date: May, 2013

EXECUTIVE SUMMARY

This research project is about the study of the proposal development of nutritional blocks for herbivorous animals feeding from the ruminal content and the manure compost elaboration, from this to give a solution over the soil pollution problem it also would give the company the possibility to have an extra income, because these wastes were given away.

The Ocaña's Slaughtering Center produces about 497 tons of rumen and 101 manure tons per year obtained from 9269 slaughtered cattle from July 2011 to June 2012, these data were known from conducted sampling of 137 cattle, it were obtained that each beef contains about 53.7 kg of rumen and 10.9 kg of manure.

Nutritional blocks, It was concluded the best is the one which contains in their composition 50% molasses, 25% of rumen, 7% of urea, 5% mineralized salt, 3% bone ash and 10% lime, in these proportions its resistance is greater for its storage and marketing, while the best choice for the compost was to make it like a pile and by aerobic fermentation because the affordable cost of processing and then obtaining the following proposal 50% dung, 35% vegetable waste and 15% land.

Revenue that the company would get to develop products, is can demonstrate that the net profit per sale of nutritional blocks would be USD. 47783, 55 and compost USD. 13134,17 annually, these figures to be an incentive for those slaughtering centers who are looking for a suitable and cost-effective way for the management of solid wastes from the gutted.

Descriptors: Nutritional blocks, manure, compost and rumen content, Ocaña Cía. Ltda.

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador existen sectores pecuarios con alto potencial para generar alimentos animales y abonos a partir de los desechos de producción y/o procesamiento: el sector avícola, la industria cárnica y la industria láctea se encuentran entre los principales

Los residuos y desechos provenientes de los camales y centros de faenamiento del país no se han desarrollado tecnológicamente a gran escala, por lo que varios de estos se convierten en una fuente de contaminación para el medio ambiente, siendo éstas clasificadas dentro de las empresas que presentan altos índices de contaminación, derivado especialmente, por la mala utilización de residuos y desechos sólidos y líquidos que en estos lugares se generan.

El Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. al ser un centro de sacrificio, es una industria altamente contaminante por los desechos generados como sangre, contenido ruminal, estiércol y agua, provocando fuertes impactos ambientales puesto que actualmente no se realiza ninguna gestión de los residuos sólidos.

Pero hay que destacar que los desechos generados en este tipo de empresas pueden ser reusadas para suplir necesidades alimenticias de animales y de la agricultura, tal es el caso del rumen, estiércol y sangre, que pueden ser materia prima para la elaboración de otros productos.

La utilización de desechos animales como materia prima para la elaboración de alimentos animales y de abonos en el país se ve limitada por factores básicos como la falta de tecnología para el tratamiento de subproductos y la inexistencia de políticas de control ambiental para centros de faenamiento.

El propósito de esta investigación es aprovechar los desechos del eviscerado como el contenido ruminal y el estiércol, para reusarlos en la elaboración de bloques nutricionales y de compost.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA

1.1 Tema de investigación

PROPUESTA DE REUSO DE DESECHOS ORGÁNICOS OBTENIDOS DEL PROCESO DE EVISCERADO DEL CENTRO DE FAENAMIENTO OCAÑA CÍA. LTDA. DE LA CIUDAD DE QUERO PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

Contextualización macro

La generación de desechos orgánicos es una problemática mundial, y en especial los generados por la industria cárnica, resultado principalmente de la inadecuada utilización de los residuos y desechos, tanto de sólidos como líquidos, lo que afecta al suelo, aire y agua, es por ello que en la actualidad muchos gobiernos han visto la necesidad de regularizar mediante leyes la reducción de impactos ambientales ocasionados por la industria.

Falla (2006) menciona que en algunos países como Argentina, Brasil o Chile han planteado proyectos para que se realicen el tratamiento y aprovechamiento de los residuos generados por las industrias que de alguna forma ocasionan impactos ambientales pero pocas son las empresas que han desarrollado y han implementado dichos proyectos ya que se ha convertido en una tarea difícil concientizar sobre la importancia y ventaja de aplicarlos, en el caso de las

industrias del sector público, se ha visto el desinterés y la falta de apoyo que brindan los gobiernos en este tema.

Según Guerrero (2004), menciona que en los países existen normas para el aseguramiento de la calidad sanitaria y ambiental, y que los estudios más recientes indican no sólo serias carencias de los procesos de sacrificio y faenado sino la ausencia de programas educativos y estrategias de mejoramiento de la calidad, que apunten a lograr mayor eficiencia y competitividad sanitaria del producto y reducción de los daños ambientales que generan las tecnologías actuales.

Madrid (1999) establece que en el caso específico de comercio de ganado y de la carne prevalecen hoy en día los criterios subjetivos de calidad que imponen los comerciantes y que son claramente opuestos a los criterios sanitarios, ambientales y organolépticos exigidos por los estándares internacionales para proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de las poblaciones.

Pero hay que tomar en cuenta que las empresas que forman parte de la industria cárnica, y en especial, los centros de faenamiento, representan una alternativa muy valiosa debido a los recursos proteínicos presentes en sus desechos como sangre, contenido ruminal y estiércol, lo que contribuirá al mejoramiento del medio ambiente por medio de la elaboración de productos de alimentación animal y de fertilizantes para la agricultura.

Contextualización meso

Según el III Censo Agropecuario realizado en el año 2002 en Ecuador se cuenta con más de 200 camales que en su mayoría están siendo administrados por los municipios, de éstos se puede decir que los ubicados en la Provincia de Pichincha han tenido su mayor avance desde que los diferentes gobiernos han dado mayor importancia a la protección del medio ambiente.

Para Garzón (2010) los camales a nivel nacional se han concentrado únicamente a tratar sus aguas residuales, y unos pocos a reusar la sangre producto del faenado

para la elaboración de harina, por lo que con otros desechos como el contenido ruminal y el estiércol, en muchos casos son colocados directamente en colectores de basura o en algún terreno aledaño específico lo que causa molestia a los habitantes principalmente de aquellos camales ubicados en las zonas urbanas.

Según Lascano (2007) los residuos y desechos provenientes de los camales y mataderos del país no se han desarrollado tecnológicamente a gran escala, por lo que varios de estos se convierten en una fuente de contaminación para el medio ambiente, siendo éstas clasificadas dentro de las empresas que presentan altos índices de contaminación, derivado especialmente este fenómeno, por una mala utilización de residuos y desechos tanto sólidos como líquidos, que en estos lugares se generan.

En diferentes camales municipales del país como en el de Santo Domingo y del cantón Mejía, se han realizado estudios mediante tesis donde estudiantes han presentado soluciones para disminuir el impacto ambiental ocasionados por las actividades normales del faenamiento, pero no se conoce de alguno de ellos que haya ejecutado los proyectos debido muchas veces a la poca importancia que han dado a este tema las autoridades de turno y por las altas inversiones que representa la tecnificación para el aprovechamiento de subproductos de los camales, que sin embargo pueden ser desarrollados mediante autogestión en cada municipio y a través de la concientización de sus autoridades.

En Ecuador se puede observar que el manejo ambiental está adelantada en la industria privada, un claro ejemplo de ello es Agropesa (El Comercio, 2011) que es considerada la planta industrial de faenamiento más moderna del país, la misma que cuenta con una planta biológica para el tratamiento de aguas residuales, un sistema de reciclaje, donde son aprovechados todos los subproductos orgánicos del proceso para convertirlos en productos de valor de alta calidad, por lo que cuentan con la Certificación Internacional Bioagrocert, que garantiza la apertura de mercados internacionales para sus abonos orgánicos.

Contextualización micro

El Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. es una empresa dedicada al faenamiento, deshuese y comercialización de carne de ganado vacuno, que es distribuida principalmente a industrias dedicadas a la elaboración de embutidos y a frigoríficos de la zona central del país.

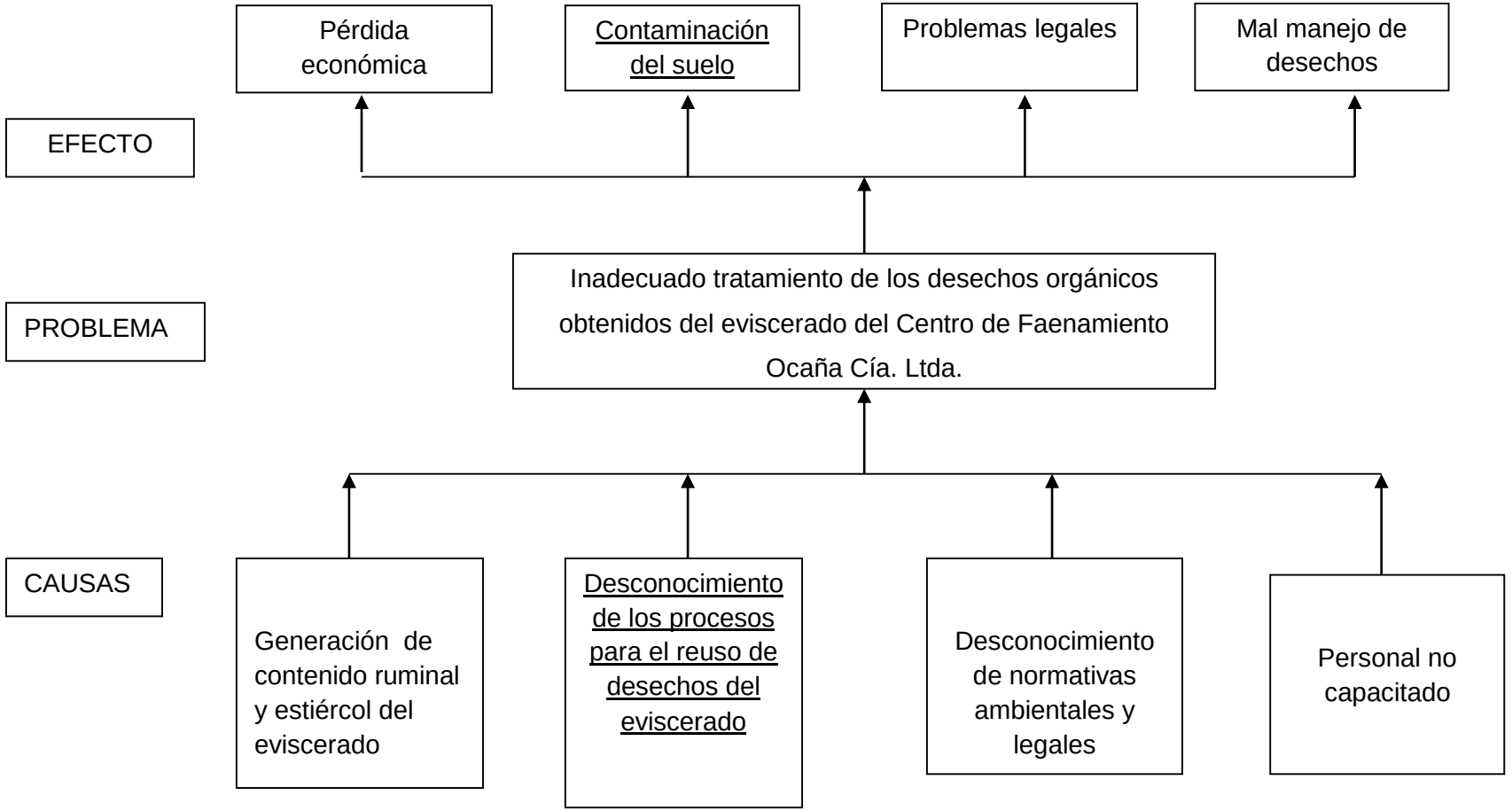
La cifra de animales faenados por la empresa es de 700 reses al mes, que provienen de las ferias de ganado que se realizan en Ambato, Riobamba, Salcedo y Saquisilí. Los productos finales del faenamiento son: Carne, hueso, vísceras y cueros, y los residuos generados son la sangre, estiércol, rumen, pezuñas y grasas.

Actualmente en la empresa los únicos desechos utilizados son el hueso y la grasa provenientes del deshuese y limpieza de la carne, la misma que se comercializa a manera de hueso calcinado que posteriormente será utilizado como ingrediente en la elaboración de balanceados para animales, por su alto contenido de calcio.

En el caso del contenido ruminal y del estiércol proveniente del proceso de eviscerado es llevado a un terreno aledaño, para colocarlo en capas con la colocación de cal viva al 1% para evitar los malos olores y la proliferación de insectos que podrían molestar a los habitantes del sector, éste desecho en muchas ocasiones es requerido por agricultores de la zona para utilizarlo a manera de abono sin darlo un tratamiento puesto es un excelente nutriente para las siembras de herbaje, la empresa actualmente no recibe rédito económico por este subproducto porque es obsequiado a los agricultores que lo requieren, con esto se puede evidenciar que el centro de faenamiento está incumpliendo con la Ley Secundaria de Ambiente establecida por el estado ecuatoriano, ya que al colocar este tipo de residuos directamente en el suelo se está provocando el cambio en las características propias del suelo como son pH, acidez, y a su microsistema.

1.2.2. Análisis crítico

Gráfico 1. Árbol de problemas



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Los centros de faenamiento generan gran cantidad de contenido ruminal y estiércol del proceso de eviscerado lo que incide en pérdidas económicas pues los empresarios compran el ganado en pie y estos desechos cuentan en el peso de las reses.

El inadecuado tratamiento que se ha venido dando a los desechos del eviscerado ocurre por el desconocimiento de los procesos para su reuso lo que causa una contaminación al suelo que principalmente acarreará problemas legales a la empresa pues estás no eximen el no haber conocido las normativas ambientales vigentes que son retroactivas.

El personal no capacitado es un limitante en la gestión ambiental pues al no conocer y tomar conciencia de los graves efectos que se causa al ambiente por el mal manejo de desechos se estará dando un retroceso en lo solicitado por la empresa es por ello la importancia de las capacitaciones que encaminaran el buen manejo y aprovechamiento de estos recursos.

1.2.3 Prognosis

En el caso de no poder solucionar el problema sobre el inadecuado tratamiento de los desechos orgánicos del proceso de eviscerado en el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. se seguirá ocasionando daños irreversibles al medio ambiente, principalmente al suelo donde se depositan estos residuos dando también como resultado el desprestigio de la empresa al no ser amigable con el ambiente.

1.2.4 Formulación del problema

¿El desconocimiento de los procesos para el reuso de los desechos orgánicos del eviscerado causa contaminación del suelo?

1.2.5 Preguntas directrices

¿La generación de contenido ruminal y estiércol del proceso de eviscerado producen pérdidas económicas?

¿El desconocimiento de procesos para el reuso de desechos orgánicos del eviscerado causan contaminación del suelo?

¿El desconocimiento de normativas ambientales y legales puede acarrear problemas legales a la empresa?

¿El personal no capacitado realiza un mal manejo de los desechos?

1.2.6 Delimitación del problema

Campo: Medio ambiental

Aspecto: Impacto al suelo

Delimitación espacial: Centro de Faenamiento Ocaña Cía Ltda., ubicada en el Cantón Quero – Caserío Yayulihuí – Vía a Mocha, y terrenos aledaños donde se depositan los desechos orgánicos.

Delimitación temporal: Julio 2011 – Febrero 2013

1.3 Justificación

La realización del trabajo de investigación es un aporte valioso e importante para el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda., por sus características de desarrollo a nivel productivo, tecnológico, económico y ambiental.

El hecho más relevante para justificarlo es el beneficio para el medio ambiente, debido que al reusar los desechos orgánicos que provienen del proceso de eviscerado, contenido ruminal y estiércol, se contribuirá a la mitigación de la contaminación del suelo que en la actualidad se está dando por parte de la misma, permitiendo de esta forma actuar con responsabilidad social y ambiental, que es el reto de toda empresa emprendedora.

De igual forma al producir nuevos productos a partir de los desechos del eviscerado, el beneficio que la empresa obtendrá será contar con otros ingresos que aportarán a su desarrollo económico y la autogestión de su proceso constituyendo una microempresa sostenible, que además generará nuevos puestos

de trabajo para la gente del sector favoreciendo de esta manera a mejorar su calidad de vida.

La alternativa propuesta para la posterior utilización de los desechos (rumen y estiércol) resulta factible ya que en el país al igual que en el resto del mundo se está fomentando el uso de productos orgánicos para la alimentación humana, animal, y agricultura.

El estudio permitirá a su vez poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas, con la convicción de la mejora continua, de igual manera servirá para aquellos estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Alimentos y de otras personas interesadas en el tema a desarrollarse.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar nuevas propuestas de reuso de los desechos orgánicos del proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. para evitar la contaminación del suelo.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Registrar el volumen de desechos generados por el proceso de evisceración para contar con datos reales de la empresa.

- Seleccionar los requisitos establecidos por la ley secundaria de ambiente para realizar un correcto manejo de los desechos orgánicos.

- Desarrollar propuestas de formulaciones que permitan el empleo del rumen y estiércol para la elaboración de bloques nutricionales para animales y compost, respectivamente.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Guerrero (2004) en su trabajo titulado Manejo ambiental de residuos en mataderos de pequeños municipios menciona que la sociedad ha venido adquiriendo en las últimas décadas una mayor conciencia sobre el deterioro que algunas prácticas y tecnologías tradicionales han ocasionado al medio ambiente y a la calidad de vida. Como consecuencia de ello, la comunidad y los mercados vienen exigiendo que se establezcan prácticas y procesos que protejan los recursos naturales y el medio ambiente, que preserven los recursos naturales y aseguren una oferta de bienes de consumo limpios para las presentes y futuras generaciones. En este sentido, la gestión ambiental está referida a los procesos, mecanismos, acciones y medidas de control involucradas, con el propósito de establecer compromisos de la administración en el uso sostenible de los recursos naturales y humanos, en la obtención de productos y los subproductos de óptima calidad y en el manejo eficiente de los residuos.

Las actuales condiciones socioeconómicas, no permiten a las empresas acceder con facilidad a los sistemas de manejo más adecuados para tratar el tipo de residuos generados por lo que se hace indispensables la incorporación de soluciones ambientales que, además de mejorar los niveles de gestión ambiental, se ajusten a dichas condiciones.

Según los criterios de Garzón (2010), en su tesis Diagnóstico ambiental del camal municipal de la ciudad de Santo Domingo y mejora de su gestión establece que no solo en nuestro país sino en toda Latinoamérica, existen deficiencias técnico sanitarias en el proceso cárnico, convirtiéndose ésta en una industria altamente contaminante por los desechos generados como: sangre, contenido ruminal,

estiércol y agua, los mismos que normalmente no son tratados de manera óptima antes de ser descargados al medio ambiente.

Maldonado (2008) menciona que últimamente en diversos países desarrollados se están utilizando progresivamente subproductos cárnicos para alimentación humana, siempre y cuando que se den las condiciones higiénico-sanitarias necesarias para ello. Es decir, deben ser subproductos de animales sanos manejados de forma higiénica antes, durante y después de su transformación.

A continuación se presenta destino final de los subproductos: Alimentación humana, Alimentación animal y otros usos. Cuando vayan destinados a alimentación humana, el manejo de los subproductos debe estar bajo las normas sanitarias establecidas por el país en cuanto a alimentos para consumo humano. Cuando los subproductos son destinados a alimentación animal se debe realizar una esterilización durante los procesos para evitar la transmisión de enfermedades. En el caso de otros usos (fabricación de jabón, velas, cosméticos, entre otros), se deben definir las condiciones específicas para cada caso.

Paltrinieri (2003) establece que en el proceso de utilización de los animales domésticos se obtienen grandes cantidades de subproductos que por una u otra razón no son consumidos por el hombre. La materia prima de los subproductos de los recortes, huesos y más desechos de los animales sanos e incluso canales con estados patológicos se tratan de la forma más económica y sanitaria posible. También la utilización de los subproductos de matadero ha encontrado la creciente competencia de los productos sustitutivos preparados por la industria química.

