

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



**“DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA PARA
LOS RASTROS MUNICIPALES DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR.
CASO ILUSTRATIVO”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

PRESENTADO POR:

QUIJADA RODRÍGUEZ JAKELINNE ESTELA

SALAZAR CRUZ CLAUDIA EVELYN

SANTAMARÍA RODRÍGUEZ JOSÉ DANIEL

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADO(A) EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

MARZO, 2007

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Rector (a) : Dra. María Isabel Rodríguez
Secretario General : Licda. Alicia Margarita Rivas de Recinos

Facultad de Ciencias Económicas

Decano : Lic. Emilio Recinos Fuentes
Secretario (a) : Licda. Vilma Yolanda Vásquez de Del Cid

Docente Director : Ing. Gilberto Figueroa Trejo
Coordinador de Seminario : Lic. Rafael Arístides Campos
Docente Observador : Msc. Francisco Antonio Quintanilla

Marzo de 2007

San Salvador

El Salvador

Centroamérica

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios Todopoderoso y a la Virgen María por darme la fortaleza necesaria para llegar hasta el final de éste proyecto que constituye un gran logro en mi vida. Con mucho cariño a mis padres y hermana por su sacrificio y apoyo incondicional en todo éste proceso. A mi familia y amigos que siempre estuvieron en el momento justo para darme su apoyo. Y finalmente un especial agradecimiento a mis compañeros de Tesis por su dedicación y esfuerzo para la realización de éste trabajo de investigación.

Mil Gracias a Todos

Jakelinne Estela Quijada Rodríguez

Dedico éste logro en mi vida primeramente a Dios Todopoderoso por darme las fuerzas para la realización de éste trabajo, con amor y especial cariño a mis padres Evelyn e Israel por ser una guía y un apoyo incondicional, a mis hermanas Adriana e Iris por ser mis amigas y compartir mis logros, a Roberto por darme su amor y estar conmigo en cada paso del camino y a mis compañeros de Tesis por su entrega y sacrificio en la finalización de éste proyecto. A toda mi familia y amigos que estuvieron conmigo siempre, finalmente a todos aquellos que de una u otra forma participaron en este esfuerzo.

Por su amor y apoyo, Gracias a Todos

Claudia Evelyn Salazar Cruz

Estoy profundamente agradecido con Dios por haberme dado la oportunidad de realizar uno de mis más anhelados sueños. Agradezco además a mi familia, especialmente a mis padres Maria Magdalena Rodríguez, José Santamaría y a mi hermana Claudia. Con mucho cariño a mi Novia Loren y mi amiga Karen. También deseo dar las gracias a mis compañeras de Tesis por soportar mis llegadas tarde a las reuniones.

Gracias

José Daniel Santamaría Rodríguez

Finalmente, agradecemos especialmente a nuestro Docente Director Ingeniero Gilberto Figueroa Trejo, por su dedicación e interés hacia nuestro trabajo.

Gracias por Todo, Grupo de Tesis

INDICE

Resumen	i
Introducción	ii
CAPITULO I	
“GENERALIDADES DE LOS RASTROS MUNICIPALES Y ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN LOS RASTROS MUNICIPALES”	
A. Generalidades de los Rastros Municipales	1
1. Antecedentes	1
2. ¿Qué es un Rastro Municipal?	6
3. Procesos Productivos Utilizados en un Rastro Municipal	7
3.1 Proceso de Matanza de Reses	7
3.2 Etapas Generales del Proceso de Matanza de Reses	9
3.3 Extracción de Subproductos	13
3.4 Proceso de Matanza de Cerdos	15
4. Generación y Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos – Impacto Ambiental	16
4.1 Consumo de Agua	17
4.2 Generación de Efluentes	18
4.3 Consumo de Energía y Generación de Emisiones	19
5. Marco Legal que Rige a los Rastros Municipales	20
5.1 Normativas Sanitarias y Ambientales	20
5.1.1 Normativas Sanitarias	21
5.1.2 Normas Ambientales	22
5.2 Leyes y Reglamento que rigen a los Rastros Municipales en El Salvador	23
5.2.1 Ley del Medio Ambiente	24
5.2.2 Política para el Manejo y Tratamiento de Desechos Sólidos	25
5.2.3 Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de Desechos Sólidos	25
5.2.4 Reglamento Especial de Aguas Residuales	25
B. Generalidades de la Producción más Limpia	26
1. Antecedentes	26
2. Conceptualización de la Producción más Limpia	28
2.1 Definición	28

2.2	Importancia	32
3.	Principios de la Producción más Limpia	32
4.	Beneficios que Ofrece la Producción más Limpia	33
5.	Diferencia entre Producción más Limpia y Control de la Contaminación	34
6.	Descripción de Técnicas de Producción más Limpia	37
6.1	Reducción en la Fuente	38
6.2	Reuso	39
C.	Generalidades de la Administración de Operaciones	40
1.	Definición	40
2.	Selección de Procesos	41
2.1	Estructuras de Flujo de Procesos	41
2.2	Cursograma Analítico	42
3.	Distribución de las Instalaciones	43
3.1	Cuestiones Estratégicas de la Distribución	45
3.2	Formatos Básicos de la Distribución en La Producción	46
3.2.1	Distribución por Procesos	46
3.2.1.1	Criterios cuantitativos	49
3.2.1.2	Criterios cualitativos	50
3.2.2	Distribución por Producto	52
3.2.3	Distribución Híbrida	53
3.2.4	Distribución de Posición Fija	54
4.	Ubicación de las Instalaciones	54
4.1	Métodos para la Ubicación de las Instalaciones	57
4.1.1	Método de Clasificación de Factores	57
4.1.2	Método de Análisis del Punto de Equilibrio	58
4.1.3	Método del Centro de Gravedad	59
5.	Capacidad de la Planta	60
5.1	Estrategias de Capacidad	63
5.2	Conceptos Relacionados con la Capacidad	63
5.2.1	Economías y Deseconomías de Escala	63
5.2.2	Economías y Deseconomías de Alcance	64

CAPITULO II

“DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RASTROS MUNICIPALES DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR. CASO ESTUDIO RASTRO MUNICIPAL DE SAN SALVADOR - SOYAPANGO”

A. Importancia	65
B. Objetivos	65
a. General	65
b. Específicos	65
C. Metodología de la Investigación	66
a. Método de Investigación	66
b. Fuente de Información	67
c. Técnicas e Instrumentos para recolectar información	67
d. Tipo de Investigación	68
e. Universo y Muestra	69
f. Ámbito	70
g. Tipo de Diseño de Investigación	70
h. Tabulación y Análisis de los datos	70
D. Análisis de la situación actual de los Rastros Municipales del Área Metropolitana de San Salvador	71
a. Ecológico – Social	71
1. Insalubridad y Efectos ambientales	71
2. Marco Legal	73
2.1 Normativas Ambientales	73
b. Administración de Operaciones	75
1. Proceso de Destace	76
2. Distribución de las Instalaciones	78
2.1 Diagrama de Recorrido	79
3. Ubicación de las Instalaciones	80
E. Conclusiones y Recomendaciones	82
a. Conclusiones	82
b. Recomendaciones	83

CAPITULO III

“PROPUESTA DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA ORIENTADO AL SUBSECTOR DE RASTROS MUNICIPALES DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR. CASO ESTUDIO RASTRO MUNICIPAL DE SAN SALVADOR – SOYAPANGO.”

A. Objetivos del Capítulo	84
B. Propuesta	86
a. Marco Estratégico	86
1. Estructura Organizativa	86
2. Misión	87
3. Visión	87
4. Objetivo	88
5. Estrategias	88
b. Rol de la Municipalidad y Aspectos Institucionales	89
1. Generalidades de la Gestión del Rastro Municipal como servicio público	89
2. Bases Jurídicas para el Servicio Público del RMSS	89
3. Pasos Generales para la Gestión del Rastro Municipal	91
4. Roles de los Distintos Actores	92
4.1 Diagrama de Relaciones Institucionales en la Gestión del Rastro	92
4.2 Rol de la Municipalidad	93
4.3 Rol de la Administración del Rastro	95
4.4 Rol de las Instituciones Gubernamentales en el Manejo del Rastro	96
4.5 Rol de los Actores Locales en relación con el Rastro	97
5. Modalidades o Alternativas en la Gestión del Rastro Municipal	98
6. Indicadores de la Gestión del Rastro	99
c. Administración de Operaciones	101
1. Proceso de Destace	101
1.1 Cursograma Analítico	101

2. Distribución de las Instalaciones	102
2.1 Distribución de la Planta	102
2.1.1 Áreas y Servicios	102
2.1.2 Principales Herramientas y Equipo	104
2.2 Diagrama de Recorrido	104
3. Ubicación de las Instalaciones	105
3.1 Generalidades	105
3.2 Criterios Óptimos de Localización del Rastro	106
d. Principios Básicos de Higiene y Seguridad Ocupacional	107
1. Identificación de los Riesgos Principales	108
2. Medidas Preventivas	108
2.1 Higiene Ocupacional	108
2.2 Seguridad Ocupacional	109
e. Manejo Medioambiental	110
1. Producción más Limpia	110
2. Opciones Generales de Producción más Limpia en el Proceso Productivo	112
2.1 Corrales	112
2.2 Aturdimiento y Degüelle	113
2.3 Eviscerado y Corte Ventral	115
2.4 Procesamiento de Vísceras	115
2.5 Limpieza de Panzas	116
3. Consumo de Agua	116
4. Consumo de Energía	127
5. Aprovechamiento de Subproductos	130
6. Emisión de Olores	133
7. Tratamiento de Residuos Líquidos	134
7.1 Pre – Tratamiento	135
7.2 Tratamiento Primario	136

7.3 Tratamiento Secundario	137
8. Manejo de Desechos Sólidos	138
f. Aspectos Financieros	140
g. Fuentes de financiamiento	143
h. Cronograma	144
C. Bibliografía	145
Glosario Técnico	

ANEXOS

Anexo nº 1: Guía de Observación	
Anexo nº 2: Guía de Entrevista	
Anexo nº 3: Tabulación y Análisis de Datos	
Anexo nº 4: Proceso de Destace de Reses	
Anexo nº 5: Cursograma Analítico	
Anexo nº 6: Distribución de las Instalaciones del Rastro Municipal de San Salvador	
Anexo nº 7: Diagrama de Recorrido del Proceso de Destace	
Anexo nº 8: Reglamento Municipal para el Funcionamiento de Rastro	
Anexo nº 9: Check List para Auditoria Ambiental de Rastros	
Anexo nº 10: Propuesta de Proceso de Destace de Reses	
Anexo nº 11: Cursograma Analítico	
Anexo nº 12: Distribución de las Instalaciones	
Anexo nº 13: Distribución de la Planta	
Anexo nº 14: Diagrama de Recorrido	
Anexo nº 15: Formato de Control de Consumo de Agua	
Anexo nº 16: Ahorro Estimado de Agua por el Uso de Pistolas Industriales	
Anexo nº 17: Niveles de Iluminación Recomendados para un Rastro	
Anexo nº 18: Tipos de Luminarias Recomendadas	
Anexo nº 19: Esquema de Sistema de Pre – tratamiento	
Anexo nº 20: Esquema de Tratamiento Primario	
Anexo nº 21: Esquema de Tratamiento Secundario	

Anexo nº 22: Maquinaria y Equipo Recomendado

RESUMEN

El diseño de una propuesta de Técnicas de Producción más Limpia surge a raíz de la necesidad que el sector de mataderos tiene de contar con información útil disponible que ayude a la toma de decisiones estratégicas con la finalidad de hacer cambios estructurales en la forma existente de operación.

El objetivo principal de esta propuesta es proporcionar una guía de consulta a los rastros municipales del área metropolitana de San Salvador acerca de la aplicación de producción más limpia a través de procedimientos, técnicas y controles que cuentan con ninguna o poca inversión, con el fin de que se vean beneficiados con ésta metodología.

Este documento pretende ser una herramienta que le proporcione información sobre temas sensitivos al sector, que le permitirán identificar debilidades y fortalezas en diversas áreas como aspectos de faenamiento, salud e higiene ocupacional, producción más limpia, impacto ambiental de procesamiento, oportunidades para mejorar su productividad y por lo tanto, su competitividad permitiéndole a los rastros ofrecer un servicio de calidad a la comunidad, la que cada día es más exigente.

Para la realización de esta investigación se ha utilizado en método científico, el cual consiste en formularse interrogantes sobre una realidad existente que permita darle respuesta a la problemática planteada.

Además, se recurrió al método deductivo, el cual permite que la investigación vaya de lo general a lo particular, de esta manera se podrá entender un problema general partiendo de un caso de estudio lo cual facilita el proceso en términos de recursos y por lo tanto lo hace más viable.

Finalmente, se obtiene la información para poder diagnosticar las causas y efectos del problema. De esta forma se deriva la propuesta de Técnicas de Producción más Limpia que a continuación se presentan.

INTRODUCCIÓN

La competitividad de las industrias depende en buena medida de su capacidad para alcanzar al mercado con productos cada vez más adecuados a las necesidades de los clientes presentes y futuros (en calidad y precio), y para responder, a los movimientos estratégicos de los competidores.

Pues bien, en todos éstos casos, es básica la responsabilidad de la función de producción que cada día se enfrenta a retos más enormes para entender las necesidades de los clientes y además enfrentar difíciles retos en el ámbito medioambiental, especialmente industrias que generan gran cantidad de contaminación. Tal es el caso de la industria de los rastros, que por su naturaleza, es inherente a su operación la generación de gran cantidad de desechos con alto valor contaminante.

La aplicación de Técnicas de Producción Más Limpia en la industria de rastros, juega un importante papel ante los retos que este sector enfrenta. La globalización ha traído como consecuencia el aumento de las tendencias hacia la liberación del mercado y por ende la reducción de las barreras arancelarias y el incremento de las exigencias no comerciales, tales como las normas de calidad, medidas fitosanitarias, y las exigencias ambientales.

Ante esta situación, se hace cada vez más apremiante la mejora de las condiciones de procesamiento de las empresas, las cuales no solamente adoptan el reto de mejorar la calidad de los productos, sino que deben hacerlo sin afectar su competitividad y su desempeño ambiental. La producción más Limpia es un concepto que facilita la mejora del desempeño ambiental de las empresas de una manera rentable.

El propósito de las Técnicas de Producción más Limpia es el uso más eficiente de los recursos y la reducción de desechos, disminuyendo también costos por el consumo de recursos.

Tradicionalmente, las industrias han aplicado soluciones “end –of-pipe”(o final del tubo) para resolver el problema ambiental. En contraste, la Producción Más Limpia se concentra en la reducción o eliminación de los problemas ambientales en la fuente de generación.

La industria de mataderos a la que pertenece el Rastro cuenta con un elevado impacto ambiental, el cual tiene un alto potencial de ser mejorado a través de las Técnicas de Producción Más Limpia. Este avance en el desempeño ambiental de manera preventiva, sin lugar a dudas contribuirá en la mejora de la competitividad de éste.

En el Capítulo I, se presenta toda la base teórica relacionada con el término “Producción más Limpia”, la industria de los mataderos y aspectos de la función de operaciones.

En el Capítulo II, se haya la información obtenida a través de instrumentos de recolección de datos, tales como: Entrevistas, cuestionario y Guía de observación. Para luego ordenarla y finalmente analizarla para estructurar un diagnóstico con el objetivo de conocer la problemática existente en el Rastro Municipal de San Salvador – Soyapango, tomando como objeto de estudio.

Finalmente el Capítulo III contiene de manera detallada y precisa todos los aspectos que han sido evaluados para la mejora sustancial del Rastro, con la implementación de una serie de Técnicas de Producción Mas Limpia.

CAPITULO I

***“GENERALIDADES DE LOS RASTROS MUNICIPALES Y
ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE LA PRODUCCIÓN MÁS
LIMPIA EN LOS RASTROS MUNICIPALES”***

CAPITULO I

“GENERALIDADES DE LOS RASTROS MUNICIPALES Y ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN LOS RASTROS MUNICIPALES”

A. Generalidades de los Rastros Municipales

1. Antecedentes

Los productos cárnicos además de representar bienes de suma importancia en la economía, constituyen un componente importante en la dieta alimenticia de nuestro país y del mundo entero.

La producción de carne es una industria de gran variedad en la cual se destaca la matanza de porcinos, bovinos y pollos entre otros. La matanza de ganado y de cerdo constituye la producción de mayor tradición en muchas partes del mundo, sin embargo en este caso el estudio se orientará a la matanza de ganado bovino.

En nuestro país, la industria de la carne ha venido decayendo a causa de las importaciones que se hacen de diversos países, principalmente de Nicaragua de donde se importa aproximadamente el 80%¹ del producto, esto debido a la falta de condiciones adecuadas para el manejo de la carne que se produce dentro del territorio nacional y a la desconfianza que se ha creado en los consumidores dadas las condiciones antihigiénicas que se perciben en estos lugares. Como ejemplo de ello se puede mencionar que una de las debilidades de los rastros municipales es su infraestructura, que en su mayoría data de 1950, cuando fueron construidas, tal es el caso de los rastros de San Salvador, Santa Tecla y Mejicanos, que desde su construcción no han tenido ninguna clase remodelación ni modernización tanto de métodos de destace como de infraestructura,

¹ Ministerio de Agricultura y Ganadería, Departamento de Importaciones

Los tres lugares antes mencionados fueron construidos en las afueras de las respectivas ciudades, pero con el crecimiento de la población éstos quedaron en medio de las residenciales, donde ahora las personas que habitan en las cercanías de éstos viven rodeadas del mal olor y de los desechos que ahí se generan, siendo un verdadero problema en la época de verano cuando las temperaturas suben y el sol es más candente.

Las técnicas de destace utilizadas en los rastros siguen siendo las mismas que se usaban hace 50 años, entre ellas, inclusive, algunas heredadas por los Españoles como la del aturdimiento de las reses, que según algunos expertos son métodos desfasados.

El manejo de los desechos que se generan es otro de los puntos críticos de esta problemática, que existe desde la creación de éstos lugares y que aun en nuestro días no se le ha dado el tratamiento o una solución viable que permita a los rastros dejar de ser un foco de contaminación para las comunidades aledañas a sus instalaciones.

En cuanto al aspecto legal que rige a los rastros municipales, se tiene conocimiento de una “Ley de Inspección Sanitaria de la Carne”, que fue decretada en el año 1970 y que desde entonces no ha contado con reformas ni modificaciones que permitan mejorar la situación actual de estos lugares.

En El Salvador, actualmente existen 36 rastros municipales, que se encuentran registrados y se sabe de su existencia y de su producción, distribuidos de la siguiente manera: el rastro de mayor volumen de procesamiento es el de San Salvador llamado Soyapango, que tiene capacidad para sacrificar solo el 23% de la matanza nacional². Los siguientes tres rastros procesan entre 10 y 14 mil reses por año (unas mil por mes). Luego existe un pequeño grupo de 18 rastros que sacrifican entre 2 y 10 mil reses por año y el último grupo corresponde a 14 mataderos que sacrifican menos de 2000 reses por año. Estas cifras corresponden al año 2000, pero actualmente el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), solamente tiene control sobre seis de ellos por

² Ministerio de Agricultura y Ganadería. Plan de Desarrollo Ganadero de El Salvador. Pág. 29

medio de la División de Inocuidad de Alimentos, éstos son: Mejicanos, Santa Ana, Ahuachapan, Aguilares, San Miguel y Nahuizalco.

Existen otros rastros que no tienen vigilancia del MAG, algunos de ellos son los de: Santa Tecla, Chalatenango, Izalco, Cojutepeque, entre otros.

La situación en la que realizan sus procesos productivos los rastros municipales son similares en todos ellos. La falta de medidas fundamentales para impedir la contaminación de la carne es común entre ellos, en gran parte se debe a que estos centros generan mas pérdidas que utilidades a las Alcaldías y es por ello que éstas no invierten en la modernización de los mismos. Todos los rastros municipales padecen deficiencias que afectan la calidad de la carne que se envía a los mercados. La diferencia la hacen solamente los mataderos privados en los que hay un mayor control de calidad.

El control de las Alcaldías y otras instituciones competentes sobre las condiciones en que se sacrifican reses no es el adecuado; las primeras, autorizan, pero ni el Ministerio de Salud ni de Agricultura, intervienen para que se cumplan normas de higiene, sobre las instalaciones mucho menos, y peor, el manejo de los desechos.

Las reses que son sacrificadas no son examinadas por técnicos en salud, los desechos son depositados en contenedores (barriles) para que se los lleve el camión recolector de basura y la sangre llega por una canaleta hasta los tragantes.

El trabajo que se desarrolla en estos lugares prácticamente se hace en la intemperie, los animales son destazados en el suelo y el ambiente es realmente degradante.

Por otro lado, se le presta poca atención al equipo de trabajo y el vestuario que debería ser utilizado por los destazadores, pues es normal ver a los trabajadores sin camisa, que no usan guantes, ni botas especiales para realizar sus labores, y existe el peligro de contraer y transmitir enfermedades.

La indiferencia a la contaminación es uno de los problemas más graves en el sacrificio de animales destinados al consumo o al manejo de la carne. La higiene en muchos de estos lugares es tan reducida que es un común denominador ver aves de rapiña y perros callejeros husmeando en los contenedores de basura.

Los insectos, el polvo y el humo de los autobuses llegan antes que los consumidores a las carnes que se ofrecen en la mayoría de mercados del país. Son condiciones muy alejadas de las ideales que recomiendan que estos productos permanezcan en cuartos refrigerados tras ser sacrificados los animales.

Por otro lado, el negocio de los rastros no es rentable, ya que los ingresos que perciben las Alcaldías son inferiores a los costos de operación, ejemplo de ello lo constituye el rastro de Sonsonate, en donde el promedio de los costos es más de \$200³ mensuales. Otro ejemplo es el de Chalatenango, en donde la Alcaldía recibe un promedio de ingresos de \$26 al mes, gastando, hasta \$300 en su funcionamiento.

En el caso de la Alcaldía de Santa Ana, que es la que mas ingresos percibe, es también la que más desembolsa; pues son 100 mil dólares anuales de ingreso, pero sus gastos se aproximan a los \$170 mil y recurren a tomar fondos de otras áreas.

Los afectados consideran que una solución a estos problemas de higiene y rentabilidad sería la creación de un rastro modular donde se podrían sacrificar reses de lugares aledaños disminuyendo así sus costos de producción. Otra alternativa sería gestionar que los animales sean sacrificados en rastros privados o convencer a otros países u organizaciones para que inviertan en la construcción de rastros más modernos, aunque esta última alternativa no sería nada fácil dado que existen antecedentes de donaciones tanto de estructuras como de dinero destinadas a este subsector que no han sido aprovechadas o utilizadas de manera óptima por parte de las personas que fueron beneficiadas.

³ Revista Vértice, El Diario de Hoy, de fecha 7 de Agosto de 2005

Además, el descuido y la falta de inversión en estos lugares, son las principales causas de los problemas antes mencionados, con una propuesta de la utilización de técnicas de producción más limpia se podría llegar a mejorar en gran medida el funcionamiento de los rastros municipales que son de gran importancia para el desarrollo de la economía del país, ya que si estos llegaran a modernizarse se podría disminuir el coste de las importaciones reduciendo así el déficit que existe en este sector.