Falla (2006), establece que los diferentes residuos y desechos de las industrias cárnicas, pueden ser sometidos a variadas técnicas de proceso industrial, los cuales, no solamente, van a redundar en beneficio para la salud ambiental, sino que además van a beneficiar económicamente a los diferentes centros de proceso; por esta razón, la industria de la transformación de los residuos y desechos de origen animal ha venido tomando cada día mayor importancia a nivel mundial y,

por eso, estos residuos ya no se miran como un problema, sino que, en la mayoría de los casos, se presentan como una solución económica**.**

Los residuos y desechos, obtenidas del proceso de faenamiento, pueden ser utilizadas en la alimentación animal o en fertilizantes para la agricultura, convirtiéndose en una solución para aquellas regiones que no cuentan con un suministro adecuado de proteínas de origen animal.

Según Madrid (1999) la utilización de los subproductos presenta las siguientes ventajas:

Económicas: La recuperación permite obtener una remuneración que no hubiera sido posible sin reusarlas. La conveniencia de la industrialización depende de la información sobre las condiciones de mercado de los productos que se quieren procesar. En la mayoría de los casos, con la ayuda de un simple equipo, es posible procesar todos los subproductos de la misma manera que con un sistema industrial. Además, la creación de industrias de transformación a nivel rural lleva consigo un aumento de las fuentes de trabajo en este medio.

Higiénicas: Todos los residuos no utilizados atraen ratones, moscas, y otros insectos. Estos vuelven el lugar insalubre, crean peligro de epidemia y favorecen la contaminación de los productos en elaboración.

Para Hómez (2010) los subproductos de origen animal permiten la fabricación de un gran número de productos con características diferentes, entre ellos tenemos: Productos de artesanía, de cuernos o de hueso, Productos medicinales, Pieles y cueros, Cuerdas para raquetas e instrumentos musicales, Renina para cuajar queso, Pinceles, brochas y cepillos, Fertilizantes, Jabones y productos cosméticos, Pegamento para madera, Alimentos para animales.

Según Lascano (2007) la utilización de desechos animales como materia prima para la elaboración de alimentos animales en nuestro país se ve limitada por

factores básicos como la falta de tecnología para el tratamiento de subproductos y la inexistencia de políticas de control ambiental para camales y mataderos.

Por otra parte se observa con preocupación que la industria cárnica se ha convertido en uno de los principales contaminantes del ambiente, como consecuencia de la descarga indiscriminada de sus efluentes a diversos ríos y fuentes de agua, afectando principalmente a la fauna y flora existente en sus orillas.

Lo anterior, ha podido ser evidenciado, en toda su dimensión, por organismos internacionales como la FAO (2011), en misiones de diagnóstico de la problemática del sub-sector cárnico, realizadas en varios países de América Latina.

En muchos países de Latinoamérica, las empresas que conforman la industria cárnica y láctea, se han clasificado dentro del grupo de empresas que presentan altos índices de contaminación ambiental, derivado especialmente este fenómeno, por una mala utilización de los residuos y desechos, tanto sólidos como líquidos, que, en estos lugares se generan (Falla, 2006).

2.2 Fundamentación Filosófica

La investigación se basa en el paradigma crítico propositivo, ya que la finalidad del trabajo se encamina a la comprensión, al análisis de las transformaciones sociales y básicamente a la implicación de los investigadores en la solución del problema, así como crear en la comunidad una cultura ambiental.

2.3 Fundamentación Legal

La investigación se sustenta en una estructura legal contemplada en el Registro Oficial No. 449 de la República del Ecuador, en el Capítulo VII enfocado a los Derechos de la Naturaleza establece:

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- EI Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

La Ley de Gestión Ambiental – Ley No 99-37, aquí se despliega amplia información de los principios y directrices de la política ambiental, determinando las responsabilidades, obligaciones, niveles de participación de los sectores públicos y privados en la gestión ambiental, así como los límites establecidos, sanciones y controles en cuanto a materia ambiental. (*Ver Anexo 1*).

El Libro VI Anexo 2 de la "Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y criterios de Remediación para suelos contaminados ", la presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental, la misma que es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

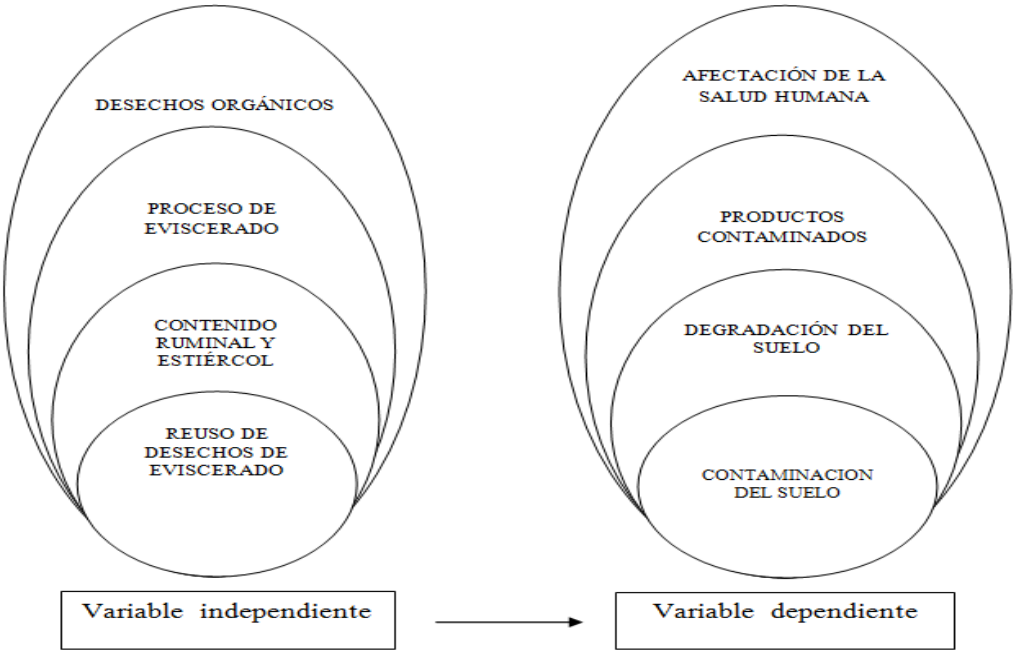
a) Norma de aplicación general para suelos de distintos usos
b) Criterios de calidad de un suelo
c) Criterios de remediación para suelos contaminados
d) Normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo.

En el Proyecto de Norma Ecuatoriana AL 03.02-105 Carne y productos cárnicos, se indica que durante el proceso de faenamiento, se deberá seguir ciertos lineamientos de los que consideraremos para este estudio los siguientes:

- Los animales destinados al faenamiento serán sometidos a reposos de 24 horas y a una dieta hídrica de hasta 12 horas antes de su matanza.
- El faenamiento debe ser efectuado con el cuidado suficiente, a fin de garantizar la limpieza de la canal (carcasa) y evitar contaminaciones por contacto con paredes y pisos.
- La evisceración debe realizarse cuidadosamente a fin de evitar derrame de cualquier material proveniente de esófago, intestinos, vesícula biliar, vejiga urinaria, útero y glándulas mamarias
- El contenido gastro intestinal, las glándulas de aprovechamiento opo terápico, podrán ser recogidos independientemente en intercolectores, para un posterior tratamiento industrial

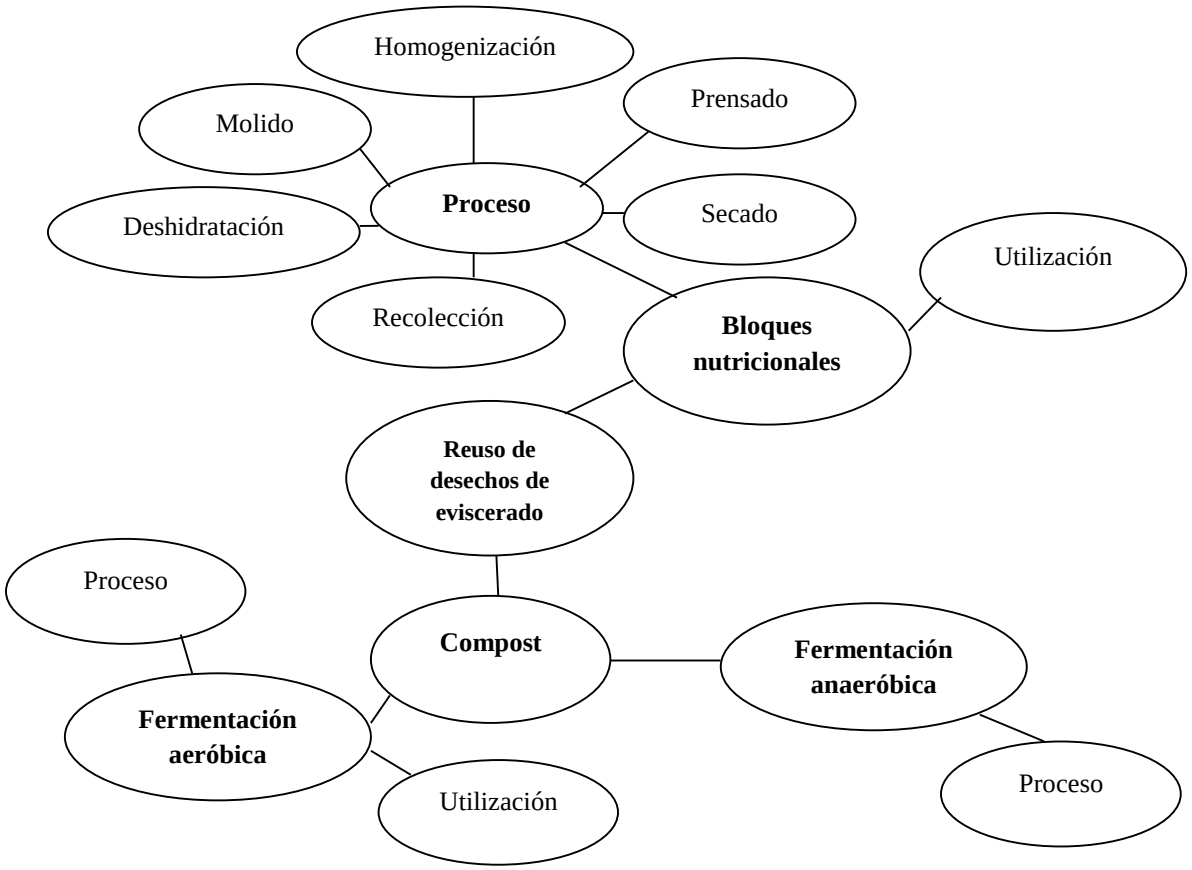
2.4 Categorías Fundamentales

Gráfico 2. Organizador lógico de variables



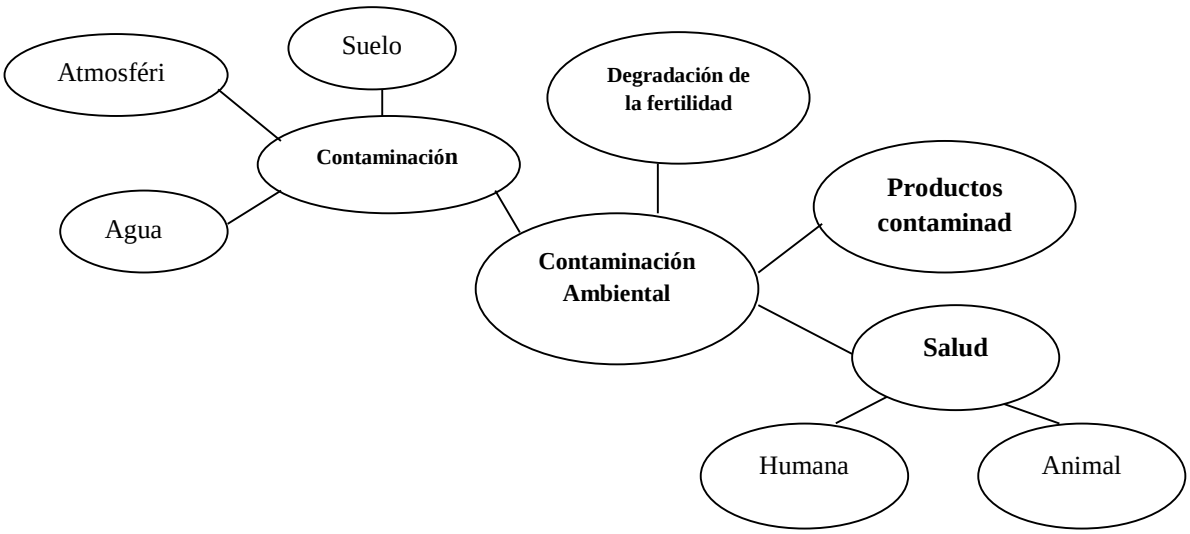
Elaborado por: Cecilia Ocaña

Gráfico 3. Constelación de ideas conceptuales de la variable independiente



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Gráfico 4. Constelación de ideas conceptuales de la variable dependiente



Elaborado por: Cecilia Ocaña

2.4.1 Fundamentación Teórica de la Variable Independiente

2.4.1.1 Desechos orgánicos

Según la norma de Calidad Ambiental desecho es la denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

Los desechos orgánicos son aquellos que provienen de origen biológico, bien sea de planta, animales y del hombre mismo.

2.4.1.2 Clasificación de desechos orgánicos

Los desechos orgánicos se clasifican según su lugar de procedencia bien puede ser estos domiciliarios, industriales, hospitalarios, comercial, los centros de faenamiento están dentro del grupo de los industriales debido a que los desechos es producto de un proceso.

La generación de los desechos de mataderos, en algunos casos se ha logrado disminuir mediante una mayor eficiencia en el proceso de transformación de bienes y servicios, en ocasiones no es posible hacerlo sin generar altos costos; por lo cual, es necesario optar por una estrategia o tecnología diferente en el manejo de los residuos generados, que sea orientada hacia la economía y simplificación de los procesos (Paltrinieri, 2003).

2.4.1.3 Utilización de desechos orgánicos

La recuperación, reutilización y/o transformación de los residuos en insumos útiles es una opción que surge con el diagnóstico de la problemática ambiental de cada sector, por lo que las alternativas seleccionadas, deben ser adecuadas técnicamente a las características locales, viables económicamente y sustentables ecológicamente. Sobre estas bases es posible validar, adecuar y promover

tecnologías de alternativa que representen una solución efectiva y ajustada a cada realidad, puntos que puede cumplir el proceso de composteo (Domínguez y Barajas, 1993). No obstante, las principales alternativas que se han manejado con mayor o menor resultado para la reutilización de los residuos son: residuos utilizados como fuente de alimento animal, como fuente energética y como fuente de producción de abonos (Falla, 2006).

En la utilización de los residuos como fuente de alimento animal, los principales residuos utilizados provienen de la actividad agroindustrial, produciéndose en grandes cantidades y diversidades, los cuales son susceptibles de ser transformados en forrajes para animales (Brito – Sandoval, 2003).

Otra alternativa es la utilización de los residuos orgánicos como materia prima para la producción de abonos orgánicos, en la mayoría de los casos la incorporación al suelo de residuos orgánicos tiene un efecto benéfico sobre la estructura y fertilidad de los suelos, sin embargo, el efecto puede ser adverso cuando incorporamos residuos orgánicos frescos o en proceso incipiente de biodegradación (Domínguez y Barajas, 1993).

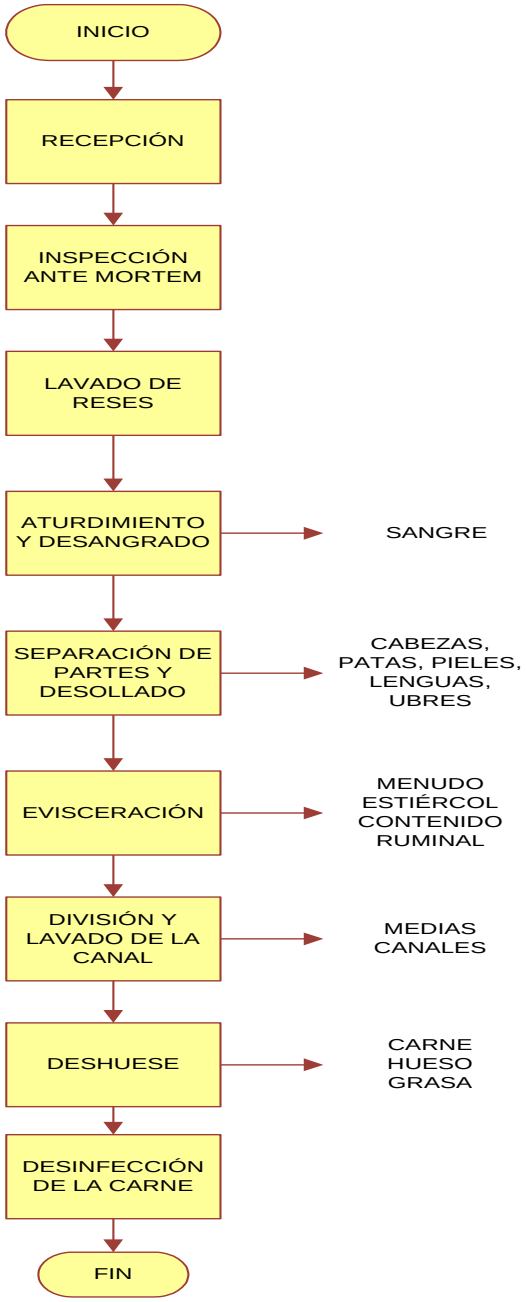
Existen diferentes técnicas de proceso y utilización de los desechos orgánicos del faenamiento que se aplican en diferentes partes del mundo, ejemplo de ello es Colombia, donde los principales centros de matanza procesan sus propios desechos, mientras que otros mataderos, venden la mayoría de sus desechos a las plantas de subproductos (Guerrero, 2004)

El Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. es una empresa dedicada a la producción y comercialización de carne de res incluyendo en esta línea el faenamiento de ganado de donde proviene la mayor cantidad de desechos orgánicos, es por ello que la investigación se enfocó en el área de eviscerado.

Primeramente se debe conocer que el faenamiento es la separación progresiva del cuerpo de un animal en canales y en otras partes comestibles y no comestibles

(CODEX), para esto se requiere que la empresa cuente con un sistema de cadena en varias etapas y secciones consecutivas.

Gráfico 5. Diagrama de Flujo del Proceso de Faenamiento



Elaborado por: Cecilia Ocaña

En el gráfico anterior se indica el proceso que lleva a cabo el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda., el mismo que inicia con la recepción de ganado bovino hasta la desinfección de la carne obtenida luego del deshuese.

2.4.1.4 Proceso de eviscerado

El procedimiento técnico de la evisceración comprende la incisión de la pared abdominal inferior y de los tejidos de la región inferior del cuello; la sección de la sínfisis isquio – pubiana y del esternón; la extracción de los órganos contenidos en la cavidad de la pelvis, del abdomen (con excepción de los riñones) y del tórax. Todo esto se realiza en tiempos y con modalidades diversas según la especie y la edad de los animales.

En los animales mayores se secciona con el hacha o con la sierra eléctrica la parte del pecho, después se corta la pared abdominal sobre la línea media y se separan sucesivamente el intestino y los estómagos, con el bazo y el hígado. Los órganos toráxicos se extraen en un segundo tiempo, previa el corte del esternón y diafragma, por último se extraen los órganos de la cavidad de la pelvis (útero, vagina, vejiga) (Asdruballi – Stradelli, 1969).

La evisceración se debe realizar en todos los animales dentro del tiempo más breve posible (máximo 20 a 30 minutos) especialmente durante el tiempo de calor.

Es una norma obligada que se respete la integridad de los órganos durante las operaciones de extracción. Las prescripciones higiénicas esenciales a observar durante esta fase de trabajo están dirigidas a impedir que los canales se puedan ensuciar con material gastro-intestinales o de los órganos uro-genitales, que generalmente son de olores desagradables (Price – Schweigert, 1971).

Del proceso de evisceración se generan principalmente y en grandes volúmenes el contenido ruminal y el estiércol.

A continuación se detalla el proceso de evisceración en el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. (*Ver Anexo 2*).

Mediante una sierra eléctrica se corta el esternón para posteriormente proceder a la extracción de las vísceras pélvicas, abdominales y torácicas.