Históricamente ha existido resistencia a eliminar los mataderos pequeños por pertenecer a los municipios; ello ocurre en todos los países Centroamericanos. Ellos derivan algunos ingresos por su administración, alquiler o impuestos asociados a la matanza de ganado y no quieren perder esos privilegios. Esta organización municipal de mataderos no tiene ninguna razón de ser en países pequeños.

En términos generales la industria de la carne en El Salvador, que sacrifica en conjunto una cantidad muy importante de animales por año (más de 200 mil en los últimos años) requiere de una urgente transformación hacia unos pocos centros de procesamiento de carne (no más de 4 en todo el país) que operen con infraestructuras y equipos modernos que garanticen un sacrificio eficiente (rentable) de ganado y que produzcan canales y cortes de calidad (higiénicos e inocuos).

2. ¿Qué es un Rastro Municipal?

Aunque existen muchas definiciones que nos dan a entender qué es un rastro, en esta investigación solo se tomarán tres de ellas. Según el documento del Centro para la Producción más Limpia de Nicaragua el término rastro, es utilizado para denominar al lugar donde la res o el cerdo son sacrificados para la obtención de su carne, y cuenta, unos más limitados que otros, con la capacidad de obtener productos secundarios a partir de los desechos del proceso. Generalmente en este tipo de plantas productivas se obtiene como producto principal, las canales del animal debidamente preparadas. Sin embargo, es común aunque no es el caso de nuestro país, que estos lugares cuenten con áreas de proceso para la obtención de cortes selectos de carne.

Rastro también puede denominarse como el sitio obligado por donde deben pasar todos los animales que se destinen para consumo humano.

Es todo aquel establecimiento dotado con instalaciones necesarias para el sacrificio de animales para consumo humano, así como para tareas complementarias de elaboración o industrialización.⁴

La finalidad de un rastro es producir carne preparada de manera higiénica mediante la manipulación humana de los animales, a través de empleo de técnicas higiénicas para su sacrificio y la preparación de canales mediante una división estricta de operaciones limpias y sucias.⁵

⁴ Documento proporcionado por Inocuidad de Productos de Origen Animal. Pág. 1

⁵ Ver glosario técnico

3. Procesos Productivos Utilizados en los Rastros Municipales

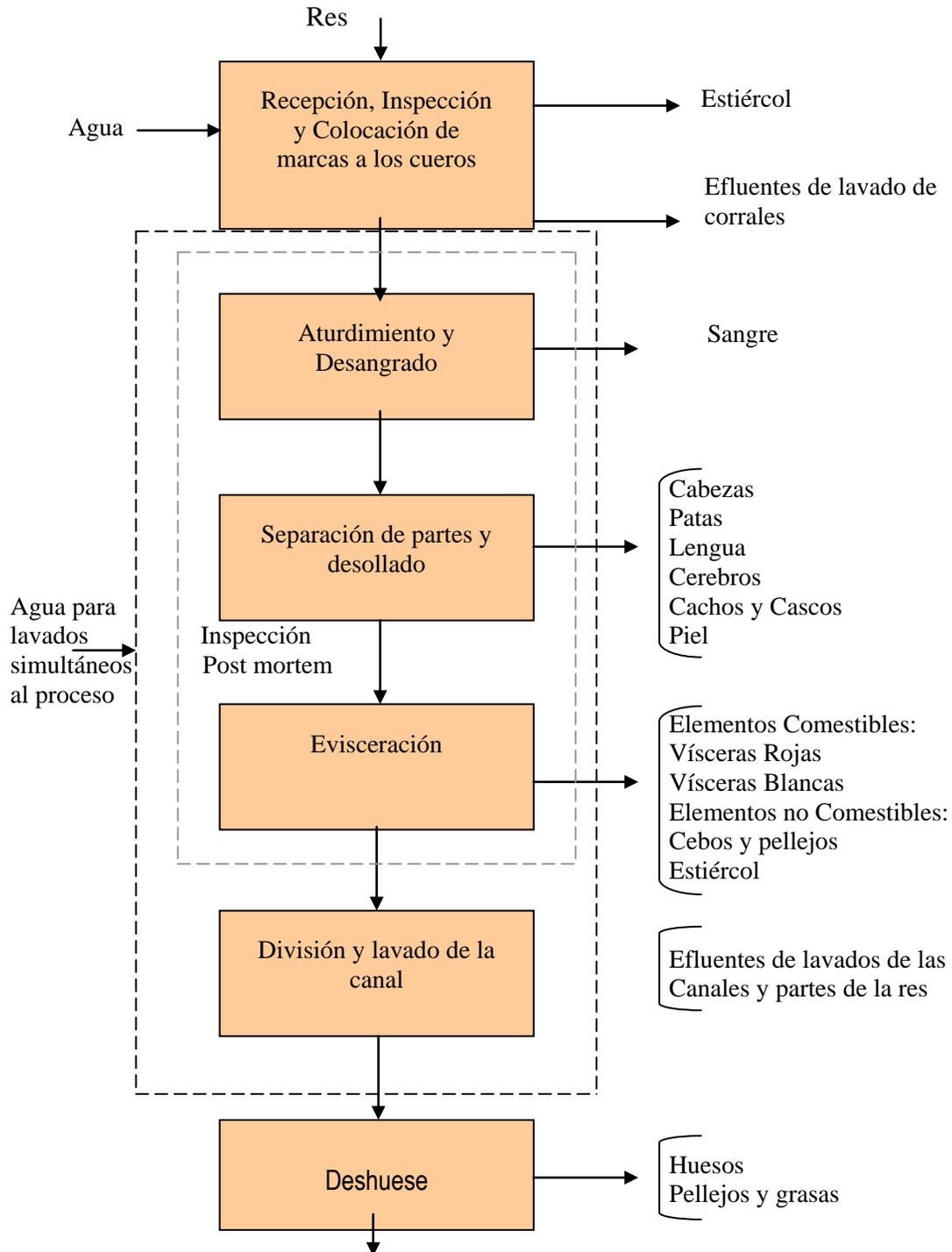
Para alcanzar los objetivos deseados de una matanza humanizada, higiénica y racional con una inspección adecuada, se requiere la organización de un sistema de cadena de fábrica en varias etapas y secciones consecutivas. A continuación se detallan los procesos utilizados en un rastro municipal:

3.1 Proceso de Matanza de Reses

El proceso de matanza de reses puede llegar hasta la preparación de las canales para su venta, o puede contar con el proceso de deshuese, lo cual constituye una operación adicional que consiste en dividir los cortes primarios de la carne en pedazos más pequeños (cortes selectos), y en la separación y el tratamiento de diversos subproductos.

El siguiente diagrama de flujo muestra el proceso de forma resumida:

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE MATANZA DE RES



3.2 Etapas Generales del Proceso

➔ Recepción, inspección y lavado de la res:

Las reses son llevadas al rastro en camiones, de los cuales se trasladan a los corrales. En estos permanecen de 1 a 3 días antes de la matanza.

El traslado del ganado al lugar donde se le va a sacrificar es un procedimiento mas complejo de lo que suele pensar. Entraña la separación de los animales de su entorno familiar y de sus grupos sociales. Se les carga y descarga varias veces entre la explotación agrícola y el lugar donde se efectúa la matanza. Estos son aspectos que deben de considerarse en el manejo de la res cuando llega al corral, donde debe de dejársele un tiempo prudencial.

Todo animal destinado a la matanza debe ser sometido a una inspección ante – mortem, la cual tiene por objeto el seleccionar sólo aquellos animales debidamente descansados y que no presenten síntomas algunos que hagan sospechar presencia de enfermedades.

El lavado de la res previo a la matanza se realiza en el área de corrales.

En la mayoría de Rastros Municipales, este paso no se lleva al cabo en su totalidad, lo que se hace es recibir a la res con su respectiva carta venta que es el comprobante de que la res es legal y esta lista para el sacrificio y se le colocan las marcas de fierro, y las que identificarán los cueros de las reses ya destazadas para que cada ganadero pueda reconocer cual es su res.

➔ Aturdimiento y Desangrado:

El animal es conducido hasta el área de destace, y se procede al aturdimiento de la res, existen varios métodos como el de la pistola de perno cautivo, pistola que dispara un perno y perfora la piel y hueso frontal, tratando de no lesionar la masa cerebral. Con este método el animal no sufre

y permite una excelente sangría. También puede hacerse de atronamiento eléctrico utilizando una lanza como electrodo y el suelo del encerradero como el otro.⁶

Sin embargo en el caso de los Rastros Municipales de El Salvador, se utiliza una técnica artesanal para aturdir al animal, utilizando un cuchillo con mucha punta y filo, se introduce éste en la cabeza de la res a la altura de la medula, causándole inmediatamente un paro total de todas sus funciones y esta cae al suelo para luego ser izada.

Una vez aturdido el animal, se procede a realizar un desangrado lo mas completo posible, en un lapso recomendado de 3 a 5 minutos. Esto se hace elevando el animal a un área de recolección de sangre y realizando el degüello a través de la introducción de una cánula o corte de animal para drenar la sangre.

Por lo general, en la mayoría de Rastros no se utiliza el área de recolección de sangre, sino que se hace en el mismo lugar de destace usando nada más agua para limpiar la sangre que va directamente al drenaje normal de aguas negras.

➔ **Separación de Partes y Desollado:**

Conjunto de operaciones que se efectúan en rieles aéreos, en forma seriada, mediante un movimiento continuo por acción de carriles. Primero, se da la separación de la cabeza y las patas, las cuales se llevan al proceso de inspección y lavado, obteniendo partes como la lengua y el cerebro para uso comercial.

La separación de la piel, comienza con el desollado de la parte frontal de la cabeza, eliminado luego la piel del resto de partes del cuerpo. Luego se realiza una apertura a lo largo de la línea

⁶ Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para la Industria de Mataderos. Centro Nacional de Producción mas Limpia en El Salvador. Pág. 7

ventral para el desuello del tórax, brazo, antebrazo, pecho, espalda y paleta. En el desollado se requiere de mucha práctica y experiencia, para no dañar la calidad de la canal en su acabado final y evitar cortes o rasgaduras que disminuyan el valor del cuero.

Es importante que inmediatamente después del desollado se proceda a realizar la Evisceración, para evitar riesgos de contaminación en la canal, por fuga de bacterias del tracto gastrointestinal.

➔ **Evisceración**

Luego del desollado, se procede a abrir el pecho y el resto de la cavidad abdominal, para proceder a la extracción de las vísceras pélvicas, abdominales y torácicas.

Mediante estas operaciones se retira el conjunto de órganos conformado por: el hígado, corazón, tráquea, pulmones, bazo, esófago y riñones; estas vísceras se cuelgan en una percha para someterlas a inspección sanitaria.

Además de obtener las vísceras, en este proceso se extrae la panza del animal de donde provienen otros subproductos, esta es lavada en máquinas especiales para poder remover todo el estiércol que se encuentra en ella, también el intestino es separado en este paso y se procede al lavado de éste también.

➔ **División y Lavado de La Canal⁷:**

Luego de la Evisceración, la canal es dividida a lo largo de su línea media dorsal en dos medias canales, luego son lavadas a presión, con abundante agua potable. El corte de la res puede ser

⁷ *Ibíd.*⁵ Pág. 7

en dos canales o en cuartos de canal; por lo general, cuando la res se corta en cuartos de canal se destina únicamente para supermercados y se corta en varias partes cuando se destina para distribuir en los mercados.

➔ **Despostado:**

En este proceso la res ya cortada en canales, se traslada al área de corte donde se procede a extraer los cortes específicos de carne, donde se desprenden las postas, brazuelos, y las partes en las el dueño de la res requiere que sea cortada para su posterior venta ya sea en supermercados o mercados del país.

➔ **Deshuese:**

Consiste en la separación de la carne de la estructura ósea de la canal para su comercialización en cortes. Este proceso se realiza hasta que la canal esta completamente fría y se lleva a cabo en horas de la madrugada para evitar que esta se ponga morada y de mal aspecto a la hora de venderla. Este proceso muchas veces no cuenta con las herramientas necesarias ni mucho menos adecuadas para su realización, se hace con hachas artesanales que algunas veces pueden dañar el hueso o la carne.

➔ **Inspección Veterinaria Post – Mortem:**

Se realiza simultáneamente a las labores de desollado y eviscerado, la lleva a cabo un veterinario asignado por la Alcaldía de San Salvador, y la inspección comprende lo siguiente⁸:

- ▶ Inspección a nivel de cabezas (lengua, ganglios linfáticos), vísceras rojas (hígado, corazón, pulmones y riñones) y canal (ganglios linfáticos).

⁸ *Ibíd.*⁷

- Supervisión y control de cueros
- Supervisión y control de vísceras blancas

Cuando un veterinario realiza la inspección, puede darse cuenta o notar enfermedades que aquejan a las reses y en ese momento puede decidir condenar solamente la cabeza, si la enfermedad no es grave; si esta ya invadió a las vísceras rojas también son decomisadas y si al revisar la canal, encuentra la misma enfermedad es decomisada toda la res, siendo esto una pérdida grande para el dueño de la res y también para el Rastro.

3.3 Extracción de Subproductos:

Adicionalmente a la carne comercializada en canales o deshuesada, se obtienen diversos productos del proceso de matanza que complementan el comercio del ganado bovino y se clasifican en comestibles y no comestibles

a. Comestibles:

- Entre las vísceras rojas que se obtienen de la res y que son comestibles podemos mencionar las siguientes:
 - Corazón
 - Pulmón
 - Hígado
 - Bazo
 - Riñones
- En cuanto a las vísceras blancas que son comestibles podemos mencionar las siguientes:
 - Panza
 - Bonete

- Librillo
- Cuajar
- Intestino delgado
- Intestino grueso
- Patas
- Sesos
- Rabo
- Lengua
- Cabeza
- Órganos genitales
- Otros restos cárnicos:
 - Esófago y
 - Músculos subcutáneos, empleados en la fabricación de embutidos

b. No Comestibles:

- **Cueros:**

Es el subproducto de mayor valor. Se debe ejercer estricto control de calidad en su procesamiento para evitar cortes y rasgaduras que pudieran disminuir su valor comercial. Normalmente es enviada a las tenerías.

- **Sangre:**

Es recolectada y destinada para usos múltiples en dependencia del nivel tecnológico del rastro. Uno de los ejemplos de su uso es en la fabricación de alimentos concentrados para animales y embutidos. En la mayoría de los casos, la sangre no se utiliza para nada y se descarga en el alcantarillado municipal solamente siendo evacuada del área de faenado por medio de mangueras con agua a presión.

- **Cachos y cascós:**

De ellos se obtiene la denominada cacharian (polvo obtenido de la raspadura de los cachos y cascós), producto rico en nitrógeno no proteico, empleado en la industria de los fertilizantes. Sin embargo en la mayoría de los rastros estos subproductos se desperdician, perdiendo una buena fuente de ingresos adicionales, porque estos son destinados a la basura, sin encontrarles un uso adecuado.

- **Sebo:**

Es la grasa bruta obtenida en la extracción y limpieza de vísceras. Se utiliza en la formulación y fabricación de alimentos concentrados para animales.

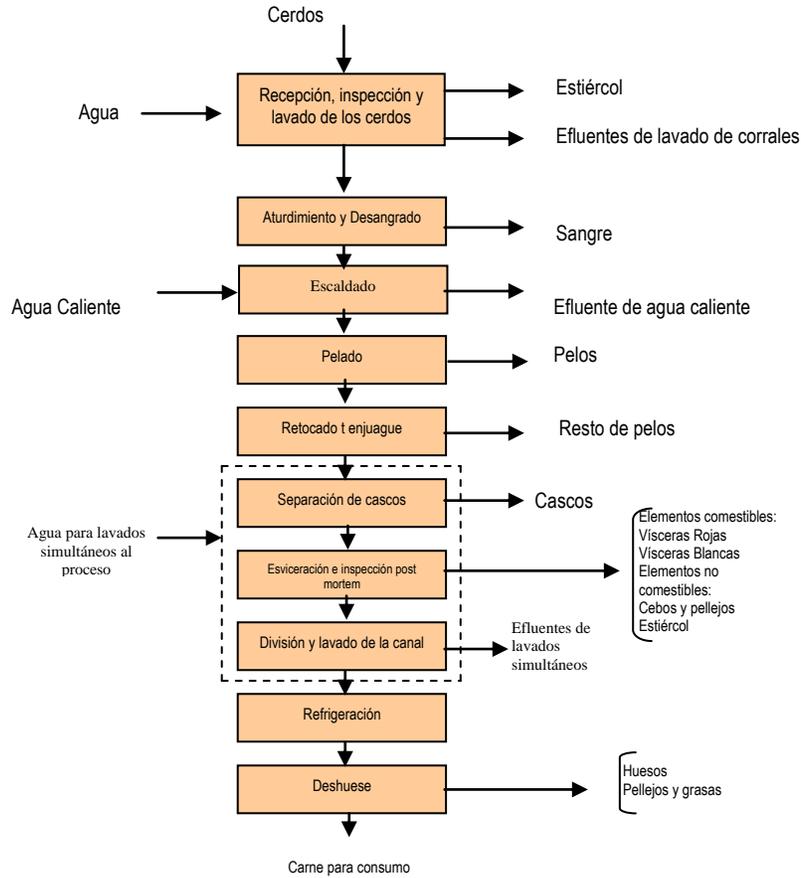
- **Huesos y restos de carne:**

En el caso de rastros con alta tecnología son sometidos a un proceso que los transforma en harina de grano muy fino, la cual es utilizada en la fabricación de alimentos concentrados para animales. No obstante, en nuestro país no se cuenta con la tecnología necesaria para llevar a cabo este procedimiento y al igual que los cachos son desperdiciados, son aprovechar sus posibles ingresos.

3.4 Proceso de Matanza de Cerdos

Al igual que el proceso de matanza de reses, el proceso de matanza de cerdos sigue los mismos pasos básicos, adicionando el proceso de escaldado y pelado del animal. El diagrama que se presenta a continuación del proceso es solamente para ilustrar los procesos que se utilizan en el rastro, es por ello que no será desarrollado como el de las reses:

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE MATANZA DE CERDOS



Fuente: Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para la Industria de Mataderos, Centro de Producción más Limpia de El Salvador, Pág. 10

4. Generación y Manejo de Desechos Sólidos y Líquidos – Impacto Ambiental

La industria de los Mataderos cuenta con un alto impacto contaminante. Dentro de sus principales impactos se encuentran el alto consumo de agua, alto consumo de energía y la descarga de efluentes con un elevado nivel de carga orgánica. La siguiente tabla muestra la contribución al impacto ambiental de un rastro generada por cada etapa del proceso.

IMPACTO AMBIENTAL POR CADA ETAPA DEL PROCESO DE MATANZA INDUSTRIAL

PROCESO	IMPACTO AMBIENTAL
Recepción, inspección y lavado de las reses	<ul style="list-style-type: none">Alto consumo de aguaEfluentes con alta carga orgánica producto de la presencia de estiércol
Aturdimiento y desangrado	<ul style="list-style-type: none">Presencia de alta carga orgánica producto de las pringas de sangre en el área fuera del área de faena. El impacto de esta etapa se ve fuertemente acrecentado si la sangre es descargada con el efluente y no se procesa.
Separación de partes y desollado	<ul style="list-style-type: none">Efluentes con alta carga orgánica producto de pellejos y sangre restante del animal.
Escaldado y pelado (en el caso de los cerdos)	<ul style="list-style-type: none">Alto consumo de aguaAlto consumo de vapor para calentamiento del aguaEfluentes con alto nivel de carga orgánica
Evisceración	<ul style="list-style-type: none">Generación de pellejos y subproductos no utilizablesAlta carga orgánica en los efluentes
Refrigeración	<ul style="list-style-type: none">Alto consumo de energía eléctrica
Deshuese	<ul style="list-style-type: none">Alto consumo de energía eléctrica por uso de maquinarias. (si las hay)Generación de desechos sólidos que pueden escapar en los efluentes
Procesamiento de los subproductos	<ul style="list-style-type: none">Alto consumo de energía eléctrica y térmicaGeneración de malos oloresAlta carga orgánica en los efluentes
Operación de Limpieza	<ul style="list-style-type: none">Alto consumo de aguaEfluentes con alta concentración de carga orgánicaConsumo elevado de químicos

Fuente: Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para la Industria de Mataderos, Centro de Producción más Limpia de El Salvador, Pág. 13

4.1 Consumo de Agua

Normalmente el consumo de agua es abastecido a través de pozos propios de las empresas. El agua es utilizada antes, durante y después del proceso de matanza. Los estándares de calidad e higiene que se le exige a la industria alimenticia, en especial a la industria de Mataderos, aunque en nuestro país no se toman mucho en cuenta, pero a pesar de ellos, hacen que grandes cantidades de agua fresca deban ser utilizadas a lo largo del proceso. Estos usos del agua son:

- Lavados de las reses y los cerdos previo a la matanza
- Baños de las reses en la faja de entrada a la planta de matanza

- Escaldado⁹ en el caso de los cerdos
- Lavado de las reses y cerdos durante el proceso de preparación de las canales
- Lavado de la planta previo a la matanza
- Lavados durante en el proceso (enjuagues de utensilios, piso y canales de la res)
- Limpieza de panzas y tripas
- Limpieza de vísceras
- Lavado final de la planta de procesos y equipo (una vez terminado el proceso)
- Lavado de desechos sólidos previo a su reproceso (dependiendo de la tecnología)
- Consumo de agua para la producción de vapor (matanza de cerdos)
- Otros usos generales

La distribución del consumo de agua es variable en función de las prácticas de los operarios, los equipos utilizados, el mantenimiento de las instalaciones e incluso de la especie de animal a sacrificar (variaciones en el tamaño del animal).

En el caso de los rastros municipales de El Salvador, no se cuenta con un sistema de drenaje de las aguas que se utilizan en el proceso de matanza, como ya se mencionó anteriormente, estas se descargan en los alcantarillados municipales contaminando los alrededores por el hecho de que estas aguas pueden atraer animales carroñeros y convertirse en un foco de contaminación.

4.2 Generación de Efluentes:

Los efluentes constituyen una de las más serias causas de contaminación ambiental, malos olores y daños a la salud en la mayoría de países en desarrollo. La descarga de efluentes comprende entre el 85 y 95 % del consumo del agua de la planta¹⁰. Los valores típicos para la

⁹ Ver glosario técnico

¹⁰ Fuente: Centro Nacional de Producción Mas Limpia El Salvador

carga orgánica descargada en el efluente son 12 – 15 Kg. DQO (Demanda Química de Oxígeno) por tonelada de peso vivo de la res¹¹.

La sangre es el desecho líquido de mayor impacto por su alto valor contaminante. Las concentraciones que aporta cada litro de sangre en términos de DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) son de 150,000 – 200,000 mg/l, y en casos extremos hasta 405,000 mg/l¹².

El estiércol es la segunda fuente más importante de contaminación del proceso de matanza. Este puede contribuir sustancialmente a la carga orgánica en el efluente si no es manejado correctamente.

En la mayoría de rastros municipales, los residuos sólidos y líquidos no son tratados de forma adecuada, ya que la sangre que es el mayor contaminante se vierte directamente en los alcantarillados sin darle ningún tratamiento, el mismo procedimiento es con el estiércol, que solamente es removido de las panzas por medio de agua a presión y vertidos en las alcantarillas, al igual que los desechos sólidos como restos de los animales que son tirados en botes de basura para que sean retirados por los camiones del tren de aseo de la municipalidad.