Por medio de una bandeja elevadora accionada por un tecle eléctrico se transporta las vísceras al área de eviscerado, en donde se procede a la separación y lavado de piezas. Las menudencias resultantes (corazón, riñones, hígado, etc.), son separadas, lavadas y enfriadas para su distribución final.

El rumen y estiércol del estómago e intestinos es separado y llevado al carro del abono, para su posterior servicio como abono agrícola (Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda., 2012).

2.4.1.5 Contenido ruminal

El contenido ruminal también conocido como ruminaza es un subproducto originado del sacrificio de animales, se encuentra en el primer estómago del bovino en el cual al momento del sacrificio contiene todo el material que no alcanzó a ser digerido, generalmente tiene la consistencia de una papilla, con un color amarillo verdoso y un olor característico muy intenso cuando está fresco, además posee gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de la fermentación ruminal, de acuerdo a lo anterior se puede afirmar que el contenido ruminal obtenido en los mataderos es una alternativa para la alimentación de rumiantes (Paltrinieri, 2003).

Los diversos residuos y desechos, sólidos y líquidos obtenidos en las salas de proceso de la Industria Cárnica presentan diferencias en cantidad y calidad. El rendimiento de subproductos, se puede evaluar, tomando los subproductos en todo su conjunto o individualmente. Dicho rendimiento es una relación entre el peso

de los subproductos y el peso vivo del animal, y se puede explicar a través de la siguiente fórmula (Falla, 2006):

$$\text{Rend. en subproductos} = \frac{\text{Peso de subproductos}(Kg)}{\text{Peso vivo}(Kg)} * 100$$

En la mayoría de plantas de sacrificio la producción del contenido ruminal alcanza anualmente las 85000 toneladas, este es un índice alto de contaminación ya que se produce una lata carga orgánica en los efluentes, que por su forma de depósito llegan a fosas sépticas, basureros municipales y aguas residuales fomentando la contaminación (Maldonado, 2008).

El contenido ruminal en lugar de ser visto como un contaminante, es una fuente valiosa de nutrimentos cuando se incorpora a las dietas de animales, ya que representa el alimento no digerido ingerido por los poligástricos, además posee una gran cantidad microbiana que puede ser benéfico para el suelo si se pretende el uso del Contenido Ruminal como abono (Domínguez y Barajas, 1993).

Atendiendo a la demanda en la generación de los desechos de mataderos, en algunos casos se ha logrado disminuir la generación de los desperdicios mediante una mayor eficiencia en el proceso de transformación de bienes y servicios, en ocasiones no es posible hacerlo sin generar altos costos; por lo cual, es necesario optar por una estrategia o tecnología diferente en el manejo de los residuos generados, que sea orientada hacia la economía y simplificación de los procesos, con esto los países en desarrollo se han orientado hacia la implantación de tecnologías intermedias que, a la larga, buscan economizar y simplificar los procesos de utilización de los desechos (Brito – Sandoval , 2003).

Es necesario conocer que el contenido ruminal está compuesto mayoritariamente de agua, fibra y proteína siendo beneficioso al utilizarlo como materia prima de alimentos destinados para consumo animal.

Cuadro 1. Análisis bromatológico del contenido ruminal.

Elemento	Porcentaje (%)
Humedad	85
Proteína total	9.60
Grasa	2.84
Fibra	27.06
Ceniza	4.15

Elaborado por: Cecilia Ocaña
Fuente: Falla, Humberto (2006)

2.4.1.6 Utilización del contenido ruminal

Actualmente en Ecuador el contenido ruminal no es reusado por el desconocimiento de los múltiples usos que se puede dar a este subproducto ya sea en la agricultura o ganadería, así también un problema es la idiosincrasia de las personas que no permiten que sus animales sean alimentados con los desechos de otros y más aún cuando provienen del estómago.

Son algunas las utilizaciones del contenido ruminal pero si se fija en el siguiente cuadro no son aptas para el consumo humano directo por sus características organolépticas y sanitarias.

Cuadro 2. Utilización del contenido ruminal

Presentación	Proceso	Producto Final
Húmedo	Secado	Contenido ruminal semi-seco
Seco	Secado completo al ambiente - molido	Contenido ruminal seco
Solo o con otros desechos comestibles	Secado completo en digestores – tamizado	Harina forrajera
	Secado al ambiente	Contenido ruminal seco mezclado
	Secado al ambiente o por aire forzado con aglutinantes	Bloques nutricionales

Elaborado por: Cecilia Ocaña
Fuente: FAO (2011)

2.4.1.7 Bloques nutricionales

Los Bloques nutricionales son suplementos nutricionales que permiten suministrar nutrientes como proteínas, carbohidratos y minerales de forma lenta y segura. Una de las mayores ventajas es que mejoran el ambiente ruminal al incrementar el número de microorganismos. Por sus características nutricionales permiten disminuir las pérdidas de peso durante las épocas secas de baja disponibilidad de forrajes y mejoran la relación proteína-energía en el animal (Hómez, 2010).

Son diversas investigaciones las que se han realizado acerca del uso de los bloques nutricionales en la nutrición de rumiantes, como suplemento en la alimentación de los mismos. En Colombia se viene experimentando en este tipo de alimentación como una alternativa de uso del contenido ruminal para aquellos mataderos de baja capacidad de matanza, localizados en regiones con deficiencias nutricionales para los animales (Falla, 2006).

Este suplemento está constituido con una parte fibrosa (contenido ruminal), una base proteica urea (46,6% de Nitrógeno no proteico) una parte energética [melaza (subproducto de refinación de los líquidos de la caña de azúcar)], una parte mineral [hueso calcinado (30%) de calcio y 15% de fósforo) y sales mineralizadas] y un aglutinante [cemento (mezcla de bauxita y caliza) o cal (carbonato de calcio)]. Estos compuestos, dependiendo de factores, tales como requerimiento nutricional, consumo óptimo y la disponibilidad de estos ingredientes en la zona de trabajo, varían su proporción en la mezcla (Guerrero, 2004).

2.4.1.8 Elaboración de bloques nutricionales

Según Falla (2006), para la obtención de los bloques nutricionales se debe realizar el siguiente procedimiento:

Recolección del contenido ruminal: El contenido ruminal es recolectado en el área de evisceración, para esto se debe tener un recipiente de acero inoxidable

bajo una mesa que tenga de preferencia agujeros mediano donde el operario abrirá el rumen y lo desocupará en la abertura antes mencionada. El contenido ruminal puede ser transportado a la planta de subproductos o al lugar de trabajo por medio de carretillas o algún otro sistema.

Deshidratación del rumen: Es el proceso de más cuidado, al material húmedo se le debe agregar cal agrícola (1%) para evitar malos olores. Aquí se buscará alcanzar una disminución de la humedad inicial, en un 50% (Falla, 2006).

Para esto se realizará el secado al ambiente por lo que se dispondrá en grandes bandejas rectangulares perforadas y construidas preferiblemente de acero, esto con el fin de lograr una mayor transferencia de calor entre el medio y la masa. Aquí el espesor no excederá los 10 cm. Se construye una torre escalada, abriéndose del centro hacia los extremos superiores, con techos contiguos a cada extremo. El anterior diseño se hace con doble propósito:

- En primer lugar con el fin de aprovechar los días soleados y el aire caliente y en segundo lugar para tiempo de lluvia guardar las bandejas y utilizar los vientos para el arrastre de humedad por el ambiente.
- El techo o las bandejas serán movibles
- El producto hay que voltearlo manualmente y ubicarlo en sitios más altos en función directa de su humedad.
- Como el tiempo de secado es prolongado para cada altura y a cada extremo se dispondrán de cierto número de filas en proporción con la producción de contenido Ruminal de la forma que al llegar la bandeja al punto más bajo esta tenga el contenido de humedad esperada (Hómez, 2010).

Molido: El contenido ruminal deshidratado será molido en un molino de martillo para obtener su harina, al igual que con los huesos calcinados.

Homogenización de los ingredientes: En este punto se mezclará todos los ingredientes establecidos para los bloques nutricionales (melaza, cal, sal mineral,

ceniza de hueso, rumen), la mezcla se puede realizar en forma manual o en mezcladora.

Prensado: Se coloca la mezcla en recipientes de acero inoxidable, lubricando sus paredes con aceite y/o harina de trigo con el fin de que no se adhieran al recipiente en el momento de sacarlos. Las dimensiones del recipiente deben adaptarse para el fácil secado del bloque y para que contenga por lo menos 1 kg. o máximo 10 kg, de producto final, dependiendo de la forma que sea más comerciable. Este prensado demora 24 horas, después de las cuales se retiran del molde.

Secado: Los bloques nutricionales se dejarán secar por el lapso de 15 días en un lugar fresco y seco.

Se debe tener en cuenta que los bloques nutricionales son un suplemento y como tal nos sirven para brindarle al animal algunos nutrientes escasos en las hacienda.
El suplemento es apenas un coadyuvante de una larga cadena de requisitos que se debe cumplir para llegar a la excelencia productiva (Domínguez – Barajas, 1993), es por ello que la producción de carne y/o leche van a depender de muchos factores como la genética, la nutrición, el cuidado y el manejo.

2.4.1.9 Estiércol

El estiércol es el producto que se obtiene de la fermentación anaeróbica sucedida en el intestino de los residuos alimentarios no utilizados por el rumiante (Paltrinieri, 2003).

La cantidad producida de estiércol diario es de 2 kg/día por animal vivo, ésta al igual que su composición química está influenciada por varios factores como el tipo de ración, su digestibilidad, la edad y el estado general del ganado (Pérez – Viniegra, 2006).

Cuadro 3. Composición química del estiércol según dos autores

Autor	Peso del animal (kg)	% de humedad	Nitrógeno en (%)	Fósforo en (%)	Potasio en (%)
Loehr	364	68	1.0	0.18	0.54
Taiganides y Hanzan	454	68	0.9	0.09	0.44

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Fuente: Pérez Viniegra (2006)

2.4.1.10 Utilización del estiércol

El estiércol de medianos y pequeños centros de faenamiento, se usa en la fabricación de "compost". Para estos efectos, se puede utilizar solo o en mezcla con otros desechos de la agricultura (hojas, residuos de cosechas, desechos de deshierbes, cenizas y residuos de cocina), o, el estiércol proveniente de los corrales (Sosa – López, 2006).

Para aprovechar el potencial que los desechos orgánicos tienen como abonos, deben pasar por un proceso previo antes de su integración al suelo, de forma tal que, el material que se aporte, haya transcurrido por los procesos más enérgicos de mineralización, con lo cual debe de presentar la forma más estable posible desde el punto de vista de la biodegradación, y de esta manera presentar a los macro y micronutrientes en las formas más asimilables posibles para los productores primarios (Madrid, 1999).

Unas de las técnicas que permite la biodegradación controlada de la materia orgánica previa a su integración al suelo es el compostaje y el producto final es conocido como Compost o composta (Pérez; Viniegra, 2006).

2.4.1.11 Compost

Es el producto que se obtiene al someter a un proceso de fermentación aerobia o anaerobia la fracción de materia orgánica presente en los desechos industriales,

hasta que se transforman en una mezcla estable, lo más homogénea posible, sanitariamente neutra (Palomo; Rodriguez; Figueroa, 2007) .

El compostaje puede prepararse en forma de "montón" o, en "cajas" de diferentes tamaños, dependiendo de la cantidad de materia prima disponible, construidas en base a madera, guadua o cualquier otro material disponible en la región. Para facilitar el manejo del contenido ruminal (Falla, 2006).

El compost es de gran utilidad como abono en el mejoramiento de los suelos, especialmente en aquellas regiones en donde los terrenos se someten continuamente a procesos de cultivo permanente. El compost, involucra en el suelo los nutrientes requeridos para mantener los parámetros de productividad (Joachín, 2006).

El compost no es propiamente un abono, sino más bien un regenerador orgánico de los suelos, pero por analogía con los abonos químicos es reconocido usualmente como abono orgánico, y a su vez al realizar los adecuados tratamientos se puede obtener abono orgánico líquido y sólido a partir del estiércol del proceso de faenamiento (Hómez, 2010).

Según Gipeca R. L (2012), los abonos orgánicos líquidos, son los desechos líquidos que resultan de la descomposición anaeróbica de los estiércoles. Funcionan como reguladores del crecimiento de las plantas. Se ha comprobado que aplicados foliarmente a los cultivos (alfalfilla, papa, hortalizas) en una concentración entre 20 y 50% se estimula el crecimiento, se mejora la calidad de los productos e incluso tienen cierto efecto repelente contra las plagas. Pueden ser aplicados al suelo en concentraciones mayores, en el cuello de las plantas para favorecer el desarrollo radicular.

Los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, en hormonas, vitaminas y aminoácidos. Estas sustancias permiten regular el metabolismo vegetal y además pueden ser un buen complemento a la fertilización integral aplicada al suelo (Sosa; López, 2006).

Es la parte sólida obtenida de la descomposición anaeróbica de los estiércoles, generalmente tiene un olor suave y no se descomponen con el riego lo que permite una liberación lenta de nutrientes.

2.4.1.12 Elaboración de compost

A continuación se presenta dos métodos con los cuales se puede obtener el compost a partir del estiércol del eviscerado, aunque también puede incluirse el estiércol provenientes de los corrales y otros desechos de la agricultura (hojas, residuos de cosechas, desechos de deshierbes, cenizas y residuos de cocina).

El compostaje puede prepararse en forma de "montón" o, en "cajas" de diferentes tamaños, dependiendo de la cantidad de materia prima disponible, construidas en base a madera, guadua o cualquier otro material disponible en la región (Falla, 2006).

El proceso que se presenta a continuación sigue los lineamientos expuestos por (Picado; Añasco, 2005) en el Manual de preparación y uso de abonos orgánicos y líquidos del Movimiento Agroecológico de América Latina y el Caribe.

Recolección del estiércol: Se la realizará de la misma forma antes expuesta para el contenido ruminal.

Secado: Se puede producir una deshidratación primaria, que puede ser al ambiente, con la colocación de cal viva al 1%, para evitar la proliferación de olores y vectores.

Fermentación aerobia: Las materias primas se van colocando una, encima de la otra, en forma de capas. En la base se coloca una capa de 20 cm de residuos vegetales; sobre esta capa, y en forma sucesiva, se coloca una capa de 2 cms., de tierra negra, una capa de 5 cms., de estiércol y una capa de cenizas que puede ser el hueso calcinado. La anterior secuencia se repite nuevamente (aproximadamente

unas 4 veces), hasta alcanzar una altura de 1,20 mts. En la medida que se va colocando cada capa, se recomienda regar agua sobre cada una de ellas.
En las capa de estiércol y residuos vegetales se realiza una primera aplicación de bacterias aeróbicas. Se mezcla aproximadamente 110gr., con 200 litros de agua sin cloro y se aplica en una tonelada de residuos de camal a procesar.
La última capa debe ir cubierta con una cobertura de 5 cms., de tierra y una cubierta adecuada para proteger el compostaje de la lluvia, puede ser plástico o cualquier otro material impermeable.

Remoción: El compostaje debe removerse una vez por mes, hasta completar los 3 meses, la segunda aplicación de las bacterias, es a la cuarta semana, 40gr. disueltos en 200 litros de agua, en el material que está en proceso de compostaje. La humedad debe mantenerse todo el tiempo en un 60%

Extensión de compost: Extender las pilas una vez terminado el proceso, realizando el extendido del material en capas muy finas. La recolección del abono orgánico sólido debe tener un 20% de humedad. Se recomienda en el caso de presencia de moscas, realizar la aspersión de insecticida alrededor de las camas para no alterar el proceso. Para la fermentación anaeróbica no será necesario realizar un secado previo, por lo que después de la recolección del estiércol continua con la fermentación anaerobia.

Fermentación anaerobia: Es necesario implementar algunas medidas de orden mecánico, tendientes a eliminar el oxígeno del compostaje y poder obtener y recuperar los gases (gas metano), que se producen durante el proceso de descomposición de los componentes orgánicos. Una instalación básica comprendería de:

- El sistema de almacenamiento y alimentación,
- El digestor
- Los depósitos de gas y de los demás productos resultantes de la digestión.

Las dimensiones de estas cubiertas y el material con que se construyen, van de acuerdo con el tamaño del área destinada para realizar proceso de compostaje y los materiales que logren adquirirse en la región. Para la recuperación de los gases, se pueden utilizar tuberías plásticas o metálicas, las cuales llevan el combustible directamente al sitio de consumo o a tanques de almacenamiento.

En algunos lugares, para la producción de compost, se utilizan recipientes metálicos herméticos, generalmente cilíndricos y de diferentes tamaños, para realizar el proceso de descomposición. Los recipientes, deben contar con las tuberías de conducción requeridas para el transporte de los gases y, si así se requiere, un tanque de almacenamiento para el depósito de los mismos

Los procesos que se mencionaron anteriormente para la fermentación aeróbica se realizarán internamente en los digestores puesto que disponen de un agitador y un calefactor que controlan la homogeneidad y la temperatura del proceso (digestor de mezcla completa) (Brito; Sandoval, 2003).

El sistema de producir compost en tanques tiene la ventaja de que se logra una mayor recuperación de los gases, pero sus altos costo lo hacen poco viable.

2.4.2 Fundamentación Teórica de la Variable Dependiente

2.4.2.1 La contaminación

Según la FAO (2011), define a la contaminación como la degradación química, física o biológica que provoca la pérdida parcial o total ya sea del suelo del agua o del aire. Se divide en tres grandes grupos que incluye: Atmosférica, Agua y Suelo

La Contaminación atmosférica

Es cualquier cambio en el equilibrio de estos componentes, lo cual altera las propiedades físicas y químicas del aire (PROIMCA, 2012).

La contaminación del agua

Es cuando productos orgánicos como detergentes aniónicos y ácidos grasos e inorgánicos en forma de iones de sulfatos, fosfatos, nitratos, cloruros y bicarbonatos entre otros muchos, son arrojados al agua. Los principales contaminantes del agua son los desechos industriales, el uso de plaguicidas y fertilizantes agrícolas, y el uso doméstico (Chang, 2012).

La contaminación del suelo

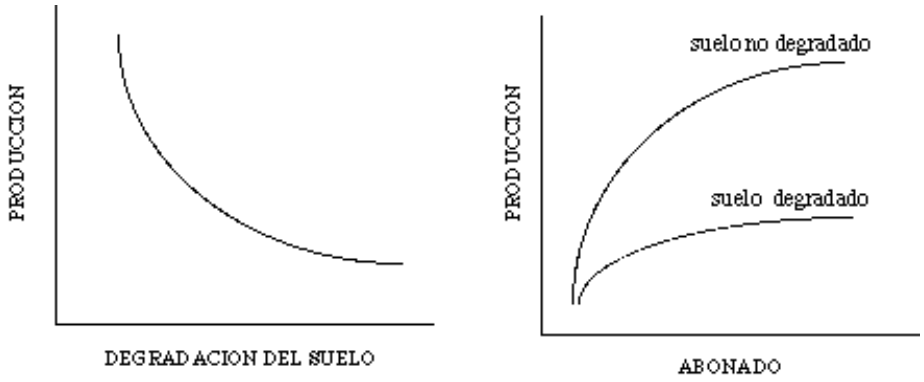
Es el desequilibrio físico, químico o biológico del suelo, debido principalmente al inadecuado manejo de residuos sólidos y líquidos. La contaminación de los suelos se produce principalmente por sustancias químicas y basura. Las sustancias químicas pueden ser de tipo industrial o domésticas, ya sea por residuos líquidos, como las aguas residuales de las viviendas, o por contaminación atmosférica, debido al material en forma de partículas que cae sobre el suelo cuando llueve. Un suelo se puede degradar al acumularse las sustancias a unos niveles tales que repercuten negativamente en el comportamiento de los suelos. Las sustancias, a esos niveles de concentración, se vuelven tóxicas para los organismos del suelo (Joachín, 2006).

2.4.2.2 La degradación de la fertilidad

Es la disminución de la capacidad del suelo para soportar vida. Se producen modificaciones en sus propiedades físicas, químicas, fisicoquímicas y biológicas que conllevan a su deterioro (Chang, 2012).