4.3 Consumo de Energía y Generación de Emisiones:

El elevado consumo de energía es un rastro es también un impacto ambiental y económico importante. En los rastros de tecnología avanzada aproximadamente del 80 al 85% de la energía total consumida proviene de la energía térmica de la combustión en las calderas. La energía térmica es usada para calentar el agua para la limpieza, despellejado, corte (deshuesado), coagulación de la sangre y secado de sangre, en algunos casos. El uso de este tipo de energía genera emisiones directas a la atmósfera a través del uso de combustibles fósiles de elevado

¹¹ Ibid⁶ p. 14

¹² Ibid⁶ p. 15

costo económico y de alto impacto ambiental causado por los gases de combustión que generan el efecto invernadero.

El restante 15 al 20% de energía es de tipo eléctrica, que es usada para operar la maquinaria del matadero y áreas de deshuesado, el proceso del subproducto no comestible, refrigeración y el aire comprimido.

5. Marco Legal que Rige a los Rastros Municipales

5.1 Normativas Sanitarias y Ambientales¹³

Centroamérica cuenta con la suficiente reglamentación para el manejo sanitario de productos cárnicos. Los documentos están organizados en diferentes formas y órdenes de contenido, pero en general están basados en las normas internacionales propuestas por el Fondo de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Las normas de inspección de productos cárnicos han sido adaptadas a las realidades nacionales y son de estricto cumplimiento en los establecimientos autorizados, Rastros Municipal o Mataderos por los ministerios de Agricultura correspondientes.

Por otro lado, en los últimos años, la legislación sobre vertido aguas residuales ha provocado que empresas de diferentes sectores y tamaños realicen grandes inversiones para cumplir con las normas técnicas establecidas en Nicaragua, El Salvador y Costa Rica. Guatemala y Honduras aún no tienen aprobadas sus leyes y decretos pero ya cuentan con propuestas que son tomadas como referencia en tanto no sean aprobadas en los congresos respectivos.

¹³ Programa Ambiental Regional para Centroamérica y Sistema de Gestión para el Medio Ambiente (PROARCA/SIGMA) (1995), Guía Básica de manejo Ambiental de Rastros Municipales, Centro de Producción mas Limpia, Nicaragua, p. 43 - 45

Los aspectos sanitarios importantes que se relacionan directamente con la actividad de destace de reses y cerdos y que se deben tener en cuenta son los siguientes:

- La identificación temprana de una diversidad de enfermedades que puede padecer el ganado y que puede originar un problema de salud pública.
- Destace aéreo para evitar la contaminación de la carne.
- Sistema apropiado de manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Evitar que las instalaciones de los rastros y mataderos sean expuestas a vectores, ratas, cucarachas, moscas, etc.

5.1.1 Normativas Sanitarias¹⁴

Las normativas sanitarias para rastros y mataderos deben estar reglamentadas por el ministerio correspondiente¹⁵. Este reglamento establece todas las disposiciones relativas a las características que deben cumplir las instalaciones, los cuidados que se debe tener en el manejo del producto, las herramientas adecuadas para el faenado, los criterios para realizar las inspecciones ante mortem y post mortem necesarios para garantizar la inocuidad del producto con el fin de evitar problemas de salud pública por el consumo de carne no apta para el consumo humano.

¹⁴ Ibid⁴ Pág. 43 - 45

¹⁵ Para hacer tales planteamientos también se ha revisado las normativas vigentes que regulan este subsector tales como: Reglamento de la ley del medio ambiente, de aguas residuales de normas técnicas de calidad ambiental, en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos, sobre el control de las sustancias agotadoras de la capa de ozono y Reglamento especial sobre el manejo integral de los desechos sólidos.

La reglamentación toma en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos sanitarios:

Capítulo	Aspectos Considerados
Establecimientos: condiciones sanitarias; requisitos generales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Requisitos para los establecimientos. ▪ Equipos y utensilios, condiciones sanitarias. ▪ Cuartos, compartimientos y demás, condiciones sanitarias. ▪ Operaciones y procedimientos sanitarios. ▪ Cumplimiento de reglamentos
Inspección Ante – mortem y post - mortem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Animales sospechosos. ▪ Ganado muerto, moribundo, lisiado, enfermo o afectado. ▪ Ganado con trastornos tóxicos – infecciosos, parasitarios. ▪ Sacrificio de emergencia. ▪ Destino del ganado condenado, rechazado y sospechoso. ▪ Ganado con residuos biológicos y ganado usado para la investigación. ▪ Marcas oficiales. Identificación de la canal y partes separadas de la misma. ▪ Retención, rotulación e identificación de canales y piezas. ▪ Marcaje de las canales y piezas condensadas, su depósito en tanques, separación y remoción de partes. ▪ Aprobación y marcaje de canales y piezas. Ántrax. ▪ Procedimientos de limpieza de canales y partes de ganado porcino.
Post - mortem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspección de piel, sangre, extremidades, cabeza, vísceras rojas, vísceras blancas y canal.
Inspección final	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adherencias peritoneales o pleurales. ▪ Hematomas y traumatosis. ▪ Fracturas. Inflamaciones, abscesos y tumores, ▪ Residuos fecales, piel o pelos. Malos olores. ▪ Ganglio prefemoral. Inguinal superficial. ▪ Preescapular. ▪ Poplíteo. ▪ Axilar. ▪ Supraextremales. ▪ Sacros. ▪ Cadena lumbar. ▪ Supra mamarios
Decomisos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Animales con enfermedades zoonóticas. ▪ Carnes parasitadas y con olores y colores anormales. ▪ Carnes de animales demasiados flacos y carnes fetales. ▪ Carne putrefacta, febriles, fatigadas y con alteraciones diversas como abscesos y tumores.
Disposición de canales enfermas o adulteradas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inflamación aguda de los pulmones, la pleura, el pericardio, el peritoneo ▪ Septicemia o piemia, ya sea purpural, traumática o sin causa evidente. ▪ Enteritis o gastritis hemorrágica, gangrenosa o de carácter severo. ▪ Metritis difusa o grave o mamentis aguda. ▪ Flebitis de las venas umbilicales. ▪ Pericarditis traumática, séptica o purulenta. ▪ Salmonelosis. ▪ Cualquier inflamación aguda.

Fuente: Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales, Centro de Producción más Limpia de Nicaragua, Pág. 44 – 45, 2004

5.1.2 Normativas Ambientales

Dadas las características de las actividades de los rastros, en referencia a la generación de desechos, especialmente dos elementos que se derivan de la actividad de destace: la generación de desechos sólidos que se pueden considerar de tipo especial, y la generación de residuos

líquidos; la administración debe de considerar la protección del medio ambiente.

Para ello existe en la región centroamericana todo un marco legal que establece las normas y reglamentos de cumplimiento necesarios para la protección de los recursos naturales.

Este marco legal lo integran en general:

- Planes y estrategias de protección ambiental.
- Ley general del medioambiente y su reglamento
- Reglamentos de descarga de las aguas residuales ya sea en sistemas de tratamiento o cuerpos receptores
- Convenios y acuerdos ambientales interinstitucionales
- Ley de municipios.
- Leyes y decretos orgánicos creadores de instituciones relacionadas con el sector
- Disposiciones para el control de la contaminación proveniente de aguas residuales, domésticas, industriales y agropecuarias.
- Reglamento de permiso y Evaluación de Impacto Ambiental.
- Normas Técnicas nacionales relativas al manejo ambiental de mataderos, manejo de desechos sólidos no peligrosos, entre otros.

5.2 Leyes y Reglamentos que Rigen a los Rastros Municipales en El Salvador

El Salvador cuenta con leyes, que rigen las diferentes actividades que se llevan a cabo, en esta investigación corresponde hablar de aquellas que tengan que ver con el manejo de los rastros municipales, el medio ambiente y su conservación, es por ello que a continuación se enumeran algunas de éstas que se relacionan con el quehacer de los Rastros Municipales.

5.2.1 Ley del Medio Ambiente¹⁶

Según la Constitución de La República, la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales y el medio ambiente deben ser objeto de legislación especial; debido a que el deterioro acelerado del ambiente está ocasionando graves problemas económicos y sociales, amenazando con daños irreversibles para el bienestar de las presentes y futuras generaciones, lo que hace necesario compatibilizar las necesidades de desarrollo económico y social con el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y proteger el medio ambiente, y para enfrentar con éxito y de forma integral los problemas ambientales, tomando en cuenta que el ambiente está compuesto por varios elementos interrelacionados en constante cambio ya sea por causas naturales o provocadas por los seres humanos se requiere dotar al país de una legislación ambiental moderna que sea coherente con los principios de sostenibilidad del desarrollo económico y social.

Entre las disposiciones y artículos de la Ley del Medio Ambiente que se relacionan con el quehacer de los Rastros Municipales podemos mencionar:

TITULO III

INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA DEL MEDIO AMBIENTE

CAPÍTULO IV

SISTEMA DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

Art. 17 Evaluación Ambiental Estratégica

Art. 18 Evaluación de Impacto Ambiental

Art. 19 Permiso Ambiental

Art. 20 Diagnósticos Ambientales

Art. 21 Actividades, obras o proyectos que requieran de un estudio de impacto ambiental

TITULO V

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

¹⁶ Asamblea Legislativa, Ley del Medio Ambiente, dada a los dos días del mes de marzo de mil novecientos noventa y ocho

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 42 Deberes de las personas e instituciones del Estado

Art. 43 Programas de Prevención y Control de la Contaminación

CAPÍTULO III

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

Art. 46 Inventarios de emisiones y medios receptores

Art. 48 Protección del recurso hídrico

Art. 52 Contaminación y disposición final de Desechos Sólidos

TITULO XII

INFRACCIONES, SANCIONES, DELITOS Y RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

CAPITULO II

INFRACCIONES AMBIENTALES

5.2.2 Política para el Manejo y Tratamiento de Desechos Sólidos¹⁷

Esta contiene los lineamientos para el manejo y tratamiento integral de los referidos desechos, como una forma de contribuir a la protección del medio ambiente, a la prevención y control de la contaminación y mejorar la calidad de vida de la población salvadoreña.

5.2.3 Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de Desechos Sólidos¹⁸

Este reglamento es como complemento de la Política antes mencionada y viene a ser una ayuda para el cumplimiento de dichas disposiciones.

5.2.4 Reglamento Especial de Aguas Residuales¹⁹

Este reglamento va de conformidad con el Art. 117 inciso primero de la Constitución, que dice que es de interés social la protección, restauración, desarrollo y aprovechamiento de los recursos

¹⁷ Órgano Ejecutivo de la República de El Salvador en el Ramo de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Acuerdo N° 50, dado a los 30 días del mes de octubre de dos mil uno.

¹⁸ Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, dado en Casa Presidencial a los treinta y un días del mes de mayo del año dos mil.

¹⁹ *Ibíd.*¹⁷

naturales; es creado para la protección y manejo de las aguas y ecosistemas, en los que deberán incluirse las medidas para la protección del recurso hídrico de los efectos de la contaminación, que siendo necesario regular adecuadamente el manejo de las aguas residuales para contribuir a la recuperación, protección y aprovechamiento sostenibles del recurso.

B. Generalidades de la Producción más Limpia

1. Antecedentes

La contaminación del medio ambiente es un problema que ha venido agobiando al mundo, desde hace muchos años. Esta ha sido generada en la mayoría de los casos por diversas actividades económicas como: el transporte, minería, construcción y otras actividades humanas. Pero fue a partir de la Revolución Industrial en el siglo XVIII, cuando la actividad humana fue centrada en el crecimiento económico y en el aumento del nivel de vida. Después de la segunda guerra mundial (1945 – 1965) surgió una capacidad productiva muy grande en donde fueron necesarios muchos mas recursos y por ende se comenzó a generar más desechos²⁰.

Por lo tanto, los problemas como: contaminación del agua, aire, suelo, cambios climáticos y manejo de desechos tóxicos entre otros, comenzaron a ser mencionados y se hicieron cada vez más notorios; pues empezaron a provocar problemas en la salud de las personas.

El aire de las ciudades comenzó a contaminarse cada vez más, causando irritación en los ojos y vías respiratorias. Las empresas, sin buscar otras alternativas, descargaban sus desechos en los ríos, lagos y mares; sin poner mayor cuidado en los animales y plantas de la zona.

²⁰ Linares Serrano, Cindy Técnicas de Producción más Limpia para Beneficios de Café e Ingenios de Azúcar, Mayo 2002, Tesis UCA. Pág. 1

A raíz de esta problemática, surgió cierta preocupación por parte de las autoridades y los gobiernos; pues estaba en juego la salud y la protección de los habitantes. Aún así, estos esfuerzos no crearon mayor progreso, pues faltaba conciencia por parte de las personas con respecto a la degradación ambiental.

Debido a todos estos problemas, los países se vieron en la obligación de crear e implementar Programas de Beneficio y Control Ambiental, tal es el caso de Estados Unidos con la “Agencia de Protección Ambiental” (E.P.A.), además de la aprobación de la “Ley del Medio Ambiente” (ambos en 1970). Un poco más tarde, otros países industrializados crearon leyes similares y establecieron Ministerios del Medio Ambiente.

En el año de 1972 se organizó la primera Conferencia sobre el Medio Ambiente Humano en Estocolmo, Suecia. Resultando así el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el cual se siguió expandiendo por todo el mundo.

Aunque ya para los años 60`s y los 70`s, Estados Unidos ya había comenzado a aplicar tratamiento de residuos “Al Final del Proceso”, esto significa un método correctivo de reacción y no de prevención, pues aún así no se lograba evitar la generación de desechos, le representaba a las empresas altos costos. Es por ello que surgieron “Tecnologías Limpias”, que no solo se relacionaba con el tratamiento sino también con la eliminación por completo de cargas contaminantes e implicaba, además cambios fundamentales en la forma de operar los procesos industriales y de fabricar productos con más bajo costo.

El concepto de “Producción más Limpia”, se origina a partir de conceptos como²¹: “Tecnología Limpia” y “Tecnología de bajos desechos o sin desechos”. La cumbre de la tierra conocida como “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo” (1992) fue un acontecimiento que representó la culminación de varios años de discusiones en varios países, pues en esta conferencia se llegaron a acuerdos de Cooperación internacional y se generó además el concepto de “Desarrollo Sostenible”; lo cual significa que el “desarrollo actual no debe

²¹ Ibid²⁰ Pág. 3

de ir en detrimento de las necesidades ambientales y de desarrollo de las generaciones actuales y futuras. Para alcanzar el desarrollo sostenible, la protección medio-ambiental debe constituir una parte integrada en el proceso de desarrollo²².

El concepto de Producción más Limpia fue introducido por el PNUMA en el año de 1989, originándose desde los conceptos de la eficiencia ambiental, la cual incluye beneficios económicos positivos, que al final de cuentas es uno de los puntos más interesantes para todo empresario.

La organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Programa de “Centros Nacionales de Producción más Limpia”, siendo éste uno de los compromisos que se asumieron en la “Cumbre de la Tierra” (1992) en Río de Janeiro, Brasil.

Por el momento se han instalado 15 Centros Nacionales de Producción más Limpia (CNPML), en el mundo. En Centroamérica existe cuatro ubicados en: Costa Rica, El Salvador, Nicaragua y Guatemala.²³

2. Conceptualización de La Producción más Limpia

2.1 Definición

Como ya se mencionó con anterioridad, el concepto de “Producción más Limpia”, fue introducido por el PNUMA en el año 1989 y fue definido como una “Implementación continua de una estrategia ambiental integrada y preventiva aplicada a los procesos y productos con el objeto de reducir el riesgo a los humanos y el impacto negativo al medio ambiente.”

²² Linares Serrano, Cindy Técnicas de Producción más Limpia para Beneficios de Café e Ingenios de Azúcar Mayo 2002, Tesis UCA. P. 4

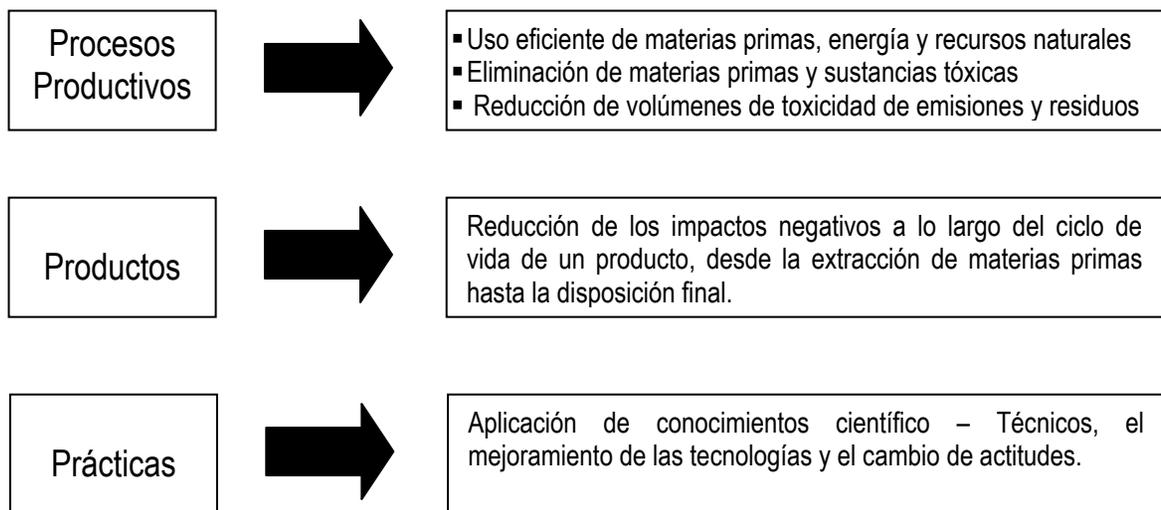
²³ Ibid¹⁰ p. 6

Esta estrategia pretende que además de ser de tipo ambiental, incluya aspectos económicos y tecnológicos, a fin de que pueda utilizarse con una mayor eficiencia las materias primas, el agua y la energía; y a la vez se promueva la no-generación, minimización o reciclaje de residuos generados en todos los sectores productivos y de esta forma se disminuyen (como se menciono anteriormente), los riesgos tanto humanos como ambientales

Existen tres elementos que se incluyen dentro del concepto de Producción más Limpia, estos son: los procesos productivos, productos y prácticas.

La siguiente figura muestra un resumen de los puntos relevantes dentro de estos tres elementos²⁴:

Elementos Involucrados dentro de la Producción más Limpia



Fuente: Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para la Industria de Mataderos, Centro Nacional de Producción mas Limpia de EL Salvador, 2004

La aplicación de Técnicas de Producción más Limpia se califican como “Estrategia”, dado que debe ser una decisión de nivel gerencial, la cual deberá adquirir un compromiso, además de con la empresa, con toda la sociedad, pues lo que se pretende es proteger el medio ambiente

²⁴ Jaimes Molina, María del Milagro Propuesta de Diseño de un Sistema de Producción más Limpia para la Industria Alimenticia de Productos Cárnicos Junio 2004, Tesis UES, p. 11

reduciendo las cargas contaminantes a la vez que se genere mayor eficiencia en los procesos productivos y de esta forma lograr mejores beneficios económicos a un determinado plazo, que es lo que toda empresa busca.

Con respecto a este punto, el Centro Nacional para la Producción más Limpia, afirma que la Producción más Limpia constituye una vía para alcanzar la inversión que las empresas necesitan para cambiar de una manera tradicional de encontrar ventaja económica basada en los factores (mano de obra barata y abundantes recursos naturales) a una economía que base su competitividad en la inversión hacia nuevas formas de producir tanto bienes como servicios.

El objetivo principal de la Producción más Limpia es entonces aumentar la productividad, mejorar procesos productivos y de servicios, la calidad de los productos y por supuesto, la reducción de costos por la inadecuada utilización de materias primas, agua y energía, dirigiéndose así a un desarrollo sostenible; ya que los problemas ambientales están estrechamente relacionados con el grado de desarrollo alcanzado por un determinado país.

Se ha demostrado por medio de la experiencia de otros países que, a largo plazo, la Producción más Limpia es más efectiva desde el punto de vista económico y coherente desde el punto de vista ambiental, con respecto a los métodos tradicionales utilizados.

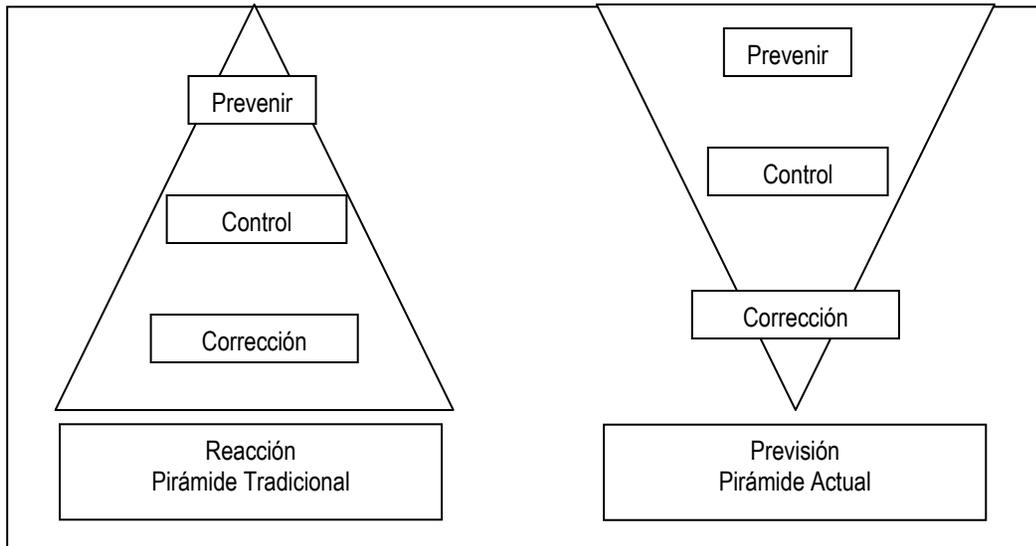
Producción más Limpia implica más que solamente un mejoramiento de las prácticas tradicionales de sustitución de maquinaria y materiales utilizados; una nueva mentalidad que aborde prácticas de prevención; es decir que el manejo de estas sea más que correctivo, preventivo.

La siguiente figura muestra la pirámide invertida de la producción más limpia comparada con la pirámide tradicional de los métodos correctivos de la contaminación.

Estas pirámides indican que debe existir una mayor inversión, enfocar más atención a las técnicas, ya que estas nos conducen a la reducción de la contaminación como los costos

correctivos que se le proporcionan al desecho final, resultando de cualquier proceso de producción²⁵.

La necesidad de reorientar el manejo de desechos, de la cura a la prevención



Fuente: Tesis "Técnicas de Producción más Limpia para Beneficios de Café e Ingenios de Azúcar", Pág. 19

Finalmente, la Producción más Limpia requiere modificar actitudes, desarrollar una gestión ambiental responsable, crear las políticas nacionales convenientes y evaluar las opciones tecnológicas. Es decir, se pretende un involucramiento por parte de autoridades correspondientes, organizaciones y población en general para lograr un cambio notorio, de manera que los términos "Productividad y Rentabilidad Económica", puedan relacionarse generosamente con la distribución de beneficios (equidad) y con un manejo adecuado del ambiente (sostenibilidad).