La degradación del suelo es la consecuencia directa de la utilización del suelo por el hombre. Bien como resultado de actuaciones directas, como agrícola, forestal, ganadera, agroquímicos y riego, o por acciones indirectas, como son las actividades industriales, eliminación de residuos, transporte, entre otros. (García; Dorronsoro, 2012).

Gráfico 6. Producción vs Degradación del suelo y Producción vs Abonado



Fuente: Joachín (2006)

En el gráfico se puede notar que al degradarse el suelo pierde su capacidad de producción y cada vez hay que añadirle una cantidad indeterminada de abonos para producir cosechas muy inferiores a las que produciría el suelo si no se presentase este problema.

Las excretas del ganado vacuno, caprino, porcino y de aves contienen altas concentraciones de nitrógeno. El ganado que proviene de la industria pecuaria dedicada a la producción de carne de engorde y explotaciones de la industria lechera, se considera fuente localizada de contaminación por nitratos. Existen además problemas asociados a la aplicación excesiva de estiércol al suelo, existe el de la escorrentía directa desde las granjas de producción intensiva de ganado vacuno, porcino y aves de corral. Aunque este fenómeno esta controlado en muchos países, constituye un grave peligro para la calidad del agua y suelo en gran parte del resto del mundo (Palomo; Rodríguez; Figueroa, 2007).

2.4.2.3 Productos contaminados por el suelo

De forma general, la presencia de contaminantes en el suelo se refleja de forma directa sobre la vegetación induciendo su degradación, la reducción del número de especies presentes en ese suelo, y más frecuentemente la acumulación de

contaminantes en las plantas**,** sin generar daños notables en estas. En el hombre, los efectos se restringen a la ingestión y contacto dérmico, que en algunos casos ha desembocado en intoxicaciones (CENAPRED, 2012).

2.4.2.4 La contaminación del suelo y la salud humana y animal

La presencia de contaminantes en un suelo supone la existencia de potenciales efectos nocivos para el hombre, la fauna en general y la vegetación. Estos efectos tóxicos dependerán de las características toxicológicas de cada contaminante y de la concentración del mismo (Joachín, 2006).

Los efectos a la salud humana ocurren cuando la tierra contaminada se vuelve a utilizar, especialmente si los nuevos usuarios no tienen conocimiento de que el sitio está contaminado, por ejemplo, se hacen desarrollos habitacionales o la población está en contacto con este suelo de manera accidental. El uso agrícola de suelo contaminado también ocasiona problemas a la salud si los contaminantes se transfieren a los cultivos y al ganado, se incorpora a la cadena alimenticia, con los consecuentes efectos a la salud (CENAPRED, 2012).

Los graves problemas para la salud humana, ocasionados por la contaminación ambiental, han sido y serán motivo de constante preocupación por parte de los gobiernos de todos los países del mundo; esta problemática se ha hecho más evidente en aquellos países en vías de desarrollo, los cuales no cuentan con las condiciones técnicas necesarias para desarrollar planes apropiados de protección del ambiente; los Organismos Nacionales e Internacionales encargados de la protección de la salud humana han venido implementando políticas especiales de control y educación en estas materias, con el fin de contribuir a contrarrestar los efectos nocivos, que, para la subsistencia de las generaciones futuras, se derivan de una mala utilización de los diferentes residuos y desechos contaminantes (García; Dorronsoro, 2012).

2.5 Hipótesis

Hipótesis Nula

Ho: Los desechos orgánicos obtenidos del proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. no causan contaminación del suelo

Hipótesis Alternativa

H1: Los desechos orgánicos obtenidos del proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. causan contaminación del suelo

2.6 Señalamiento de variables de la hipótesis

Variable Independiente:

Desechos orgánicos obtenidos del proceso de eviscerado

Variable Dependiente:

Contaminación del suelo

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

En esta investigación predomina el enfoque cuantitativo ya que se trabaja con sentido holístico y participativo considerando una realidad dinámica, que al mismo tiempo está orientada a la obtención de resultados. La misma que tiene como finalidad de desarrollar una propuesta de reuso de los desechos orgánicos del eviscerado para de esta forma estar acorde a las leyes ambientales y al mismo tiempo generar un ingreso extra a la empresa.

3.2 Modalidad básica de la investigación

En el desarrollo del proceso investigativo se empleó la investigación Bibliográfica-documental, ya que se acudió a fuentes de información secundaria en: libros, revistas especializadas, publicaciones, módulos, internet.
Principalmente se trabajó con datos cedidos gentilmente por el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. para poder realizar los respectivos análisis de la investigación.

3.3 Nivel o tipo de investigación

La investigación abarca los siguientes niveles:
El exploratorio, donde los resultados que se obtienen son un aporte al reconocimiento de los elementos que lo integran, eésta investigación tiene por objeto ayudar a que el investigador se familiarice con la situación problema, identifique las variables más importantes, reconozca otros cursos de acción, proponga pistas idóneas para trabajos posteriores y puntualice cuál de esas posibilidades tiene la máxima prioridad en la asignación de los escasos recursos

presupuestarios de la empresa. Es un tipo de investigación extremadamente útil como paso inicial en los procesos de investigación.

El descriptivo que permitirá comparar y clasificar fenómenos, elementos y estructuras que pudieran ser consideradas aisladamente y cuya descripción estará procesada de manera ordenada y sistemática. Esta investigación tiene como objetivo principal describir las características de la población o fenómeno que se estudia.

3.4 Población y muestra

La Población que se tomó en la realización de las encuestas para conocer los problemas que conlleva depositar los desechos orgánicos del eviscerado en un terreno a cielo abierto fue de un total de 8 personas, los mismos que son jefes de familias que viven en un aproximado de 400 m. a la redonda del terreno en cuestión.

La empresa actualmente no cuenta con un registro de la cantidad real de sus subproductos por lo que se conocerá el contenido ruminal y estiércol producido en el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. mediante muestreo probabilístico.

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{Z^2 * p * q + Ne^2}$$

Donde:

Z = Nivel de confiabilidad 93% = 1,81

N = Población = 772 mensualmente

p = 0,5

q = 0,5

e= error de muestreo 0.07 (7 %)

$$n = \frac{(1{,}81)^2 * 772 * 0{,}5 * 0{,}5}{(1.81)^2 * 0.5 * 0.5 + (772 * 0.07^2)}$$

$$n = \frac{632.28}{4.601}$$

$$n = 137$$

Se tomó el 93 % de nivel de confiabilidad por la homogeneidad de la muestra.
Es así que para el trabajo de investigación se tomará 137 reses faenadas al azar para conocer la cantidad de rumen y estiércol que contienen.

3.5 Recolección de la información

Una vez realizadas las encuestas y conocido la cantidad de rumen y estiércol de las reses, se proceso la información con la ayuda del paquete informático Excel por consiguiente los resultados están expuestas mediante tablas y gráficos.

3.6 Procesamiento y análisis

3.6.1 Análisis situacional del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda.

En la actualidad el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. no da ningún uso al contenido ruminal y al estiércol generado por el proceso de eviscerado, los dos subproductos son recolectados por igual y colocados cal viva al 1% para evitar la descomposición rápida y por ende la proliferación de olores y de vectores, principalmente de moscos, luego son enviados a un terreno aledaño propiedad de la empresa o a otros terrenos por petición de sus propietarios, una vez que están en este lugar son esparcidos con el fin de utilizarlo como abono, es por ello que se ha visto la necesidad de realizar encuestas a las familias que viven alrededor para tomar de primera mano los problemas que conlleva al depositar estos desechos sólidos generados por la empresa en este lugar.

3.6.2 Interpretación de la Norma de Calidad Ambiental

En este punto se define los numerales de la Norma de Calidad ambiental que el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. debe necesariamente tomar en cuenta para aplicar acciones correctivas inmediatas.

Previamente, se debe precisar que los desechos del camal según el libro IV de la Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) establecidos por la Presidencia de la República, indica que se encuentra en la categoría de desechos sólido especial, por sus características, peso o volumen, por lo cual requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios.

- Es así que el numeral 4.2.8 de la norma 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.

- En el numeral 4.3.2 indica que el manejo de desechos sólidos no peligrosos comprende las siguientes actividades:

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

- En el numeral 4.4.19 se menciona que el almacenamiento de los desechos sólidos especiales se hará siempre mediante el uso de elementos apropiados que brinden las seguridades necesarias a fin de evitar derrames o vertidos hacia el exterior, y deberán estar bajo los lineamientos técnicos que establezca en cada caso la entidad de aseo. En caso de producirse tales vertidos los responsables están obligados a limpiar el espacio público afectado.

- En el numeral 4.10.7 se indica algunos de los controles que se debería tener como mínimo:
  - Control de Animales Grandes.
  - Control de Insectos y Roedores.
  - Control de Papeles y Plásticos.
  - Control de Olores.
  - Control de Recuperadores.
  - Control de Incendios.

- En el numeral 4.13 menciona entre las Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos que el reuso y reciclaje de desechos sólidos tiene dos propósitos fundamentales:

a) Recuperación de valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en el proceso primario de elaboración de productos.
b) Reducción de la cantidad de desechos sólidos producidos, para su disposición final sanitaria.

Cabe indicar que en esta Norma incluyen muchos ítems más para el manejo y disposición de desechos sólidos que son de importancia, pero al mencionar los anteriores puntos se pretende que la empresa tenga una idea más clara de lo que debe hacer para empezar a cumplir con los requisitos establecidos por la ley los mismos que son factibles de realizarlos sin que implique un alto costo de inversión.

3.6.3 Análisis e Interpretación de Resultados de las encuestas

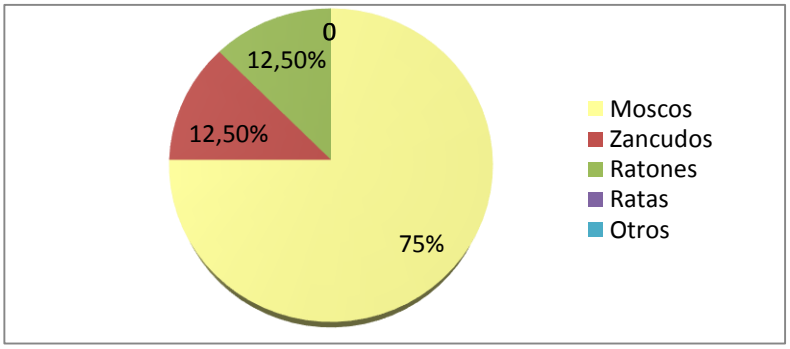
Pregunta 1. ¿Usted ha observado la proliferación de algunos de estos vectores?

Tabla 1. Vectores que proliferan en el terreno

Opción	f	fr	%
Moscos	6	0,75	75
Zancudos	1	0,125	12,5
Ratones	1	0,125	12,5
Ratas	0	0	0
Otros	0	0	0
Total	8	1	100

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Gráfico 7. Porcentaje de vectores que proliferan en el terreno



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Interpretación

En cuanto a la proliferación de vectores se conoció que el 75% de los encuestados confirma que la presencia de moscos es alta en el terreno, mientras que el 12,5 % piensa que existe la presencia de zancudos, al igual que el 12,5% de ratones, de estos ninguno ha observado que existan ratas o algunos otros insectos o vectores en el lugar.

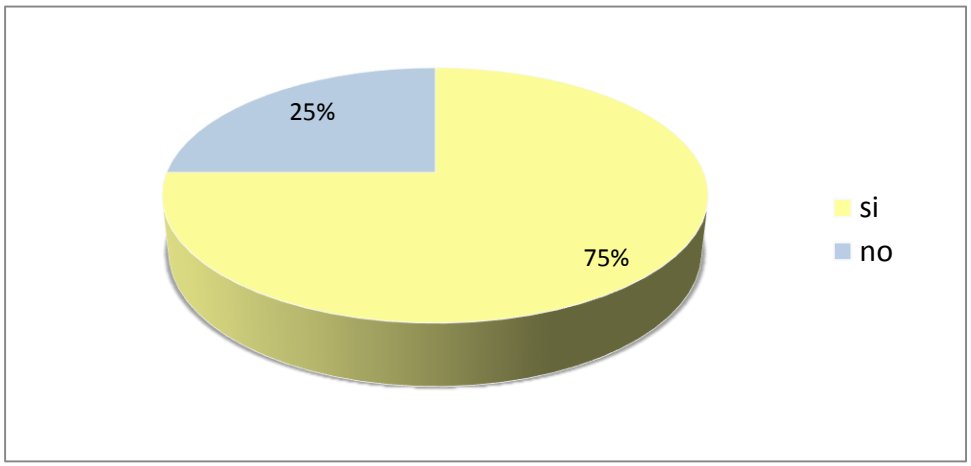
Pregunta 2. ¿Llegan hasta sus inmediaciones?

Tabla 2. Presencia de vectores en las inmediaciones de los habitantes del sector

Opción	f	fr	%
Si	6	0,75	75
No	2	0,25	25
Total	8	1	

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Gráfico 8. Porcentaje de la presencia de vectores en las inmediaciones de los habitantes del sector



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Interpretación

En la tabla 2 se observa que las personas que viven cerca al terreno donde se depositan los desechos del eviscerado, en un 75% sienten la presencia de vectores mientras que el 25 % negaron este hecho, del 75 % afirmaron que son las moscas las que llegan a sus casas y todos piensan que se deben a los desechos que se encuentran en el terreno vecino.

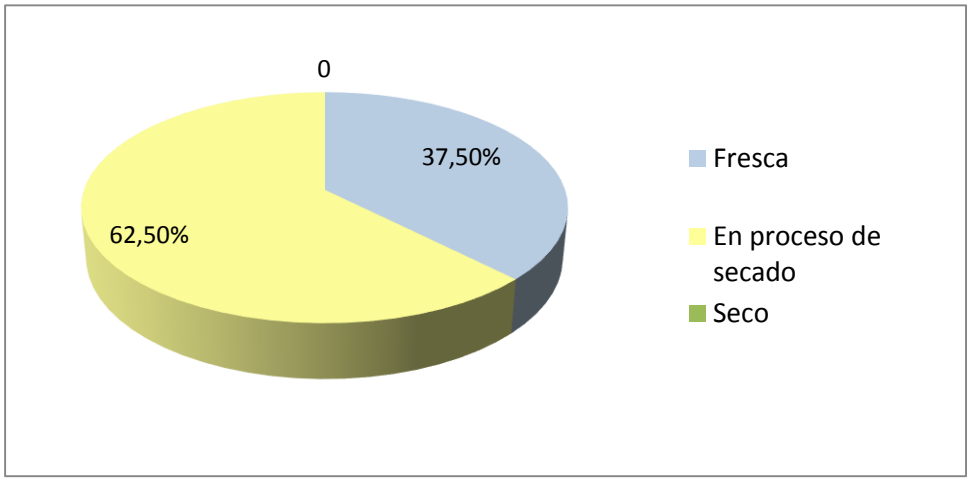
Pregunta 3: ¿La emanación de olores es más fuerte cuando está?

Tabla 3. Emanación de olores de los desechos del eviscerado

Opción	f	fr	%
Fresca	3	0,375	37,5
En proceso de secado	5	0,625	62,5
Seco	0	0	0
Total	8	1	100

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Gráfico 9. Porcentaje de emanación de olores en los diferentes estados de los desechos del eviscerado



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Interpretación

En la pregunta realizada en cuanto a la emanación de olores del rumen en sus diferentes estados, el 62,5% piensa que es más fuerte mientras se está secando, y el 37,5% coincide que el olor es más perceptible cuando está fresco, es decir, cuando recién llega del camal al terreno, mientras que ninguno cree que existe un olor perceptible cuando el contenido ruminal ya esta seco.

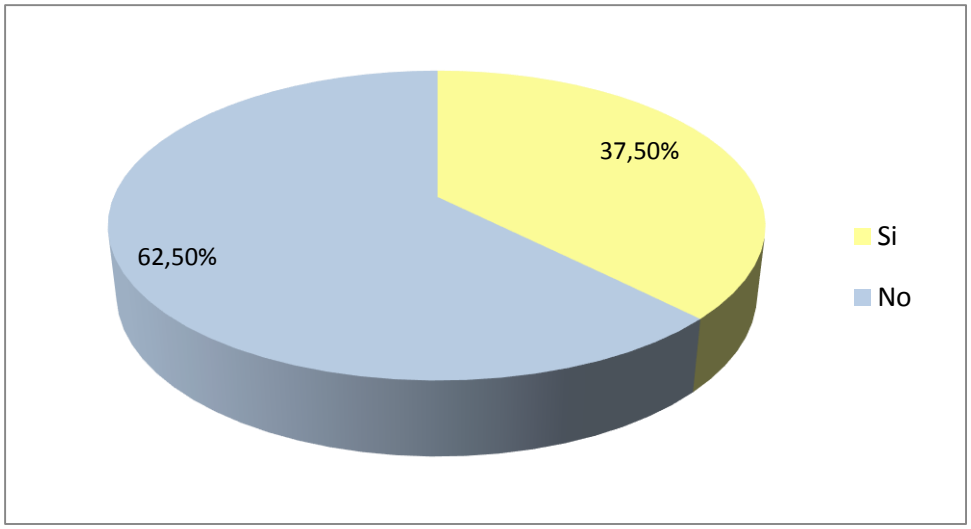
Pregunta 4. ¿El olor llega a su hogar?

Tabla 4. Presencia de olor de los desechos en los hogares de los encuestados

Opción	f	fr	%
Si	3	0,375	37,5
No	5	0,625	62,5
Total	8	1	100

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Gráfico 10. Porcentaje de presencia de olor de los desechos en los hogares de los encuestados



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Interpretación

El 62,5% de los encuestas afirman que el olor emanado por la descomposición del contenido ruminal no llega a sus hogares mientras que el 37,5% menciona que el olor es perceptible en sus hogares, esto puede ser ya que 4 de las familias encuestadas viven muy cerca del terreno donde se deposita los desechos.

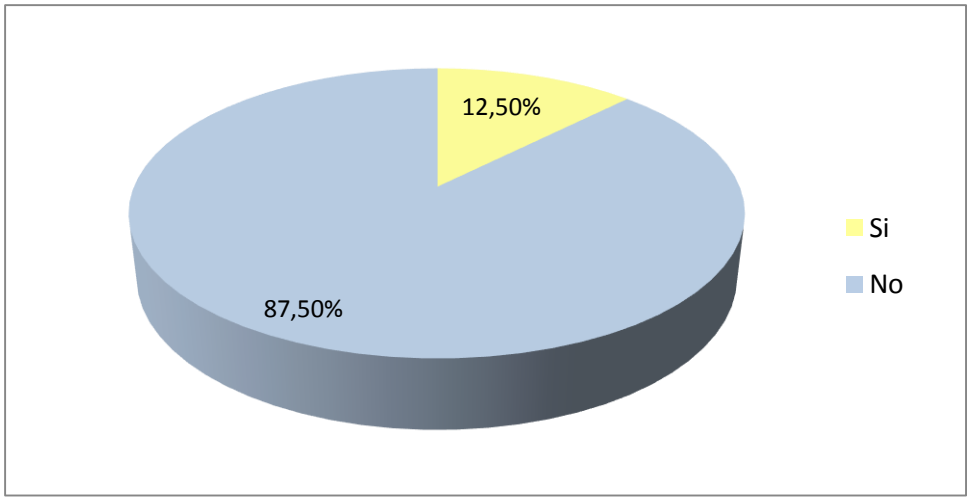
Pregunta 5. ¿Ha observado que el paisaje se ha deteriorado desde la colocación de los desechos del eviscerado en este lugar?

Tabla 5. Deterioro del paisaje desde la colocación de los desechos del eviscerado en el lugar

Opción	f	fr	%
Si	1	0,125	12,5
No	7	0,875	87,5
Total	8	1	100

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Gráfico 11. Porcentaje de encuestados que creen que existe deterioro del paisaje



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Interpretación

En cuanto a la degradación paisajística el 87,5 % piensa que no existe un deterioro en el paisaje, mientras que el 12,5% afirma que ha visto que el paisaje ya no es el mismo, ya que todo el terreno esta lleno de estiércol hasta el momento que se siembra algún producto o pasto.