²⁵ Ibid¹² p. 13

2.2 Importancia

Dado que en nuestra actual sociedad la actividad productiva crece cada vez más, resulta de gran importancia introducir el concepto de Producción más Limpia; pues se ha venido analizando, esta constituye una buena estrategia para el mejoramiento tanto de procesos como prácticas en todas las industrias.

Además, proporciona a las empresas la oportunidad de reducir sus costos y hasta de incrementar sus utilidades en un largo plazo. Por lo tanto la importancia de la Producción más Limpia puede resumirse en tres puntos:

1. Permite la conservación y el ahorro de materias primas en los procesos productivos de las empresas, reduciendo o minimizando las cargas contaminantes y/o residuos tóxicos, lo cual conlleva a la eliminación de materias primas tóxicas.
2. Reduce impactos negativos que acompañan el ciclo de vida del producto, desde que se extraen las materias primas hasta que éstas son utilizadas.
3. Pretende aumentar la productividad, mejorando los procesos y la calidad de productos y servicios y a la vez procura la reducción de los costos por la forma inadecuada con la que se utiliza la materia prima.

3. Principios de La Producción más Limpia²⁶

Los siguientes principios representan una guía para aplicar el concepto de Producción más Limpia dentro de las empresas:

a. Buenas Prácticas de Manufactura: mejoras en las prácticas utilizadas y un mantenimiento apropiado que puede producir beneficios significativos. Estas opciones podrían ser de bajo costo.

²⁶ Ibid¹² p. 16

b. Mejor Control del Proceso: modificación y optimización de procedimientos de trabajo para operar los procesos con mayor eficiencia y minimizar las razones de generación de desechos y emisiones.

c. Sustitución de Materias Primas: cambios de materias primas por otras menos tóxicas, uso de materias renovables o con mayor vida de servicio.

d. Modificación de Equipo: modificación del equipo de producción existente.

e. Cambios de Tecnología: cambios en la secuencia de los procesos y/o simplificación de procedimientos.

f. Recuperación in – situ y reutilización: reutilización de materiales de desecho en el mismo proceso u otras aplicaciones dentro de la empresa.

g. Producción de Sub – productos útiles: Transformación de materiales de desechos en materiales que puedan ser reutilizados o reciclados para otras aplicaciones fuera de la empresa.

h. Modificación de Productos: Modificación de las características del producto de forma que se minimicen los impactos ambientales del mismo, derivados de su uso o posterior a éste o los impactos durante la producción del mismo.

4. Beneficios que Ofrece la Producción más Limpia

Existen una serie de ventajas e incentivos de tipo económico, técnico organizativo y legislativo, que puede obtenerse con la aplicación de una metodología de Producción más Limpia, entre ellos puede mencionarse:

- Ahorro en materias primas, agua y energía; por ende una reducción de costos, por la optimización del uso de éstos.
- Existen menores niveles de inversión asociados al tratamiento y/o disposición final de desechos.
- Aumento de la productividad, calidad y competitividad de los productos, ya que se incrementa la eficiencia en los procesos, permitiendo además, comercializar mejor los productos posicionados y diversificar nuevas líneas de ellos.
- Mejora la imagen de la empresa, brindando un posible acceso a nuevos mercados.
- Satisface los crecientes requerimientos ambientales, generando conocimientos sobre la carga ambiental de la empresa, reduciendo la generación de los desechos y la contaminación; mejorando además las relaciones con las comunidades y las autoridades.
- Reduce el riesgo para la salud y los accidentes, mejorando las condiciones de seguridad y salud ocupacional en la empresa y creando un efecto positivo en la motivación del personal.
- Al replantear procesos, procedimiento, etapas y materiales se ayuda a superar hábitos rutinarios.

5. Diferencia entre Producción más Limpia y Control de la Contaminación

El concepto de Producción más Limpia puede asemejarse con términos como: minimización de residuos, reducción de origen, prevención de la contaminación, entre otros, pues todos éstos, dan una idea clara y común la cual trata de las técnicas que se refieren a la reducción de la cantidad o toxicidad de los residuos y las cargas contaminantes, tanto las generadas por las diferentes

instalaciones industriales así como también aquellas que se producen a lo largo de la vida útil de un producto.

Por lo tanto, producción más limpia se refiere a un concepto de tipo “proactivo”, es decir que ésta filosofía trata de anticiparse y prevenir los hechos; mientras el control de la contaminación es de tipo “reactivo”, es decir que solo se reacciona cuando el evento ya ha ocurrido.

Lo anterior no significa necesariamente que la filosofía del control de la contaminación nunca debe ser utilizada; pues en algún momento tendrán que ser requeridas, pero lo que se pretende es que su uso sea reducido y después de algún tiempo sea eliminado.

Producción más Limpia es una filosofía que induce a las empresas a innovar sus técnicas, para lograr un desarrollo sostenible dentro de las mismas, promoviendo además la competitividad y respetando por otro lado, no menos importante, el medio ambiente, logrando entonces procesos integrales.

A continuación se presenta una serie de diferencias entre una tecnología aplicada al final del proceso y la tecnología de producción mas limpia:

Diferencias entre Técnicas al final del proceso y Producción más limpia

TECNOLOGÍA AL FINAL DEL PROCESO	PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA
* ¿Cómo podemos tratar los desperdicios/emisiones existentes?	* ¿De dónde vienen los desperdicios y emisiones?
* Representa la reacción	* Representa la acción
* Conduce a costos adicionales	* Puede ayudar a reducir costos
* Los desperdicios y emisiones son limitados mediante filtros y unidades de tratamiento. * Soluciones al final del proceso * Tecnología de reparación * Almacenamiento de emisiones	* Prevención de desperdicios y emisiones en la fuente * Evita el potencial de procesos tóxicos y materiales.
* La protección del medio ambiente entra en juego después de que los productos y procesos han sido desarrollados.	* La protección del medio ambiente entra como parte integral del diseño de los productos y procesos de ingeniería.
* Los problemas del medio ambiente se resuelven desde un punto de vista tecnológico.	* Los problemas del medio ambiente se atacan desde todos los niveles en todos los campos.
* La protección del medio ambiente es un asunto para expertos competentes.	* La protección del medio ambiente es un asunto de todo el mundo.
* Se compra desde afuera	* Es una innovación desarrollada desde dentro de la empresa
* La protección del medio ambiente se reduce al cumplimiento de prescripciones legales	* La protección del medio ambiente es un asunto permanente
* Incrementa el consumo de materiales y energía	* Reduce el consumo de materiales y energía
* Incrementa la complejidad y los riesgos	* Reduce los riesgos e incrementa la transparencia
* Es el resultado de un paradigma de la producción que data desde la época en que los problemas del medio ambiente aún no se conocían	* Es un enfoque que intenta crear técnicas de producción para el desarrollo mas sostenible

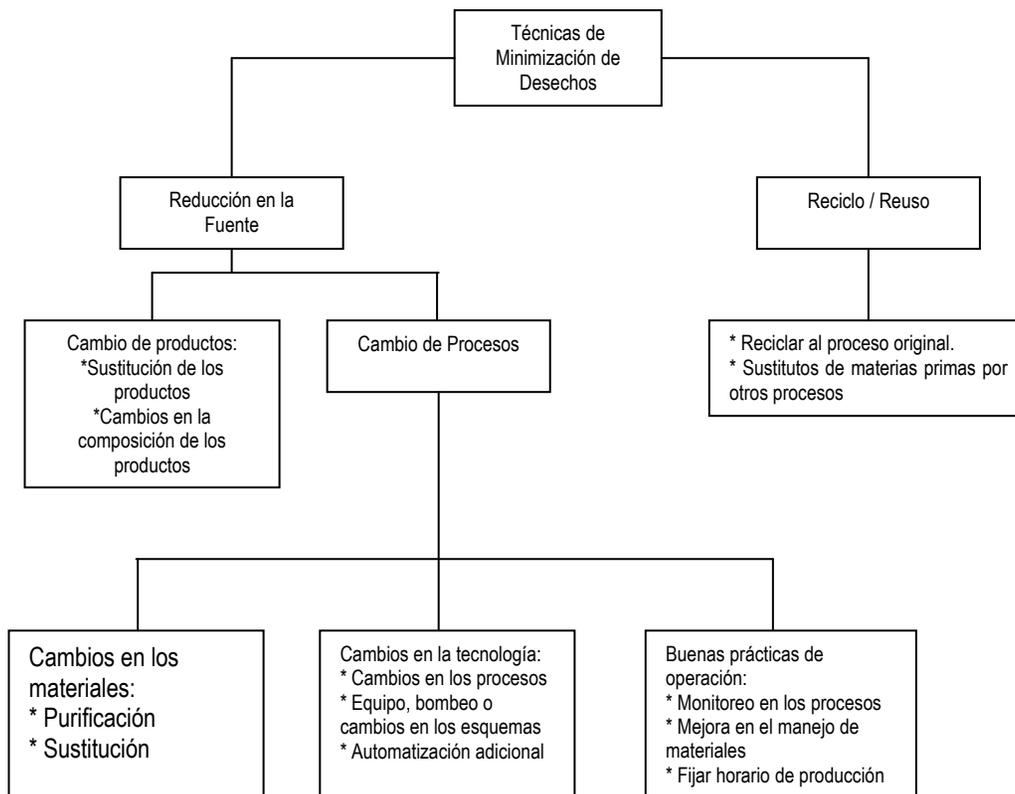
Fuente: Producción más Limpia y reducción de desperdicios (documento sin autor ni numeración)

6. Descripción de Técnicas de Producción más Limpia

Aunque el principal enfoque del concepto de Producción más Limpia es el de modificar los procesos de las industrias, existen, además otras opciones que se incluyen dentro del mismo, por ejemplo el reciclado interno y la modificación de los productos.

A continuación se muestra un diagrama con las diferentes técnicas de Producción más Limpia²⁷:

Diagrama de Técnicas de Producción más Limpia



Fuente: Tesis "Técnicas de Producción más Limpia para Beneficios de Café e Ingenios de Azúcar", Pág. 12, 2002

²⁷ Eizenhut Simón Tecnología para la reconversión ambiental (Seminario Taller, 2001)

Para una mejor comprensión del diagrama anterior, se detalla a continuación, de forma breve las diferentes técnicas de Producción más Limpia:

6.1 REDUCCIÓN EN LA FUENTE

Se refiere al hecho de que la aplicación de la “Reducción en la fuente” no se genera ningún desecho y si se genera, se hace en cantidades muy pequeñas. Existen dentro de esta técnica dos opciones para lograr dicho objetivo:

- Modificar el Producto
- Cambiar el Proceso

6.1.1 Modificar el Producto:

La finalidad de esta técnica es minimizar los desechos o residuos que se generan con el uso de un determinado producto. Estos cambios pueden realizarse ya sea sustituyendo un producto por otro o modificando la composición de éstos, haciendo uso de diversos materiales. Dentro de este contexto puede introducirse el concepto de “Ecodiseño” pues acá se evalúa el producto a fabricar para ver si es posible que pueda utilizarse una cantidad más pequeña de materiales, si se puede ocuparse como materia prima para algún otro proceso o si este producto nuevo podrá alcanzar las mismas expectativas que el actual.

El Ecodiseño es un término que ha logrado mucha importancia en los últimos años pues es utilizado para la modificación de los productos en cuanto a procurar reducir la cantidad de desechos que con estos se generan en todo el ciclo de vida.

6.1.2 Cambio de Procesos:

Estos cambios pueden mejorar de forma muy significativa en la disminución de las emisiones o desperdicios que se generan; pues en muchos casos modificar el producto puede que no sea una opción muy factible o que no sea suficiente para mejorar la situación.