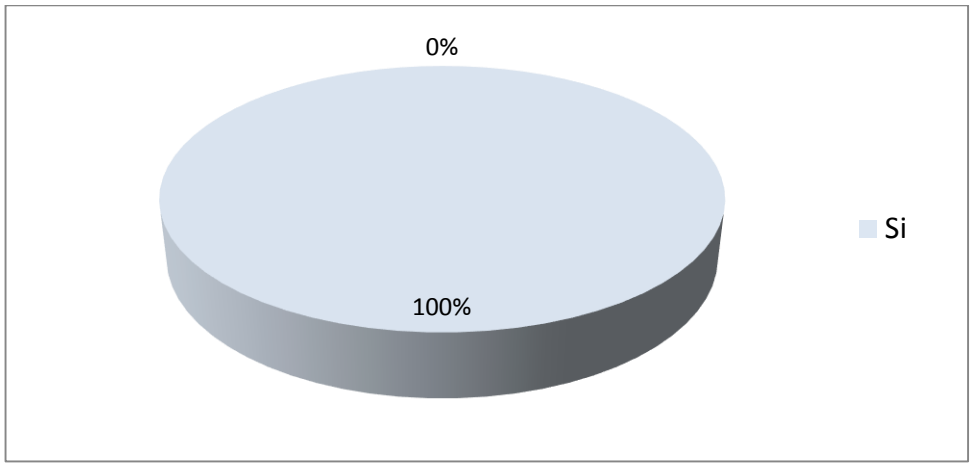
Pregunta 6. ¿Ha notado que tipo de plantas ya no nacen en este terreno?

Tabla 6. Ausencia de plantas en el terreno

Opción	f	fr	%
Si	0	0	0
No	8	1	100
Total	8	1	100

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Gráfico 12. Porcentaje de encuestados que ha notado que tipo de plantas no nacen en el terreno



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Interpretación

En la pregunta 6 de la encuesta realizada el 100% de las familias aledañas al terreno confirman según su observación que la flora no se ha visto alterada, al contrario mencionan que las siembras y especialmente el potrero tienen un crecimiento rápido, es por ello que piensan que no es un contaminante sino un abono de excelentes características para nutrir los terrenos.

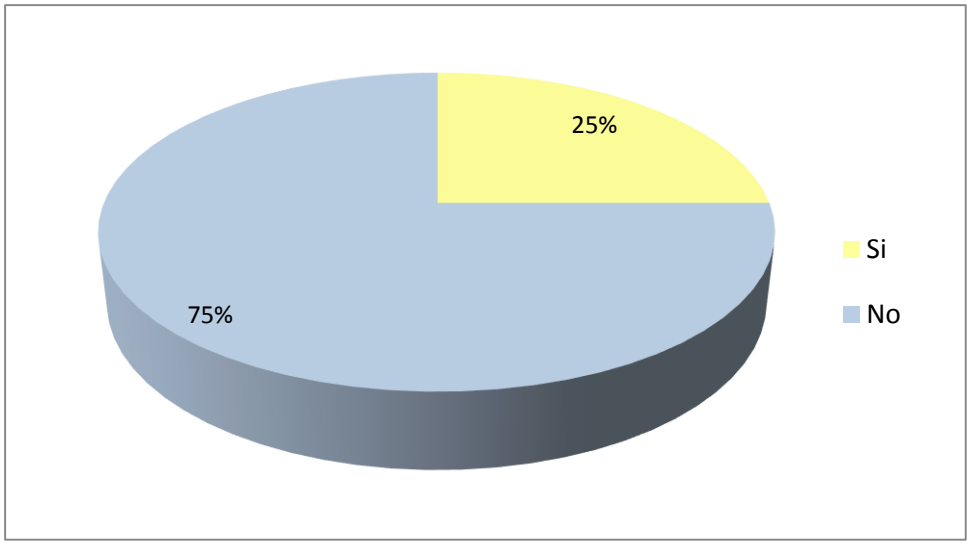
Pregunta 7. ¿Ha notado que ya no frecuentan insectos este terreno?

Tabla 7. Presencia de insectos en el terreno

Opción	f	fr	%
Si	2	0,25	25
No	6	0,75	75
Total	8	1	100

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Gráfico 13. Porcentaje de encuestados que ha notado la presencia de insectos



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Interpretación

Con respecto a la fauna el 75% de los encuestados dice que no ha notado que tipo de insectos no llegan a este lugar, mientras que el 25% confirma que abejas, mariposas y avispas ya no frecuentan estos espacios desde que se coloca los desechos siendo este un claro indicativo que si se está causando contaminación, puesto que estos insectos llegan a lugares donde existen un ambiente puro.

3.6.4 Verificación de hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis de la investigación se trabajó con la Prueba Ji-Cuadrado.

Las preguntas 2, 4, 5, 6 y 7 de la encuesta *(Ver Anexo 3*) fueron utilizadas para la verificación de la prueba

Las variables de la hipótesis son las siguientes:

Variable Independiente:
Desechos orgánicos obtenidos del proceso de eviscerado.

Variable Dependiente:
Contaminación del suelo

Planteamiento de las hipótesis H_0 y H_1

H_0= Hipótesis nula

H_1= Hipótesis alterna

H_0: Los desechos orgánicos obtenidos del proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. no causan contaminación del suelo

H_1: Los desechos orgánicos obtenidos del proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. causan contaminación del suelo

Tabla 8: Frecuencias observadas de la encuesta

	SI	NO	TOTAL
P2	6	2	8
P4	3	5	8
P5	1	7	8
P6	0	8	8
P7	2	6	8
Total	12	28	40

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Tabla 9: Frecuencias esperadas de la encuesta

	SI	NO	TOTAL
P2	2,4	5,6	8
P4	2,4	5,6	8
P5	2,4	5,6	8
P6	2,4	5,6	8
P7	2,4	5,6	8
Total	12	28	40

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Tabla 10: Cálculo de Ji – Cuadrado

O	E	(O - E)	(O - E)²	∑(O - E)² / E
6	2,4	3,6	12,96	5,400
2	5,6	-3,6	12,96	2,314
3	2,4	0,6	0,36	0,150
5	5,6	-0,6	0,36	0,064
1	2,4	-1,4	1,96	0,817
7	5,6	1,4	1,96	0,350
0	2,4	-2,4	5,76	2,400
8	5,6	2,4	5,76	1,029
2	2,4	-0,4	0,16	0,067
6	5,6	0,4	0,16	0,029
40	**40**	**0**		**12,619**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

$$x^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

X²α = Ji - Cuadrado calculado

O = Frecuencias observadas

E = Frecuencias esperadas

Por consiguiente:

X² = 12,619

Grados de libertad

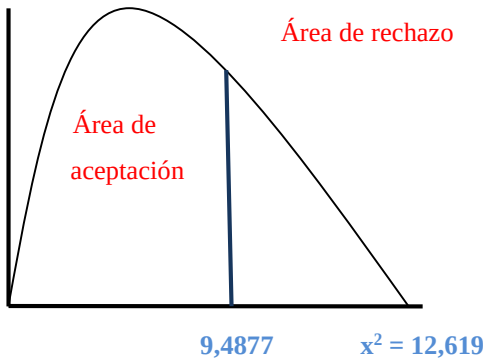
gl= (f-1) (c-1)

gl= (5-1)*(2-1)

gl= 4

El nivel de confianza que se tomó para la prueba fue del 95% es decir α = 0,05 con 4 grados de libertad.

Gráfico 14. Representación gráfica de Ji- Cuadrado



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Se concluye entonces que la hipótesis nula se rechaza al 95 % de nivel de confianza ya que el valor de Ji - Cuadrado 12,619 es mayor que 9,4877, aceptándose la hipótesis alternativa, es decir los habitantes aledaños al terreno

donde se deposita los desechos del eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. creen que éstos causan contaminación al suelo.

3.6.5 Análisis de la cantidad de rumen y estiércol provenientes del proceso de eviscerado

En el (*Anexo 4)* se indica el volumen real de desechos de un total de 137 reses faenadas que han sido escogidas al azar, la cantidad promedio de contenido ruminal y de estiércol por res es de 53,7 kg y 10,9 kg, respectivamente, tomando en cuenta que el peso en pie del ganado faenado en el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. es aproximadamente entre los 190 y 550 kg; las cantidades de desecho del eviscerado pueden variar por ciertos factores, entre los principales se puede mencionar el peso del animal, tipo de alimentación y tiempo de reposo antes del faenado.

Para obtener datos reales de la cantidad de bloques nutricionales y de compost que podría producir, al igual que los beneficios económicos que no está percibiendo el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. se tomó el período Julio 2011 a Junio 2012, para fines de estudio del trabajo de investigación.

Tabla 11. Número de reses faenadas en el período Julio 2011 a Junio 2012 en el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda.

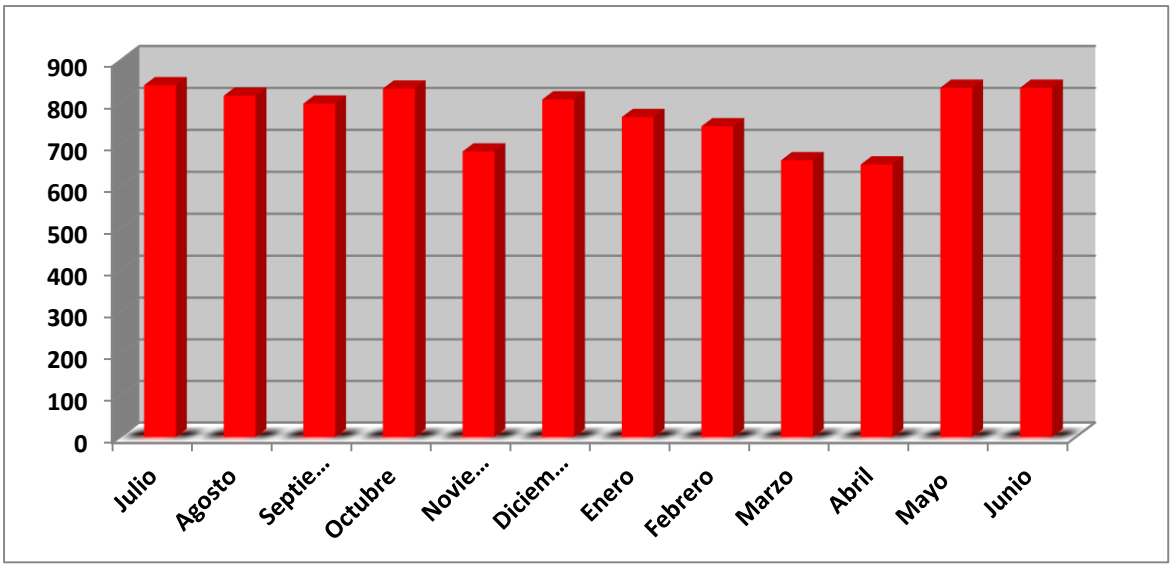
Mes	Jul.	Ago	Sep	Oct	Nov.	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	**Prom.**
Nº Reses faenadas	841	816	797	833	683	807	765	743	662	652	835	835	750	**772**

Fuente: Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. (2012)

Elaborado por: Cecilia Ocaña

En la Tabla 11 se observa que la cantidad mensual promedio de reses faenadas en el período Julio 2011 a Junio 2012 fue de 772, para una mejor visualización se realizó el siguiente gráfico donde se constató que existe meses que el faenamiento baja, esto se debe a que es un negocio que depende básicamente de la oferta y la demanda, escasez de ganado, clima, precios variables del ganado, fechas de mayor consumo de carne, entre los factores más importantes.

Grafico 15. Reses faenadas desde Julio 2011 a Junio 2012 en el Centro de Faenamiento Ocaña Cía Ltda.



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Como se puede observar en el gráfico los meses de Marzo y Noviembre son los meses en que se ve disminuido la cantidad de reses faenadas, principalmente porque en estas fechas existen lluvias y por ende los ganaderos tienen hierbas para la alimentación del ganado aprovechando esta temporada para la ceba, en el mes de Abril el porcentaje de reses faenadas disminuye por el feriado de Semana Santa pues no se labora por la baja de pedidos de los clientes.

Una vez realizado los respectivos cálculos en la siguiente tabla se indica la cantidad generada anualmente de contenido ruminal y estiércol en el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda.

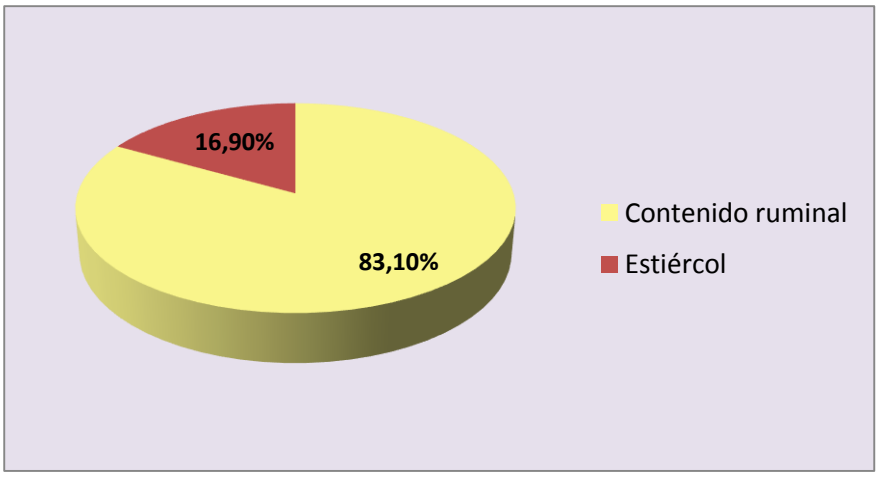
Tabla 12: Cantidad de contenido ruminal fresco y estiércol producidos por el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. en el período Julio 2011 a Junio 2012.

Mes	Reses faenadas	Rumen fresco (kg)	Estiércol fresco (kg)
Julio	841	45161,7	9166,9
Agosto	816	43819,2	8894,4
Septiembre	797	42798,9	8687,3
Octubre	833	44732,1	9079,7
Noviembre	683	36677,1	7444,7
Diciembre	807	43335,9	8796,3
Enero	765	41080,5	8338,5
Febrero	743	39899,1	8098,7
Marzo	662	35549,4	7215,8
Abril	652	35012,4	7106,8
Mayo	835	44839,5	9101,5
Junio	835	44839,5	9101,5
Total	**9269**	**497745,3**	**101032,1**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Es así que la empresa genera anualmente una cantidad de 497745.3 kg de contenido ruminal fresco y 101032.1 kg de estiércol provenientes del proceso de eviscerado.

Gráfico 16. Porcentaje de la cantidad de contenido ruminal y estiércol producido en un año de actividades.



Elaborado por: Cecilia Ocaña

En el Gráfico 16 se puede observar que el mayor porcentaje de subproductos corresponde al contenido ruminal con un 83.1 %, mientras que el estiércol se

obtiene en un 16.9 %, siendo beneficioso para la empresa ya que la mayor cantidad de subproducto que obtienen sirve para la producción de bloques nutricionales para la alimentación de animales herbívoros.

Es así que al tener grandes proporciones de contenido ruminal y estiércol, se centrará en reutilizar los subproductos antes mencionados como materia prima de bloques nutricionales y compost respectivamente.

En América Latina y especialmente en Colombia se han realizado un sinnúmero de investigaciones acerca del uso de bloques nutricionales en la nutrición de rumiantes, como un suplemento alimenticio, debido a las deficiencias nutricionales de los animales en algunas regiones, de esta forma concluyeron que el suplemento debe contener una parte fibrosa (contenido ruminal), una base proteica (urea - Nitrógeno no proteico), una parte energética [melaza (subproducto de refinación de los líquidos de la caña de azúcar)], una parte mineral (hueso calcinado y sales mineralizadas) y un aglutinante (cemento o cal) (Falla, 2006).
Con la siguiente formulación:

Cuadro 4: Formulación de los bloques nutricionales

Componente	**Porcentaje (%)**
Melaza	50
Contenido ruminal	25
Urea	7
Sal mineralizada	5
Hueso calcinado	3
Aglutinante (Cal – Cemento)	10

Fuente: Falla, Humberto (2006)
Elaborado por: Cecilia Ocaña

En lo bloques nutricionales se ha visto que el mayor problema es la dureza y el agrietamiento por el manejo, por lo que se tomó tres formulaciones con respecto al aglutinante para conocer cuál es la más recomendable, siendo éstas las siguientes:

Cuadro 5: Formulaciones de porcentaje de aglutinante para los bloques nutricionales.

Bloque	Cal (%)	Cemento (%)	Dureza	Agrietamiento
1	10	-	Buena	Ninguna
2	5	5	Buena	Moderado
3		10	Excelente	Alto

Fuente: Hómez, Mauricio (2010)

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Para la presente investigación una vez expuestos los datos se determina que la primera formulación que consiste en la adición del 10% de cal como aglutinante es la que mejor características posee ya que la dureza es buena y el agrietamiento por el manejo es nula, siendo beneficioso en el caso de que la empresa decida fabricar los bloques nutricionales para venta al público.

Cuadro 6: Formulación final de los bloques nutricionales

Componente	Porcentaje (%)
Melaza	50
Contenido ruminal	25
Urea	7
Sal mineralizada	5
Harina de hueso calcinado	3
Cal	10

Fuente: Hómez, Mauricio (2010)

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Para conocer la cantidad de bloques nutricionales que se puede haber obtenido en un año de labores el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. se calcula primero la cantidad de contenido ruminal seco donde según Humberto Falla, (2006) (*ver Cuadro 1*), el porcentaje de humedad del contenido ruminal fresco es del 85%. Para facilitar el cálculo se partirá de la siguiente fórmula:

$$P = \frac{Wo - Wf}{Wo} * 100$$

Donde,

P: humedad del rumen [85%]

Wo : peso del rumen fresco (kg)

Wf: peso del rumen seco (kg)

Es así que para encontrar el peso del rumen seco, se utilizará la siguiente fórmula:

$$Wf = Wo - 0.85Wo$$

Tabla 13. Cantidad de contenido ruminal seco producido de Julio 2011 a Junio 2012

Mes	Rumen Seco (kg)
Julio	6774,3
Agosto	6572,9
Septiembre	6419,8
Octubre	6709,8
Noviembre	5501,6
Diciembre	6500,4
Enero	6162,1
Febrero	5984,9
Marzo	5332,4
Abril	5251,9
Mayo	6725,9
Junio	6725,9
Total	**74661,8**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Según la Tabla 13 el Centro de Faenamiento Ocaña Cía Ltda. en un año de actividades genera la cantidad aproximada de 74661,8 kg de contenido ruminal seco, el mismo que llegará a una humedad del 15%, y poseerá unas condiciones ideales según Hómez (2010) de: 13% Proteína, 27% Fibra, 2% Grasa

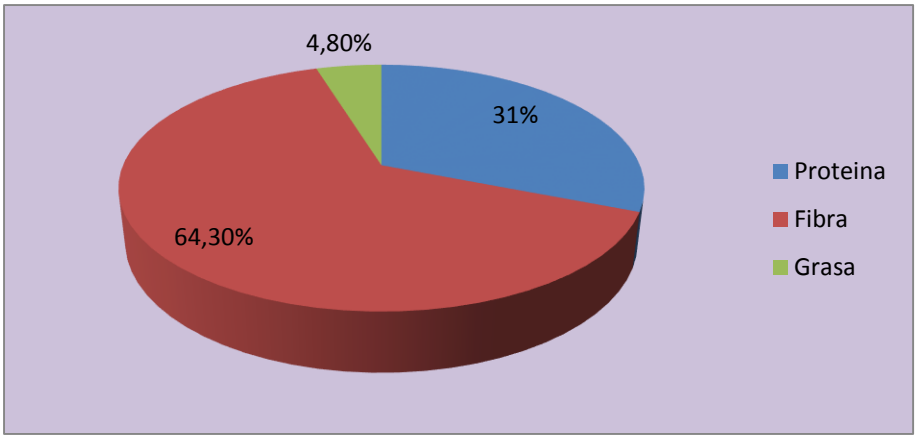
Tabla 14: Cantidad que se obtendría de proteína, fibra y grasa en un año de actividades.

Mes	Proteína (kg)	Fibra (kg)	Grasa (kg)
Julio	880,7	1829,0	135,5
Agosto	854,5	1774,7	131,5
Septiembre	834,6	1733,4	128,4
Octubre	872,3	1811,7	134,2
Noviembre	715,2	1485,4	110,0
Diciembre	845,1	1755,1	130,0
Enero	801,1	1663,8	123,2
Febrero	778,0	1615,9	119,7
Marzo	693,2	1439,8	106,6
Abril	682,7	1418,0	105,0
Mayo	874,4	1816,0	134,5
Junio	874,4	1816,0	134,5
Total	**9706**	**20158,7**	**1493,2**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

En la tabla anterior se observa que la cantidad anual de proteína, fibra y grasa en el rumen seco es de 9706 kg, 20158,7 kg y 1493,2 kg respectivamente, notándose que en este subproducto se encuentra una buena cantidad de nutrientes importantes para la alimentación de animales como cerdos, bovinos, ovinos, entre otros lo que beneficiará para los fines que se desea utilizarlo en este estudio.

Gráfico 17: Porcentaje de proteína, fibra y grasa que se obtendría de la cantidad generada de contenido ruminal seco



Elaborado por: Cecilia Ocaña

En el gráfico 17, se nota que el porcentaje más alto corresponde a la fibra con el 64,30%, seguida por la proteína con 31% y la grasa con 4,80%, esto se debe principalmente a la alimentación del ganado bovino basada en hierba, heno, alfalfa, cebada, afrecho.

Una vez que se ha destacado estos datos importantes, se pasará a conocer la cantidad necesaria de cada uno de los ingredientes que se utilizaría para la elaboración de los bloques nutricionales.

Tabla 15. Cantidad de ingredientes que se utilizarían mensualmente para la fabricación de bloques nutricionales

Mes	Mezcla total (kg)	Melaza (kg)	Rumen (kg)	Urea (kg)	Sal mineral (kg)	Hueso (kg)	Cal (kg)
Julio	27097,0	13548,5	6774,3	1896,8	1354,9	812,9	2709,7
Agosto	26291,5	13145,8	6572,9	1840,4	1314,6	788,7	2629,2
Septiembre	25679,3	12839,7	6419,8	1797,6	1284,0	770,4	2567,9
Octubre	26839,3	13419,6	6709,8	1878,7	1342,0	805,2	2683,9
Noviembre	22006,3	11003,1	5501,6	1540,4	1100,3	660,2	2200,6
Diciembre	26001,5	13000,8	6500,4	1820,1	1300,1	780,0	2600,2
Enero	24648,3	12324,2	6162,1	1725,4	1232,4	739,4	2464,8
Febrero	23939,5	11969,7	5984,9	1675,8	1197,0	718,2	2393,9
Marzo	21329,6	10664,8	5332,4	1493,1	1066,5	639,9	2133,0
Abril	21007,4	10503,7	5251,9	1470,5	1050,4	630,2	2100,7
Mayo	26903,7	13451,9	6725,9	1883,3	1345,2	807,1	2690,4
Junio	26903,7	13451,9	6725,9	1883,3	1345,2	807,1	2690,4
Total	**298647,2**	**149323,6**	**74661,8**	**20905,3**	**14932,4**	**8959,4**	**29864,7**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

De los ingredientes utilizados para los bloques nutricionales, la melaza, urea, sal mineral y la cal deberán ser adquiridas a distribuidores mayoritarios por la cantidad que se necesita, mientras que la harina de hueso calcinado será provista por la misma empresa, ya que es parte de uno de sus subproductos.

Tabla 16. Número de bloques nutricionales que se obtendrían mensualmente en el período Julio 2011 a Julio 2012

Mes	Nº Bloques Nutricionales (5kg/bloque)
Julio	5419
Agosto	5258
Septiembre	5136
Octubre	5368
Noviembre	4401
Diciembre	5200
Enero	4930
Febrero	4788
Marzo	4266
Abril	4201
Mayo	5381
Junio	5381
Total	**59729**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

En la Tabla 16 se observa que la empresa podría producir anualmente la cantidad aproximada de 59.729 bloques nutricionales de 5 kg cada uno, tomándose este peso por la facilidad en el manejo y almacenamiento del mismo, pero de existir acuerdos se realizaría bloques de diferentes pesos (1kg – 10kg) para satisfacer las necesidades del cliente en cuanto a cantidad y precio.

A continuación se indican los costos por cada kilo de los ingredientes necesarios para la fabricación de los bloques nutricionales.

Tabla 17. Costos de la materia prima de los bloques nutricionales

Materia prima	Precio en USD/kg
Melaza	0,20
Rumen	0,15
Urea	0,66
Sal mineral	1,50
Hueso calcinado	0,20
Cal	0,40

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Como se puede ver en el listado de precios, los ingredientes que tienen el mayor valor son los utilizados también en la agricultura y ganadería como son la urea, la cal y sal mineral, la melaza al ser un subproducto de las azucareras se la puede conseguir en precios accesibles directamente de los productores y de empresas o personas que actualmente se están dedicando a importar este subproducto de Perú pues su precio es menor en el país vecino.

El rumen al ser un subproducto de la empresa al igual que el hueso calcinado se puso el costo aproximado que implica su recolección, es decir el mensual de operarios, costo de transporte y de los utensilios a utilizarse, es así que el costo del bloque nutricional basado únicamente en la materia prima es de 0,32 ctvs./kg.

Tabla 18. Costo de un bloque nutricional de 1 kg basado en la materia prima

Materia prima	Precio en USD/kg
Melaza (50%)	0,10
Rumen (25%)	0,04
Urea (7%)	0,05
Sal mineral (5%)	0,08
Hueso calcinado (3%)	0,01
Cal (10%)	0,04
Costo del bloque de 1 kg	**0,32**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Para obtener el precio de venta al público del bloque nutricional se tomará en cuenta lo correspondiente al 5% de suministros - energía, el 10% de mano de obra, 5% de maquinaria – utensilios, y el 50% de utilidad.

Tabla 19. Obtención del precio de venta al público del bloque nutricional

Costo de Fabricación	**Precio en USD/kg**
Materia prima	0,32
Suministro y energía (5%)	0,02
Mano de obra (10%)	0,03
Maquinaria y utensilios (5%)	0,02
Utilidad (50%)	0,16
PVP	**0,55**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Es así que la empresa percibiría de cada kg de producto una utilidad neta de 0,16 ctvs.

Los bloques nutricionales para este estudio tendrán un peso de 5 kg.

Tabla 20. Ventas y utilidades que se podrían obtener en un año de fabricación de bloques nutricionales

Mes	**No. Bloques Nutricionales (5kg/bloque)**	**Ventas en USD**	**Utilidad en USD**
Julio	5419	14903,36	4335,52
Agosto	5258	14460,34	4206,64
Septiembre	5136	14123,64	4108,69
Octubre	5368	14761,59	4294,28
Noviembre	4401	12103,44	3521,00
Diciembre	5200	14300,85	4160,25
Enero	4930	13556,57	3943,73
Febrero	4788	13166,70	3830,31
Marzo	4266	11731,30	3412,74
Abril	4201	11554,09	3361,19
Mayo	5381	14797,04	4304,59
Junio	5381	14797,04	4304,59
Total	**59729**	**164.255,95**	**47.783,55**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

En la Tabla 20 se observa que las ventas anuales bordarían los USD 164.255,95 de los cuales USD 47.783,55 corresponderían a la de utilidad neta de la empresa.

La segmentación de mercado a la que estaría dirigida la venta de los bloques nutricionales son a distribuidores de insumos agrícolas y ganaderos, y a los pequeños, medianos y grandes ganaderos.

En el experimento realizado por Hómez (2010), se pudo conocer que la porción recomendada de bloque nutricional en la alimentación de ganado vacuno es de 8kg/día lo que dio un excelente resultado representando un aumento de peso de 1,2 kg/día en el animal.

Para el presente estudio también se incluirá el estiércol generado por el proceso de eviscerado donde será la materia prima principal para el compostaje.

Para la elaboración del compost se opto por la metodología de la fermentación aeróbica en forma de montones, ya que al conocer los altos costos que implican la adquisición de digestores y todo su sistema para la fermentación anaeróbico no fue viable para la situación económica de la empresa.

Es por ello que el análisis se realizó basándose en la fermentación aeróbica en forma de montones.

Para los siguientes cálculos se puede observar que la cantidad anual que se obtendría de estiércol es de 101032,1 kg (*ver Tabla 12*).

Es importante mencionar que en los centros de matanza no únicamente se genera estiércol en el área de evisceración sino también en los corrales de permanencia corta, en los de reposo, en las mangas y en los camiones de transporte del ganado en pie, pudiendo incluirlos en el compost.

Cuadro 7. Porcentajes de los componentes del compost

Componente	Porcentaje (%)
Estiércol	50
Residuos vegetales	35
Tierra	15

Fuente: Falla, Humberto (2006)

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Tabla 21. Cantidad de componentes que se deberían utilizar para la producción del compost

Mes	Estiércol (kg)	Residuos vegetales (kg)	Tierra (kg)
Julio	9166,9	6416,8	2750,1
Agosto	8894,4	6226,1	2668,3
Septiembre	8687,3	6081,1	2606,2
Octubre	9079,7	6355,8	2724
Noviembre	7444,7	5211,3	2233,4
Diciembre	8796,3	6157,4	2638,9
Enero	8338,5	5837	2501,6
Febrero	8098,7	5669,1	2429,6
Marzo	7215,8	5051,1	2164,7
Abril	7106,8	4974,8	2132
Mayo	9101,5	6371,1	2730,5
Junio	9101,5	6371,1	2730,5
Total	**10.1032,1**	**70.722,5**	**30.309,6**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

En la Tabla 21 se indica la cantidad de estiércol (101032,1 kg), residuos vegetales (70722,5 kg) y tierra (30309,6 kg) que se utilizarían anualmente, cabe indicar que los componentes del compost son de fácil adquisición, y de bajo costo siendo así que el kg de estiércol se estima en 0,12 ctvs., de la tierra 0,04 ctvs. y de los residuos vegetales 0,04 ctvs., este último puede ser adquirido en los diferentes

centros de acopio de productos de la provincia, que en muchos casos son desechados a los basureros.

Según Humberto Falla (2006), el rendimiento es del 65% al 70% del compost, utilizándose en este proyecto el valor más bajo para calcular la cantidad de abono orgánico sólido que podría producir la empresa.

Tabla 22. Cantidad de abono orgánico sólido que se podría producir en un año (65 % de rendimiento).

Mes	Abono Sólido (kg)
Julio	11917,0
Agosto	11562,7
Septiembre	11293,5
Octubre	11803,6
Noviembre	9678,1
Diciembre	11435,2
Enero	10840,1
Febrero	10528,3
Marzo	9380,5
Abril	9238,8
Mayo	11832,0
Junio	11832,0
Total	**13.1341,7**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Se puede observar en la anterior que en un año de labores la empresa produciría la cantidad de 13.1341,7 kg de abono orgánico sólido.

Para obtener el precio de venta al público del abono orgánico sólido se tomará en cuenta lo correspondiente al 5% de suministros - energía, el 10% de mano de obra, 5% de maquinaria – utensilios, y el 50% de utilidad.

Tabla 23. Obtención del precio de venta al público del abono orgánico sólido

Costo de fabricación	Precio en USD/kg
Ingredientes	0,20
Suministro y energía (5%)	0,01
Mano de obra (10%)	0,02
Maquinaria y utensilios (5%)	0,01
Utilidad (50%)	0,10
PVP	**0,34**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

El precio de venta al público del abono orgánico sólido sería de 0,34ctvs/kg.

A continuación se indicará las ventas y ganancias que la empresa podría percibir en un año, tomando en como referencia de Julio 2011 a Junio 2012.

Tabla 24. Venta y utilidades en dólares que se obtendría del abono sólido

Mes	Ventas en USD	Utilidades en USD
Julio	4051,77	1191,7
Agosto	3931,32	1156,27
Septiembre	3839,79	1129,35
Octubre	4013,23	1180,36
Noviembre	3290,56	967,81
Diciembre	3887,96	1143,52
Enero	3685,62	1084,0
Febrero	3579,63	1052,83
Marzo	3189,38	938,05
Abril	3141,21	923,88
Mayo	4022,86	1183,20
Junio	4022,86	1183,20
Total	**44.656,19**	**13.134,17**

Elaborado por: Cecilia Ocaña

El Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. vendería en un año aproximadamente USD 44.656,19 y las utilidades netas serían de USD 13.134,17 por concepto del abono orgánico sólido.

La segmentación de mercado a la que estaría dirigido este producto sería a los almacenes de insumos agrícolas, agricultores, especialmente aquellos que están dedicados a la agricultura orgánica y jardineros.

Las utilidades que el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. obtendría anualmente por la venta de los bloques nutricionales y compost son las siguientes:

Tabla 25. Utilidades anuales de la venta de bloques nutricionales y compost.

Producto	**Utilidad (USD)**
Bloques nutricionales	47783,55
Compost	13134,17
Total	60917,72

Elaborado por: Cecilia Ocaña

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones:

- El volumen de desechos sólidos generados en el proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda., en un año de actividades, desde Julio 2011 a Junio 2012, fue de 497.745,3 kg de contenido ruminal, más conocido como rumen, y 101.032,1kg de estiércol, es decir el 83,10% y 16,90%, respectivamente, de un total de 9.269 reses faenadas. En la investigación se realizó los respectivos cálculos donde se puede conocer que se obtiene la cantidad promedio de 53,7 kg de rumen y de 10,9 kg de estiércol por res, tomando en cuenta que el peso promedio de las reses que faena la empresa es de 301 kg en peso vivo, así también que el volumen de los subproductos puede variar debido a algunos factores como, el peso del animal, el tipo de alimentación, el tiempo de reposo, y si el ganado ha sido destinado para leche o para carne, entre los más importantes.

- Los requisitos establecidos por la Ley Secundaria de Ambiente para los desechos generados en el proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda., se encuentran plenamente identificados en la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición final de Desechos Sólidos No Peligrosos, en donde clasifican a los subproductos de la empresa como desechos sólidos especiales, por sus características y volumen, los mismos que deben tener un estricto control desde su generación, que es el área de eviscerado de la empresa, hasta su disposición final, es decir, en el reuso para otros productos, ya que de esta forma se cooperaría con el ambiente y se tendría la recuperación de valores económicos y energéticos que ya han sido utilizados en el proceso primario. En el análisis situacional se indica que la empresa está infringiendo algunos puntos que allí se han indicado, por lo que

el proyecto realizado es una buena alternativa para el reuso de subproductos y de esta forma evitar problemas legales posteriores con las autoridades del Ministerio de Ambiente, debido a que estas normativas son retroactivas. De las encuestas realizadas a las personas que tienen sus casas en lugares cercanas al terreno donde se están depositando los desechos del eviscerado la hipótesis alternativa fue la aceptada por consiguiente los encuestados aseguran que se está causando contaminación al suelo.

- Partiendo de experiencias anteriores se puede afirmar que la propuesta de formulación adecuada para la elaboración de bloques nutricionales, es de 50% de melaza, 25% de rumen, 7% de urea, 5% de sal mineralizada, 3% de ceniza de hueso, y 10% de cal, puesto que en estas proporciones se ha visto la mejor alternativa para engorde del ganado y de resistencia del bloque para su comercialización y almacenamiento, cabe destacar que este producto no reemplaza al heno, hierva, avena u otros, sino que es un complemento nutricional para su alimentación. La segmentación de mercado a la que está dirigido este producto son a los distribuidores de insumos agrícolas y ganaderos y a pequeños, medianos y grandes ganaderos. Así también se calculó que por concepto de utilidad de este producto la empresa percibiría aproximadamente USD 47.783,55 al año, por lo que aparte de cuidar el ambiente, la empresa estaría creando una fuente de ingreso y de trabajo para comuneros del sector.

- En cuanto al estiércol, la mejor opción para la elaboración del compost, es del 50% estiércol, 35% residuos vegetales y 15% tierra y mediante la fermentación aerobia en forma de montones, ya que al conocer los altos costos que implica la adquisición de digestores y todo su sistema para la fermentación anaeróbica no sería viable para su autofinanciamiento. Se calculó además que la empresa generaría ganancias de USD 13.134,17, anualmente por concepto de abono orgánico sólido.

4.2 Recomendaciones

- Llevar el registro de control diario de los subproductos del eviscerado para tener datos exactos de la cantidad desechos que se están generando.

- Mantenerse informado de las ordenanzas municipales del Cantón Quero que regulan la protección del medio ambiente para trabajar de una manera conjunta entre las autoridades y la empresa, así también tomar acciones inmediatas para solucionar las molestias causadas a los colindantes del terreno donde se colocan los desechos.

- Elaborar los bloques nutricionales para posteriormente analizarlos y experimentarlos en la alimentación de animales, de esta forma se podrá comprobar de primera mano los beneficios del mismo.

- Elaborar el compost y analizarlo con ayuda de un experto en el área para conocer si su composición es la adecuada para utilizarse como fertilizante.

- Efectuar estudios de mercado de los dos productos propuestos para conocer la aceptabilidad de éstos en nuestro medio.

CAPÍTULO V
PROPUESTA

Tema: Elaboración de bloques nutricionales y abono orgánico a partir del contenido ruminal y estiércol

5.1 Datos Informativos

Institución ejecutora: Centro de Faenamiento Ocaña Cía Ltda.

Beneficiarios: La propuesta fue realizada para beneficiar económicamente al Centro de Faenamiento Ocaña Cía Ltda., al igual que a sus propietarios y empleados.

Rama de Actividad*:* La rama de actividad en la que se encuentra inmerso el proyecto es Agro-Industrial (Procesamiento del rumen y estiércol proveniente del eviscerado de ganado vacuno), con el fin de obtener bloques nutricionales y abono orgánico.

Ubicación: La empresa se encuentra ubicada en la Provincia de Tungurahua, cantón Quero, en el caserío Yayulihuí, vía a Mocha.

Directora del proyecto: Ing. Mg. Maritza Guevara Correa

Personal Operativo: Ing. Marcia Cecilia Ocaña Sánchez

Costo: El costo de implementación de la propuesta para la fabricación de los bloques nutricionales y del compost es de 13.220 USD.

5.2 Antecedentes de la propuesta

Los diferentes residuos y desechos de las industrias cárnicas, pueden ser sometidos a variadas técnicas de proceso industrial, los cuales, no solamente, van a redundar en beneficio para la salud ambiental, sino que además van a beneficiar económicamente a los diferentes centros de proceso; por esta razón, la industria de la transformación de los residuos y desechos de origen animal ha venido tomando cada día mayor importancia a nivel mundial (Falla, 2006).

A nivel rural, el uso de los desechos de matanza en la alimentación animal es prácticamente nula. En ciertas regiones se da algún uso a la sangre y el contenido ruminal para la alimentación de cerdos, pero sin consideración técnicas especiales. Algunas entidades oficiales y privadas en Colombia han desarrollado ciertos estudios sobre el aprovechamiento de los desechos de matadero como alimento animal, pero su implementación se encuentra en etapas primarias de desarrollo (Figueroa, 2011)

Las graves deficiencias en proteínas que afronta el sector pecuario en varios países del mundo han sido y serán motivo de constante preocupación por parte de las autoridades con injerencia en el sector agropecuario. Esta problemática se ha hecho más evidente en aquellos países en vías de desarrollo, los cuales, en un alto porcentaje, no cuentan con las condiciones técnicas para desarrollar planes apropiados en la alimentación animal. Los Organismos Nacionales e Internacionales, con injerencia en la producción animal, han venido implementando políticas especiales de fomento y divulgación en estas materias, con miras a buscar nuevas alternativas de explotación de fuentes proteínicas a partir de los desechos de mataderos (FAO, 2011).

La riqueza de los desechos de mataderos en materia orgánica y en elementos fertilizantes, así como sus posibilidades de mejora en la estructura del suelo, le dan un valor nada despreciable, por lo que su utilización agrícola representa no solo una forma tradicional, natural y correcta de degradación, sino también un

ahorro en insumos agrícolas químicos, que a parte de su alto costo comienzan a constituirse en un elemento de contaminación a considerar por su gran incidencia en el suelo (Maldonado, 2008)

5.3 Justificación

Los desechos del eviscerado están afectando al medio ambiente y a las personas que habitan en el sector, ya que por el hecho de provenir del estómago de animales, pueden contagiar a las personas de algunas enfermedades que compartimos en común como es el caso de *Escherichia coli* y *Salmonella spp* que produce diarrea e infecciones en los humanos (Hómez, 2010), de la misma forma estos subproductos pueden contener microorganismos que son patógenos para las plantas, y a la vez perjudican la salud de los suelos ya que en muchos casos el estiércol puede contener nematodos (gusanos) (Brito; Sandoval, 2003) estas técnicas llevan a desgastar al suelo llevando a los agricultores a emplear productos químicos para luchar contra ellos, convirtiéndose esto en un círculo de contaminación del suelo y del medio ambiente.

Es por ello que la empresa ha visto la necesidad de dar algún tipo de tratamiento a estos subproductos del eviscerado, ya que a parte de los beneficios económicos que se podrían obtener la empresa busca tener un contacto amigable con el ambiente al igual que con los entes encargados de su control en el país.

Por medio de la propuesta que se está exponiendo en este trabajo de investigación se pretende que la empresa considere la elaboración de bloques nutricionales y compost como una buena opción para dar reuso al rumen y estiércol del proceso de eviscerado, pues a mas de solucionar un problema ambiental se estaría aumentando un ingreso para la empresa y de igual manera se crearía fuentes de empleo para los habitantes del sector contribuyendo al constante desarrollo económico y empresarial que ha tenido el Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. desde su creación.

En diversas fuentes bibliográficas se considera a los bloques nutricionales y compost ideales para producirlos debido a que no se necesita tecnología ni maquinarias de punta, de hecho, para adaptarse a la realidad económica de la empresa, la investigación se centró en procesos más tradicionales que no incluyan altos costos de inversión.

5.4 Objetivos

5.4.1 Objetivo General.

Proponer una tecnología para la elaboración de bloques nutricionales y compost a partir del contenido ruminal y estiércol.

5.4.2 Objetivos Específicos

- Establecer la tecnología adecuada para la elaboración de bloques nutricionales a partir del contenido ruminal.

- Establecer la tecnología adecuada para la elaboración de compost a partir del estiércol.

- Determinar el costo de inversión para la elaboración de los dos productos.

5.5 Análisis de factibilidad

Con los datos obtenidos en el estudio de investigación realizado se dará a conocer los beneficios económicos que se obtendrían al procesar el rumen y el estiércol.

Actualmente la empresa faena aproximadamente un total de 772 reses mensuales, de los cuales se obtendría 41478,8 kg de rumen fresco y 8419,3 kg de estiércol (*Ver Tabla 12*).

Luego de pasar por el proceso de deshidratación del rumen, llegará a un 15% de humedad por lo que se obtendrá un total de 6221,8 kg de rumen seco (*Ver Tabla 13*), de este punto se partirá para conocer las utilidades que generaría la empresa de la producción de bloques nutricionales, reiterando que para este producto se necesita otros ingredientes como son la melaza, urea, sal mineral, hueso calcinado y cal.

Tabla 26: Datos de análisis de factibilidad (mensualmente) de los bloques nutricionales

Datos	**Cantidad**
Reses faenadas	772/ mes
Cantidad de rumen fresco	41.478,7 kg/ mes
No. de bloques nutricionales	4.977,4 de 5 kg
PVP bloques nutricionales	2, 75 dólares/ 5kg
Utilidad neta	0,80 ctvs./ 5kg
Ventas mensuales	13.687, 85 dólares
Utilidad mensual neta	3.981,92 dólares

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Los datos de la tabla anterior fueron resultado de los análisis realizados en las tablas 18, 19 y 20. En el caso del compost se utilizará el estiércol proveniente del eviscerado que se estima en un aproximado de 8419,34 kg mensualmente (*Ver Tabla 12*), a continuación se indican los datos de factibilidad del producto, el mismo que incluyen otros componentes como tierra y residuos vegetales.

Tabla 27: Datos de análisis de factibilidad (mensualmente) de abono orgánico sólido

Datos	**Cantidad**
Reses faenadas	772/ mes
Cantidad de estiércol	8419,3 / mes
Cantidad de abono orgánico sólido	10.945,1 kg/ mes
PVP de abono orgánico	0, 34 ctvo./ kg
Utilidad neta	0,10 ctvs./ kg
Ventas mensuales	3.721,33 dólares
Utilidad mensual neta	10.94,51 dólares

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Los datos de la tabla anterior fueron resultado de los análisis realizados en las tablas 22, 23 y 24.

5.6 Fundamentación

Bloques nutricionales: Es una mezcla de una parte fibrosa (contenido ruminal), una base proteica urea, una parte energética [melaza (subproducto de refinación de los líquidos de la caña de azúcar)], una parte mineral (hueso calcinado) y sales mineralizadas y un aglutinante (carbonato de calcio).

Contenido ruminal: Es la parte no digerida del rumiante, esta es la parte fibrosa del suplemento, tomando en cuenta que la alimentación de estos animales está basada en materiales fibrosos como los forrajes y/o materiales de diferente naturaleza como los alimentos concentrados, entre otros

Urea: La Urea granulada es un fertilizante agrícola que a partir de 1950 se usa en la dieta de animales domésticos, ya que provee de nitrógeno no proteico para la microflora digestiva del rumen su la rápida degradabilidad permiten el crecimiento poblacional de bacterias las cuales actúan en la síntesis metabólica (Feuchter, 2012)

Melaza: La melaza es un producto líquido espeso derivado de la caña de azúcar y en menor medida de la remolacha azucarera, obtenido del residuo restante en las cubas de extracción de los azúcares, puede ser utilizada como aglutinante de la dieta en animales, aumentando la palatabilidad, sirviendo como una de las fuente principales de energía (INIFAP, 2012)

Sales minerales y ceniza de hueso: Estos componentes constituyen la parte mineral del bloque nutricional, la ceniza de hueso esta siendo utilizada por los fabricantes de sales minerales, para reemplazar por completo el fosfato dicálcico en su formulación con la ventaja de reducir los costos del producto final. La

suplementación continua de sales minerales en el ganado mejora el funcionamiento en general de los animales (PERULACTEA, 2012).

Cal: El carbonato de calcio es necesario para una normal coagulación de la sangre, la reacción rítmica del corazón, mantener la excitabilidad neuromuscular, para la actividad enzimática, los procesos de permeabilidad de las membranas, así como elemento estructural para la formación de huesos y dientes. Es además componente esencial de la leche, por lo que se considera como un elemento multifuncional (MINAL, 2012).

Compost: El compost es uno de los mejores abonos orgánicos que se puede obtener en forma fácil y que permite mantener la fertilidad de los suelos con excelentes resultados en el rendimiento de los cultivos (Joachín, 2006).

Estiércol: Es el nombre con el que se denomina a la parte digerida y excrementos de animales que se utilizan para fertilizar los cultivos (Picado; Añasco, 2005).

Residuos vegetales: Los residuos vegetales son la fuente de nutrientes en el suelo para el crecimiento de las plantas, por la acción de los microorganismos, lombrices escarabajos y otros pequeños animales (Picado; Añasco, 2005).

Tierra negra: Es un tipo de suelo negro rico en humus, además de serlo en potasio, fósforo y microelementos. Es uno de los más fértiles para la agricultura (Dorronsoro; García, 2012).

5.7 Metodología (Modelo operativo)

La propuesta de este proyecto está basada en la implementación de la tecnología necesaria para elaborar bloques nutricionales y compostaje, para lo cual se tomará en cuenta, que el faenamiento promedio es un total de 65 reses por día de trabajo, ya que se faena 4 veces por semana.

La tecnología a aplicarse en la elaboración de bloques nutricionales es mediante un sistema tradicional en el que no incluye maquinaria para evitar los altos costos que conllevaría un equipo de deshidratación o biodigestor, así también se pudo concluir que la formulación adecuada para este producto es el descrito a continuación para evitar el agrietamiento del bloque.

Cuadro 8: Formulación propuesta para los bloques nutricionales

Componente	Porcentaje (%)
Melaza	50
Contenido ruminal	25
Urea	7
Sal mineralizada	5
Harina de hueso calcinado	3
Cal	10

Fuente: Hómez, (2010)

Elaborado por: Cecilia Ocaña

La tecnología a aplicarse para la obtención del abono orgánico consiste en la fermentación aeróbica mediante la formación de montones, en este caso los microorganismos no se utilizaran debido a los altos costos que implica su adquisición, entre 600 y 800 dólares por galón de bacterias, para la preparación del compost se utilizará la siguiente formulación:

Cuadro 9: Formulación propuesta para el compost

Componente	Porcentaje (%)
Estiércol	50
Residuos vegetales	35
Tierra	15

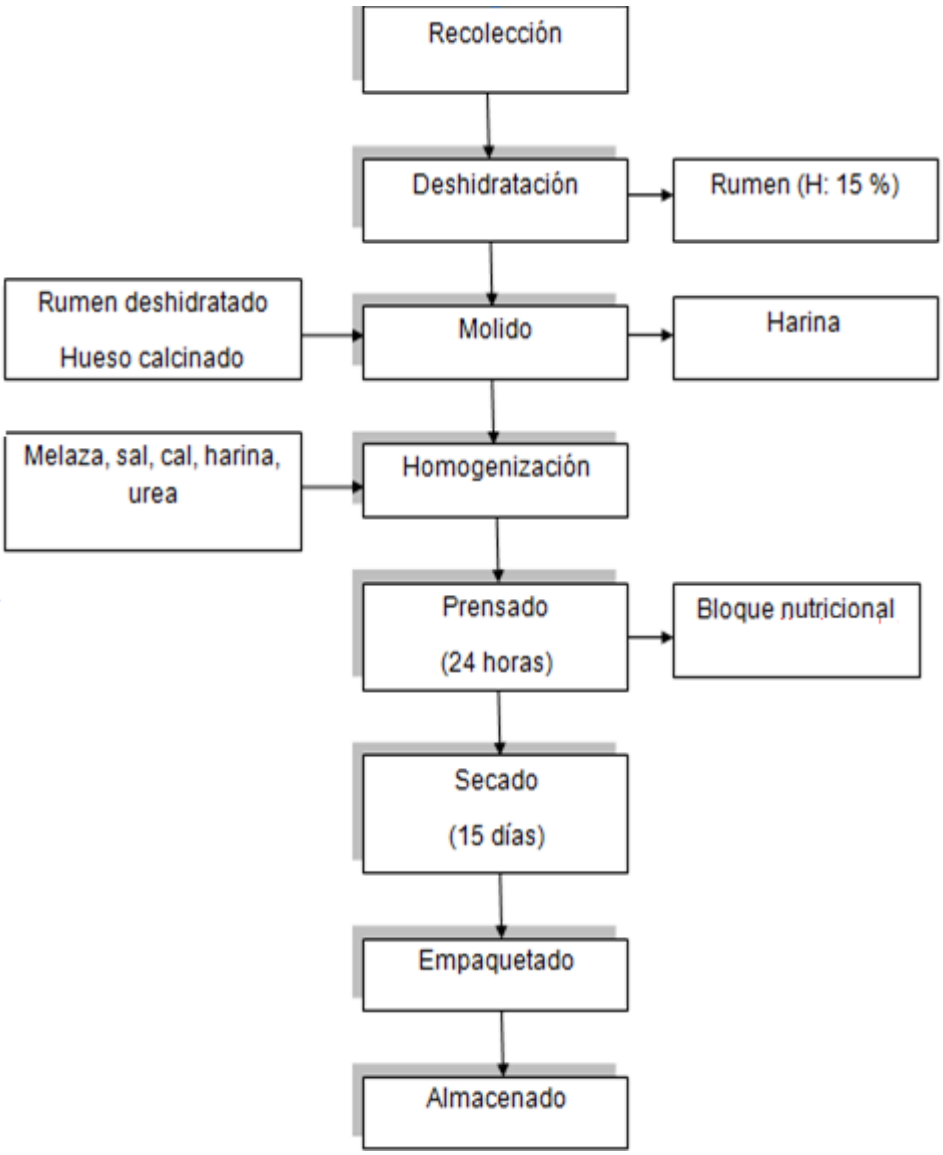
Fuente: Falla, (2006)

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Proceso de elaboración de bloques nutricionales a partir del contenido ruminal

Gráfico 18. Diagrama de proceso para la elaboración de bloques nutricionales

Diagrama de proceso



Elaborado por: Cecilia Ocaña

Recolección del contenido ruminal: Recolectar en un recipiente de acero inoxidable, colocándolo bajo la mesa de separación de vísceras y transportarlo mediante un sistema neumático, o por intermedio de en carretas, volquetes, etc.

Deshidratación del rumen: Agregar cal agrícola (1%) para evitar malos olores. Disminuir la humedad inicial, en un 50% mediante secado al ambiente por lo que se dispondrá en grandes bandejas rectangulares perforadas y construidas preferiblemente de acero, esto con el fin de lograr una mayor transferencia de calor entre el medio y la masa. Aquí el espesor no excederá los 10 cm. Se construye una torre escalada. El anterior diseño se hace con doble propósito:

- En primer lugar con el fin de aprovechar los días soleados y el aire caliente y en segundo lugar para tiempo de lluvia guardar las bandejas y utilizar los vientos para el arrastre de humedad por el ambiente.
- El techo o las bandejas serán movibles
- El producto hay que voltearlo manualmente y ubicarlo en sitios más altos en función directa de su humedad.
- Como el tiempo de secado es prolongado para cada altura y a cada extremo se dispondrán de cierto número de filas en proporción con la producción de contenido Ruminal de la forma que al llegar la bandeja al punto más bajo esta tenga el contenido de humedad esperada (15 %)

Molido: Moler en un molino de martillo para obtener su harina, conjuntamente con los huesos calcinados.

Homogenización de los ingredientes: Mezclar los ingredientes (melaza, harina de rumen y hueso, urea, sal mineralizada y cal) la mezcla se puede realizar en forma manual o en mezcladora.

Prensado: Se coloca la mezcla en recipientes de acero inoxidable, lubricando sus paredes con aceite y/o harina de trigo con el fin de que no se adhieran al recipiente en el momento de sacarlos. Este prensado demora 24 horas, después de las cuales se retiran del molde.

Secado: Los bloques nutricionales se dejarán secar por el lapso de 15 días en un lugar fresco y seco.

Empacado: De ser solicitado por el cliente se puede empacar en fundas de polietileno.

Almacenado: Se deberá almacenar en un lugar fresco y seco.

Tabla 28: Características técnicas y costos de los equipos para la fabricación de bloques nutricionales

Equipos	Costo (Dólares)
Recipiente de acero inoxidable (50 lt)	250
Bandejas de secado (torre de 16 bandejas)	1500
Molino de martillos	1000
Mezcladora (1000 lbs.)	1800
Moldes	300
Balanza (15 kilos)	120
Utensilios de mezclado	200
Construcción de galpón de fabricación	6000
TOTAL	11.170

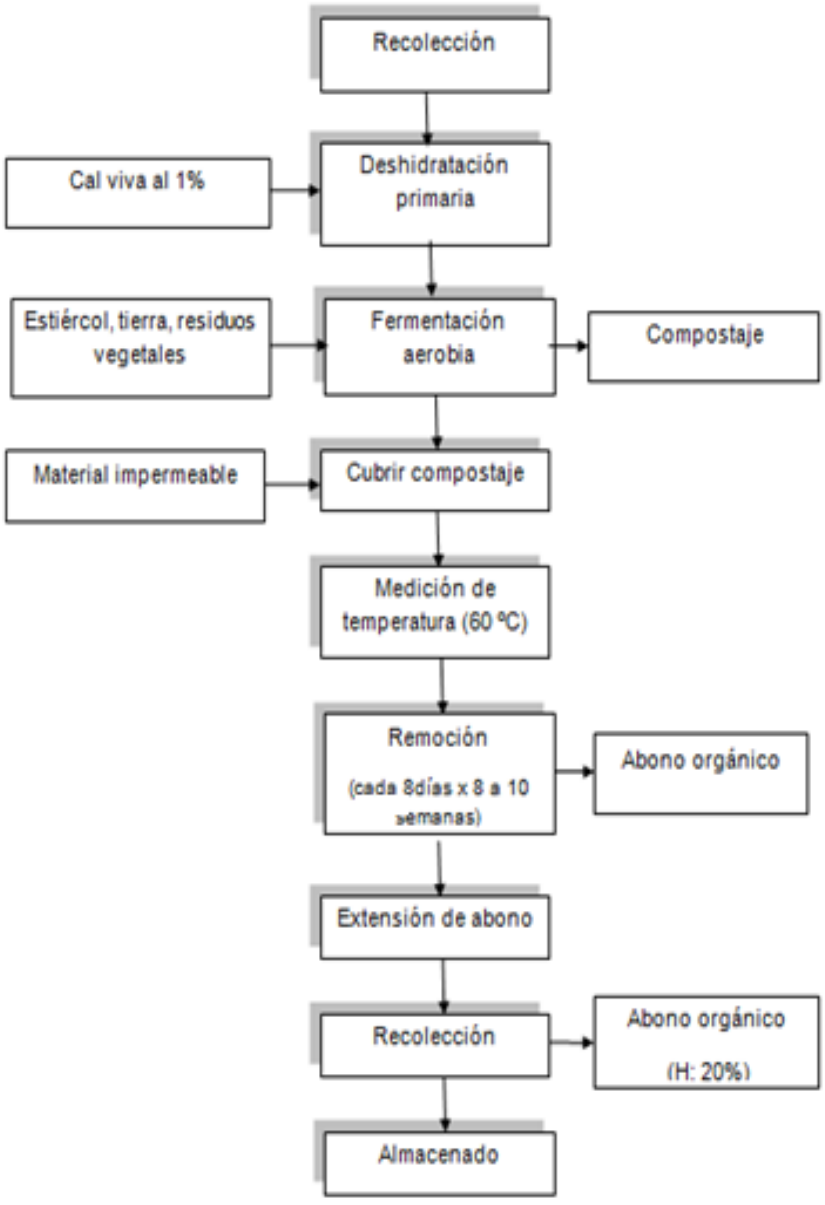
Elaborado por: Cecilia Ocaña

El costo aproximado de inversión de los equipos y del galpón de fabricación es de 11170 dólares, es así que al tener una utilidad neta de 3981,92 dólares la inversión se recuperaría en un tiempo aproximado de tres meses.

Proceso de elaboración de abono orgánico a partir de estiércol

Gráfico 19. Diagrama de proceso para la elaboración de abono orgánico

Diagrama de proceso



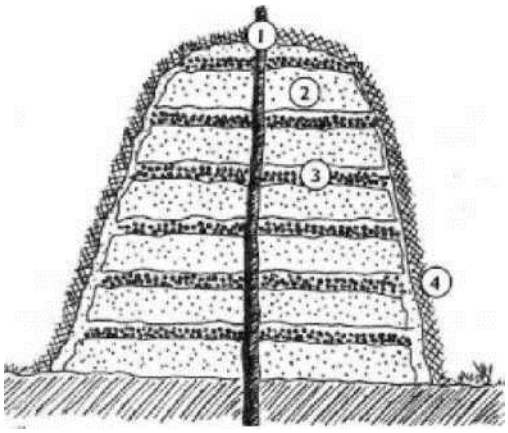
Elaborado por: Cecilia Ocaña

Recolección del estiércol: Se recogerá en un recipiente que en este caso puede ser de plástico, colocándolo bajo la mesa de separación de vísceras.

Deshidratación primaria: Se puede realizar al ambiente, con la colocación de cal viva al 1%, para evitar la proliferación de olores y vectores.

Fermentación aerobia: Las materias primas se van colocando una, encima de la otra, en forma de capas. En la base, se coloca una capa de 20 cms., de residuos vegetales; sobre esta capa, y en forma sucesiva, se coloca una capa de 2 cms., de tierra negra, una capa de 5 cms., de estiércol. La anterior secuencia se repite nuevamente (aproximadamente unas 4 veces), hasta alcanzar una altura de 1,20 mts. En la medida que se va colocando cada capa, se recomienda regar agua sobre cada una de ellas.

Gráfico 20. Estructura de una pila de compostaje



1. Palo o tubo para ventilación
2. Residuos vegetales
3. Estiércol animal y capa fina de tierra
4. Cobertura de tierra

Fuente: Maldonado (2008)

Cubrir el compostaje: La última capa debe ir cubierta con una cobertura de 5 cms., de tierra y una cubierta adecuada para proteger el compostaje de la lluvia, puede ser plástico o cualquier otro material impermeable. Para facilitar la aireación de la mezcla, se coloca un tubo plástico perforado en el centro del compostaje; también se puede utilizar una guadua perforada.

Medir temperatura: En las horas siguientes la pila debe aumentar hasta 60 ºC.

Remoción: Se debe realizar a partir de la segunda semana cuando haya bajado la temperatura, hay que traspalear la pila, agregando agua y colocando las partes externas de la pila en el centro, y las partes del centro por afuera del nuevo montón, cada 8 días hasta culminar de 8 a 10 semanas. El compost está listo cuando ya está frío, cuando no cambia su temperatura ni su volumen. El color será café oscuro o negro y olerá a tierra.

Extensión de abono: Una vez terminado el proceso, se extenderá las pilas en capas muy finas.

Recolección de abono orgánico: La recolección del abono orgánico debe tener un 20 % de humedad y será en costales plásticos.

Almacenamiento: El abono se almacenará en un lugar fresco y seco, libre de humedad.

Se recomienda en el caso de presencia de moscas, realizar la aspersión de insecticida alrededor de las camas para no alterar el proceso.

Tabla 29: Características técnicas y costos de los materiales la elaboración de compost

Materiales	Costo (Dólares)
Recipientes plásticos (50 lt)	100
Herramientas de trabajo (palas, azadones, carretilla rastrillos)	250
Termómetro digital	100
Plástico (200 m)	600
Preparación del terreno (aplanado y limpiado)	1000
TOTAL	2050

Elaborado por: Cecilia Ocaña

El costo estimado de inversión para la producción de abono orgánico es de 2050 dólares es decir que ésta se recuperaría en aproximadamente 2 meses, tomando en cuenta que la utilidad neta estimada es de 1094,51 dólares

5.8 Administración

La parte administrativa estará a cargo de la gerente del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. Ing. María Isabel Ocaña.
La producción estará a cargo de la jefe de producción Ing. Ana Ocaña y de seguridad industrial y ambiental, Ing. Juan Carlos Merino.
El control de calidad a cargo de Ing. Cecilia Ocaña

Producción: La producción de los bloques nutricionales y del abono orgánico se realizará paralelamente al faenamiento de reses, es decir que se producirá 4 veces por semana.

Distribución: Los bloques nutricionales y los sacos de abono orgánico se almacenarán en bodegas independientes con la temperatura y humedad adecuada para mantener la calidad de los mismos, para posteriormente ser comercializadas al por mayor.
Los beneficios que otorgará la empresa a sus clientes es entregar un producto elaborado con estándares de calidad.

5.9 Previsión de la evaluación

Se tratará de adquirir los equipos y materiales necesarios para cumplir a cabalidad con la tecnología propuesta en el trabajo, así también se capacitará a las personas encargadas de los procesos productivos con el fin de elaborar productos con altos parámetros de calidad que beneficien a los clientes y a la empresa, de esta manera éstos podrán consolidarse en el mercado.
Para garantizar la calidad de los bloques nutricionales y del abono orgánico se realizarán los controles y análisis necesarios durante todo el procesamiento. De igual forma se realizará mensualmente un análisis económico completo, con el fin de comprobar que las ganancias obtenidas de los productos están siendo las esperadas por la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

ASDRUBALLI M. y STRADELLI A., 1969, *"Los Mataderos*", Editorial Acribia, Zaragoza – España, 267 p.p.

FALLA, Humberto, 2006, "*Reciclaje de residuos y desechos de las industrias cárnicas y lácteas en América Latina*", Procanor, Quito – Ecuador, 155 p.p.

GARZÓN, Isabel, 2010, "*Diagnóstico ambiental del camal municipal de la ciudad de Santo Domingo y mejora de su gestión*", Escuela Politécnica Nacional – Escuela de Ingeniería Civil y Ambiental, Quito – Ecuador, 115 p.p.

GUERRERO, Jhoniers, 2004, "*Manejo ambiental de residuos en mataderos de pequeños municipios"*, Vol. X, Editorial Scientia Et Technical, Pereira – Colombia, 290 p.p.

JARAMILLO, Marisabel, 2004, "*Reducción del impacto ambiental en el Camal Municipal de Ambato mediante la utilización tecnológica de los residuos orgánicos*", Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, 34 p.p.

LASCANO, Jhonny, 2007, "*Elaboración de cuatro tipos de harinas a base de subproductos de matadero en el Camal Frigorífico Municipal de Riobamba*", ESPOCH – Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba – Ecuador, 159 p.p.

MALDONADO, Héctor, 2008, "*Estudio de factibilidad para una microempresa comunitaria productora compost a partir de los desechos sólidos orgánicos en la parroquia de Guayllabamba*", ESPE – Facultad de Ciencias Administrativas, Quito – Ecuador.

MADRID, A. 1999, "*Aprovechamiento de los subproductos cárnicos*", primera edición, Editorial Acribia, Madrid – España, 123 p.p.

PALTRINIERI, Gaetano, 2003, "*Manuales para educación agropecuaria Subproductos animales*", tercera edición, Editorial Trillas, México, 68 p.p.

PRICE J.F y SCHWEIGERT B.S, (1971), "*Ciencia de la Carne y de los productos Cárnicos*", Editorial Acribia, Zaragoza – España, 835 p.p.

Internet

FAO, 2011, "*Desechos de mataderos como alimento animal en Colombia*", disponible en http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/APH134/cap7.htm

Gipeca R.L, 2012, "*Abono, Asociación Cooperativa Granja Integral Pedro Cornejo*", disponible en http://www.gipecarl.es.tl/ABONO-.htm

HOMEZ, Mauricio, 2010, "*Aspectos descriptivos técnicos para el aprovechamiento de los residuos Orgánicos generados en un matadero municipal para procesos de Compostaje y lombricultura*", en http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/resisoli/peru/colres001.pdf

JOACHÍN, Vanesa, 2006, "*Análisis del suelo*", disponible en http://www.cuautitlan2.unam.mx/comunidad/2006/num21/uc2.21.htm.

Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos no peligros, Presidencia de la República disponible en http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%206.pdf

PALOMO, RODRIGUEZ y FIGUEROA, 2007 "*Desarrollo Sustentable de los Recursos Naturales al Disminuir Riesgos de Contaminación en Actividades Agropecuarias"*, disponible en http://www.uacj.mx/IIT/CULCYT/Mayo-jun2007/3_Art%C3%ADculo_1_20.pdf

PEREZ Y VINIEGRA, 2006, "*Potencial del uso del estiércol en la alimentación de bovinos*", disponible en http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol1/CVv1c10.pdf

Registro Oficial No. 449 de la República de Ecuador, Capítulo VII disponible en http://www.derechoecuador.com/index.php?option=com_content&task=view&id=4742&Itemid=498#Derechosdelanaturaleza

SICA, 2002, "*Censo de ganadería en Ecuador 2002*", disponible en www.sagpya.mecon.gov.ar/new/00/ganaderia/quincenal/bovinos/115%20agosto%

DOMINGUEZ Y BARAJAS, 1993, México , "*Utilización del contenido ruminal en dietas integrales para borregos de engorda*" Memorias del XVIII congreso nacional de Buitría, disponible en http://www.uasnet.mx/centro/profesional/emvz/91-100.htm

BRITO Y SANDOVAL , 2003, México, "*Uso del contenido ruminal y algunos residuos de la industria cárnica en la elaboración de composta [Use of rumen content and residues from the meat industry for compost making]* " disponible en http://www.redalyc.org/pdf/939/93912118001.pdf

FIGUEROA, Vilda, 2011 *Memorias de un taller organizado por el instituto de investigaciones porcinas en La Habana Cuba* disponible en http://books.google.com.ec/books?id=ssK1bNa3XsMC&pgonepage&q=residuos%20de%20desechos%20de%20centros%20de%20matanza&f=false

FEUCHTER, Fernando, 2012, " *El uso correcto de la Urea en la alimentación del ganado*", disponible en http://www.infoganaderocentroamericano.com/files/UREA.pdf

GARCIA Y DORRONSORO, 2012, "Contaminación del suelo", disponible en http://www.ciefa.org/acrobat/modulos/LECTURA%20TRES%20%20MODULO%20DOS%20GAOT.pdf

PROIMCA, 2012 , “Proyecto integrador para la mitigación de la contaminación” disponible en http://www.frm.utn.edu.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=179

INIFAP, 2012, Disponible en http://www.ugrj.org.mx/index2.php?option=com_content&

MINAL, 2012 disponible en http://www.minalcal.cl/web/index.php?option

PERULACTEA, 2012 disponible en http://www.perulactea.com/2012/04/04/los-beneficios-de-la-suplementacion-con-sales-minerales/

CENAPRED, 2012, disponible en http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&

SOSA Y LOPEZ, 2006, “*Uso y aprovechamiento del estiércol como alternativa nutricional en invernadero”*, disponible en www.em-la.com/archivosde.../capacidad_reproductiva_de_lombriz.pdf

AÑASCO Y PICADO, 2005, “*Preparación y uso de abonos orgánicos y líquidos”*, disponible en cedeco.or.cr/files/Abonos_organicos.pdf

CHANG, José, 2011, “*Material de lectura, Curso Calidad de Agua. Preparado por Ing. José Chang Gómez, M.Sc”,* disponible en www.dspace.espol.edu.ec/.../Calidad%20de%20Agua%20Unidad%201,2.

ANEXOS

Anexo 1: Ítems que se encuentran en la Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos no peligros según TULAS

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA
EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE
DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

LIBRO VI ANEXO 6

Introducción

La presente norma técnica 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 no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

La presente norma técnica determina o establece:

- De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos
- De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.

- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.
- Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

Objeto

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.

Definiciones

Para el propósito de esta norma se consideran las definiciones establecidas en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación

Clasificación

Esta norma establece los procedimientos generales en el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde la generación hasta la disposición final; y las normas de calidad que deben cumplir los desechos sólidos no peligrosos para cumplir con estándares que permitan la preservación del ambiente.

Se presenta la siguiente clasificación:

- De las responsabilidades.
- De las prohibiciones.
- Normas generales para el manejo de los Desechos Sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.
- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual.

- Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado.
- Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos.

Desarrollo

4.1De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos

4.2 De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos

4.3. Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos

4.3.1 Los desechos sólidos de acuerdo a su origen se clasifican:

i) Desecho sólido domiciliario.
j) Desecho sólido comercial.
k) Desecho sólido de demolición.
l) Desecho sólido del barrido de calles.
m) Desecho sólido de la limpieza de parques y jardines.
n) Desecho sólido hospitalario.
o) Desecho sólido institucional.
p) Desecho sólido industrial.
q) Desecho sólido especial.

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

r) Almacenamiento.
s) Entrega.
t) Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
u) Recolección y Transporte.
v) Transferencia.
w) Tratamiento.
x) Disposición final.
y) Recuperación.

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

4.3.3.1. De las clases de servicio

Para efectos de esta normativa, el servicio de manejo de desechos sólidos no peligrosos, se clasifica en dos modalidades:

Servicio Ordinario: La prestación de este servicio tendrá como objetivo el manejo de las siguientes clases de desechos sólidos:

a) Desechos sólidos domiciliarios.
b) Desechos sólidos Comerciales.
c) Desechos sólidos Institucionales.
d) Desechos Industriales no peligrosos.
e) Desechos sólidos no peligrosos provenientes de hospitales, sanatorios y laboratorios de análisis e investigación o patógenos.

f) Desechos sólidos que se producen en la vía pública.
g) Desechos sólidos no incluidos en el servicio especial.
h) Desechos sólidos que por su naturaleza, composición, tamaño y volumen pueden ser incorporadas en su manejo por la entidad de aseo y a su juicio de acuerdo a su capacidad.

Servicio Especial: La prestación del servicio especial, tendrá como objetivo el manejo de los desechos especiales, entre los que se pueden mencionar:

a) Los animales muertos, cuyo peso exceda de 40 kilos.
b) El estiércol producido en mataderos, cuarteles, parques y otros establecimientos.
c) Restos de chatarras, metales, vidrios, muebles y enseres domésticos.
d) Restos de poda de jardines y árboles demasiados grandes y que no pueden ser manejados por los carros recolectores de desechos sólidos.
e) Materiales de demolición y tierras de arrojo clandestino que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.

4.4 Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos

4.5 Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos

4.6 Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas

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

4.8 Normas generales para la transferencia de desechos sólidos no peligrosos

4.9 Normas generales para el tratamiento de desechos sólidos no peligrosos

4.10 Normas generales para el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos

4.11 Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno manual

4.12. Normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos, empleando la técnica de relleno mecanizado

4.13 Normas generales para la recuperación de desechos sólidos no peligrosos

Métodos de ensayo

5.1 Los laboratorios que realicen los análisis de determinación del grado de contaminación de los desechos sólidos, deberán ser Laboratorios Acreditados por el organismo de acreditación ecuatoriano.

5.2 Para la realización de los análisis de los desechos sólidos, que sean exigidos a los usuarios, se deberán seguir las técnicas de la EPA "Test Methods for Evaluating Solid Waste – Physical/Chemical" en su más reciente edición.

Anexo 2. Fotografías del Proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda.

Fotografía 1: Corte de esternón con sierra eléctrica

Fotografía 2: Extracción de las vísceras pélvicas, abdominales y torácicas

Fotografía 3: Separación y lavado de menudo

Fotografía 4: Recolección de rumen y estiércol

Elaborado por: Cecilia Ocaña

Anexo 3: Formato de la encuesta realizada a las familias que viven en lugares aledaños al terreno donde se deposita los desechos

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

DIPLOMADO SUPERIOR EN AUDITORÍA Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA EL SECTOR ALIMENTICIO

Proyecto: Propuesta de reuso de desechos orgánicos obtenidos del proceso de eviscerado del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. de la ciudad de Quero para disminuir la contaminación del suelo

Encuesta realizada a las familias que viven alrededor de los terrenos donde se coloca los desechos orgánicos

Nombre del Encuestado:…….

Fecha: ……...

1. ¿Usted ha observado la proliferación de algunos de estos vectores?

Moscos ( )

Zancudos ( )

Ratones ( )

Ratas ( )

Otros ( ) ……

2. ¿Llegan hasta sus inmediaciones?

Si ( )

No ( )

Cuál?.....

3. ¿La emanación de olores es más fuerte cuando está?

Fresca ( )

En proceso de secado ( )

Seco ( )

4. ¿El olor llega a su hogar?

Si ( )

No ( )

5. ¿Ha observado que el paisaje se ha deteriorado desde la colocación de los desechos del eviscerado en este lugar?

Si ( )

No ( )

Por qué ……

6. ¿Ha notado que tipo de plantas ya no nacen en este terreno?

Si ( )

No ( )

Cual? ……..

7. ¿Ha notado que ya no frecuentan insectos este terreno?

Si ( )

No ( )

Cual? ……..

Gracias por su ayuda

Anexo 4: Cantidad de contenido ruminal y estiércol fresco obtenida de una muestra de 137 reses del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda.

№ Res	Rumen fresco (kg)	Estiércol fresco (kg)	№ Res	Rumen fresco (kg)	Estiércol fresco (kg)
1	41,4	9,1	**35**	34,8	8,9
2	50,3	11,3	**36**	42,4	8,7
3	56,3	12,5	**37**	44,8	8,3
4	85,1	18,5	**38**	76,1	12,3
5	68,8	15,7	**39**	64,2	12,2
6	61,4	13,1	**40**	32,7	4,7
7	69,7	11,3	**41**	33,3	7,1
8	65,7	11,1	**42**	52,4	8,5
9	91,1	18,1	**43**	57,6	9,8
10	48,5	10,2	**44**	39,1	8,0
11	71,3	16,2	**45**	42,9	9,9
12	74,6	15,3	**46**	46,6	10,6
13	39,3	7,3	**47**	72,3	15,0
14	59,8	10,5	**48**	58,8	10,2
15	62,2	14,6	**49**	64,1	11,3
16	41,5	9,1	**50**	38,1	8,9
17	38,3	8,6	**51**	37,6	7,3
18	56,9	12,6	**52**	56,6	9,8
19	65,2	10,4	**53**	64,2	12,8
20	91,8	20,9	**54**	81,6	20,4
21	60,0	12,8	**55**	54,3	13,8
22	53,1	8,6	**56**	56,6	11,6
23	34,6	5,9	**57**	47,1	8,7
24	56,5	11,5	**58**	50,9	8,2
25	38,1	8,8	**59**	53,2	10,1
26	41,0	9,3	**60**	38,0	5,4
27	34,2	7,0	**61**	46,2	10,1
28	32,9	5,7	**62**	44,9	10,1
29	34,8	6,1	**63**	68,4	15,2
30	44,1	10,3	**64**	35,2	7,7
31	33,8	6,0	**65**	33,7	8,0
32	48,7	8,4	**66**	50,4	10,8
33	52,6	10,5	**67**	58,3	9,5
34	50,4	12,6	**68**	39,5	6,7
35	34,8	8,9	**69**	46,1	9,2
36	42,4	8,7	**70**	49,2	10,2
71	76,1	17,3	**111**	33,3	7,6
72	58,1	11,9	**112**	52,4	8,8

73	42,9	7,9	**113**	57,6	9,9
74	45,6	8,0	**114**	39,1	8,5
75	72,3	16,9	**115**	42,9	9,9
76	63,3	13,9	**116**	44,1	10,0
77	63,1	14,2	**117**	37,8	8,3
78	40,1	8,9	**118**	55,2	9,7
79	41,8	6,6	**119**	54,6	10,1
80	56,9	13,0	**120**	68,4	16,2
81	61,4	13,1	**121**	78,0	14,2
82	94,4	15,3	**122**	91,3	16,5
83	61,7	10,4	**123**	70,7	14,1
84	59,9	12,2	**124**	35,4	10,0
85	47,1	10,9	**125**	50,9	13,0
86	50,9	11,6	**126**	59,0	12,5
87	53,9	11,0	**127**	91,3	16,3
88	54,5	9,5	**128**	60,0	10,5
89	38,0	6,8	**129**	55,8	10,6
90	42,4	9,9	**130**	47,9	7,5
91	44,0	7,8	**131**	52,7	12,0
92	75,7	13,2	**132**	54,6	12,3
93	70,7	14,1	**133**	38,9	8,7
94	29,8	7,8	**134**	46,7	10,2
95	30,1	7,8	**135**	46,6	10,6
96	48,4	9,9	**136**	65,0	14,4
97	54,5	10,1	**137**	34,1	7,0
98	38,9	6,3	**TOTAL**	**7363,4**	**1486,9**
99	41,9	8,1	**PROM.**	**53,7**	**10,9**
100	43,1	7,2			
101	39,3	8,6			
102	59,0	9,8			
103	56,7	9,7			
104	72,4	14,8			
105	79,4	18,5			
106	91,8	20,9			
107	65,7	13,5			
108	70,2	12,3			
109	64,2	13,2			
110	32,7	4,7			

CENTRO DE FAENAMIENTO OCAÑA CÍA. LTDA.

TELEF: 032746674 - 032413435

Cel: 0999495193 - 0993809813

QUERO - TUNGURAHUA

CERTIFICADO

Quero, 21 de mayo de 2013

A petición verbal de la Ing. Marcia Cecilia Ocaña Sánchez portadora de la cédula de identidad 1804012878, certifico que ha realizado su trabajo de investigación en las instalaciones del Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda. en el período 2012 - 2013, demostrando ser una persona sólidamente responsable en sus actividades profesionales.

Es todo en cuanto puedo afirmar en honor a la verdad, la interesada puede hacer uso de este documento de la mejor manera.

Ing. María Isabel Ocaña Sánchez
Representante Centro de Faenamiento Ocaña Cía. Ltda.
CI: 180356046-3