El cambio en los procesos puede realizarse por medio de tres opciones:

1. **Cambio en los Materiales:** se refiere a un cambio de materias primas que favorezcan la disminución de cargas contaminantes; esta medida se lleva a cabo, cuando las materias primas son tóxicas, siendo así sustituidas por otras con menores niveles de toxicidad y que permitan además algún tipo de reciclaje.
2. **Cambios en la Tecnología:** cuando se habla de modificaciones tecnológicas, pueden involucrarse desde cambios sencillos en cuestión de reconstrucción hasta cambios complejos en el proceso productivo. Esta medida ayuda en gran manera en el ahorro de energía utilizada. Puede utilizarse modificaciones en la maquinaria, tomando en cuenta la vida útil de la misma y la recuperación de la inversión. Con esta medida se pretende además, aumentar la ventaja competitiva que puede adquirirse con una nueva tecnología, pues a la vez que se mejora la calidad del producto, se reducen los costos operativos y por supuesto se reduce el impacto ambiental.
3. **Buenas Prácticas de Operación:** se refieren principalmente al mejoramiento de los procedimientos de operación y en los procesos administrativos de las empresas, con el objetivo de trabajar dentro de los parámetros establecidos. Dentro de esta medida puede incluirse el entrenamiento, capacitación, motivación del personal (es decir que trata de un cambio de actitudes), pero además, se hacen cambios en cuanto a la operación o manejo del equipo y los materiales.

6.2 REUSO

Llamado también reciclaje interno, este se puede definir como el proceso de reutilizar productos o materias primas dentro del proceso productivo, constituye una opción de las más utilizadas en la industria; pues en todo proceso productivo siempre se generan desperdicios y estos nunca podrán ser evitados.

Esta medida promueve el reintegro de estos desperdicios en el proceso, que puede ser de tres formas²⁸:

- Reciclaje dentro del proceso de producción original
- Reciclaje de productos a usarse como entradas en otro proceso de producción
- Recuperación y uso parcial de una sustancia residual

C. GENERALIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

1. DEFINICIÓN

Las decisiones sobre operaciones se toman dentro del contexto de la empresa en su totalidad. Comenzando por los clientes de los productos o servicios de la compañía que constituye la estrategia corporativa de la empresa. Esta estrategia se basa en la misión corporativa y en esencia, refleja la manera en que la empresa planea utilizar todos los recursos y funciones (mercado, finanzas y operaciones) para obtener una ventaja competitiva.

La estrategia de operaciones especifica la manera en que la compañía piensa utilizar sus capacidades de producción para brindar soporte a su estrategia corporativa²⁹.

La administración o gerencia de operaciones (operation management, OM), se puede definir como el diseño, la operación y el mejoramiento de los sistemas de producción que crean los bienes o servicios primarios de la compañía³⁰.

²⁸ Linares Serrano, Cindy Damaris Técnicas de Producción más Limpia para Beneficios de Café e Ingenios de Azúcar (El Salvador: Tesis UCA, Mayo 2002) p. 16

²⁹ Fernández, Esteban Estrategia de producción (España: Mc Graw Hill, 2003), p. 64 - 65

³⁰ Aquilano, Nicolás Administración de Producción y Operaciones (Colombia: Editorial Mc Graw Hill 2002), p.5

2. SELECCIÓN DE PROCESOS

La selección de procesos se refiere a la decisión estratégica de escoger que tipo de procesos de producción se deben tener en la planta, en el nivel más básico los tipos de proceso se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Procesos de Conversión
- Procesos de Fabricación
- Procesos de Ensamble
- Procesos de Prueba

2.1 Estructuras de Flujo de Procesos

La estructura de flujo de procesos es la forma en que una fábrica organiza el flujo material mediante uno o más de las tecnologías de procesos mencionadas con anterioridad.

Se conocen principalmente cuatro grandes estructuras de flujos de procesos³¹:

- **Talleres de trabajo:** son producciones de pequeñas series de una gran cantidad de productos diferentes, la mayor parte de los cuales requieren una serie o secuencia distinta de pasos de procesamiento.
- **Lotes:** son una especie de taller de trabajo un poco estandarizado, suele emplearse cuando una empresa tiene una línea relativamente estable de productos, cada uno de los cuales se produce en lotes periódicos, ya sea de acuerdo con pedidos del cliente o como inventario.
- **Línea de Ensamble:** es la producción de componentes discretos, que pasan de una estación de trabajo a otra a un ritmo controlado, siguiendo la secuencia requerida para fabricar el producto.

³¹ *Ibíd.*³⁰

- **Flujo Continuo:** conversión o procesamiento adicional de materiales no diferenciados como petróleo, químicos o cerveza, etc.

2.2 Cursograma Analítico

Una de las herramientas que es utilizada para representar de forma gráfica las actividades de un proceso productivo, es el *cursograma analítico*. También denominado Diagrama de Curso de Proceso muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en un proceso de fabricación o administrativo, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado.

A continuación se presentan los símbolos utilizados en el cursograma analítico para representar los tipos de actividades realizadas en el proceso productivo:

- | | | |
|---|-------------|---|
|  | Operación: | Indica las principales fases del proceso, método o procedimientos; por lo común la pieza, material o producto del caso que se modifica o cambia durante la operación. |
|  | Inspección: | Indica verificar calidad y cantidad conforme a especificaciones preestablecidas. |
|  | Transporte: | Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro. |
|  | Demora: | Indica un período de tiempo en el que se registra inactividad ya sea en los trabajadores, materiales o equipo, puede ser evitable o también inevitable. |



Almacenamiento: Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén, donde se recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.



Operación - Inspección Indica la realización de una inspección al mismo tiempo que se lleva a cabo la operación

3. DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Unas de las decisiones de carácter estratégico es la distribución de las instalaciones la cual implica la determinación de la localización de los departamentos, de los grupos de trabajo, de las estaciones de trabajo, de las maquinas y de los puntos de mantenimiento de las existencias dentro de unas instalaciones de producción. Con lo cual se pretende organizar elementos de una manera tal que se garantice un flujo de trabajo uniforme (en una fábrica) o un patrón de tráfico determinado (en una organización de servicio). En general los componentes de las decisiones sobre distribución son los siguientes:

1. La especificación de los objetivos y criterios correspondientes que se deben utilizar para evaluar el diseño. La cantidad de espacio requerido y la distancia que debe ser recorrida entre los elementos de la distribución, sin criterios básicos comunes.
2. La demanda estimada del producto o del servicio sobre el sistema.
3. Los requisitos de procesamiento en términos del número de operaciones y de la cantidad de lujo entre los elementos de la distribución.
4. Los requisitos de espacio para los elementos de la distribución.
5. La disponibilidad de espacio dentro de las instalaciones o, si estas son nuevas, las posibles configuraciones del edificio.

Los componentes anteriormente mencionados son, de hecho, producto de la selección del proceso y de la planificación de la capacidad de la planta.

La planificación de la distribución incluye decisiones acerca de la disposición física de los centros de actividad económica dentro de una instalación. Un centro de actividad económica es cualquier entidad que ocupe espacio: una persona o grupo de personas, la ventanilla de un cajero, una máquina, un banco de trabajo o una estación de trabajo, un departamento, una escalera o un corredor, un anaquel para tarjetas de asistencia, una cafetería o un salón de almacenamiento, etc. La meta de la planificación de la distribución consiste en permitir que los empleados y el equipo trabajen con mayor eficacia. Antes que un gerente pueda tomar decisiones sobre la disposición física, tiene que responder cuatro preguntas.

1. *¿Qué centros deberán incluirse en la distribución?* Los centros deberán reflejar las decisiones del proceso y maximizar la productividad.
2. *¿Cuánto espacio y capacidad necesita cada centro?* Cuando el espacio es insuficiente, es posible que se reduzca la productividad, se prive a los empleados de un espacio propio e incluso se generen riesgos para la salud y la seguridad. Sin embargo el espacio excesivo es dispendioso, puede reducir la productividad y provoca un aislamiento innecesario de los empleados.
3. *¿Cómo se debe configurar el espacio de cada centro?* La cantidad de espacio, su forma y los elementos que integran un centro de trabajo están relacionados entre sí. La meta de proveer un ambiente agradable se debe considerar también como parte de las decisiones sobre la configuración de la distribución, sobre todo en establecimientos de comercio al detalle y oficinas.
4. *¿Dónde debe localizarse cada centro?* La localización puede afectar notablemente la productividad. Por ejemplo los empleados que deben interactuar con frecuencia unos con otros en forma personal, deben trabajar en una ubicación central, y no en lugares

separados y distantes, pues de ese modo se reduce la pérdida de tiempo que implicaría el hecho de obligarlos a desplazarse de un lado a otro.

3.1 Cuestiones Estratégicas de la Distribución

Las opciones de distribución suelen ayudar enormemente para comunicar los planes de producción y las prioridades competitivas de una organización.

La distribución física tiene muchas consecuencias prácticas y estratégicas. Introducir modificaciones en la distribución puede afectar a la organización y el grado de eficacia con el que satisface sus prioridades competitivas³², al:

- Facilitar el flujo de materiales de información,
- Acrecentar la eficiencia en la utilización de la mano de obra y el equipo,
- Brindar mayor comodidad al cliente e incrementar las ventas en las tiendas que venden al detalle,
- Reducir los peligros para los trabajadores,
- Mejorar el ánimo de los empleados, y
- Mejorar la comunicación

El tipo de operación que se realice determinará los requisitos de distribución de espacio. Los gerentes disponen de varias opciones fundamentales en materia de distribución de espacio, como: si deberán hacer sus planes para las necesidades actuales o para las futuras (menos previsibles); si deberán seleccionar un diseño de un solo piso o de varios; si será conveniente abrir el proceso de planificación a las sugerencias de los empleados; así como qué tipo de distribución tendrán que seleccionar y qué criterios de rendimiento será oportuno hacer énfasis.

³² Ritzman, Larry P. Administración Operativa, Estrategia y Análisis (Editorial Prentice Hill 2000), p.402 - 403

3.2 Formatos Básicos de la Distribución en la Producción

Vale la pena mencionar que los formatos bajo los cuales se arreglan los departamentos están definidos por el patrón general del flujo de trabajo; existen tres tipos básicos de formatos (la distribución por proceso, la distribución por producto y la distribución de posición fija) y un tipo híbrido (la tecnología de grupo o distribución celular).

3.2.1 Distribución por Procesos

La distribución orientada al proceso puede manejar en forma simultánea una amplia variedad de productos o servicios. Representa la forma tradicional de apoyar una estrategia de diferenciación de producto. Es más eficiente cuando se elaboran productos con distintos requerimientos o cuando se manejan pacientes, clientes o consumidores con distintas necesidades. Una distribución orientada al proceso es, en general, la estrategia de bajo volumen y alta variedad³³. En este entorno de taller de producción por pedido, cada producto o cada pequeño grupo de productos pasa una secuencia de operaciones distinta. Un producto o pedido pequeño se fabrica moviéndolo de un departamento a otro en la secuencia que requiere ese producto.

La distribución por proceso llamada también Distribución de Taller de Trabajo o Distribución por Función, se agrupan el equipo o las funciones similares, como sería un área para tomos, máquinas de estampado. De acuerdo con la secuencia de operaciones establecida, una parte pasa de un área a otra, donde se ubican las máquinas adecuadas para cada operación. Por ejemplo: hospitales, pediatría, maternidad, cuidados intensivos.

La técnica más común para obtener una distribución por proceso, es acomodar las estaciones que realizan procesos similares de manera que se optimice su ubicación relativa. En muchas instalaciones, la ubicación óptima implica colocar de manera adyacente las estaciones entre las cuales hay gran cantidad de tráfico.

³³ Jay Heizer, Principios de Administración de Operaciones, (Person Educación), Pag 334

Para optimizar se minimiza los costos de movimientos interdependientes, o sea minimizar el costo de manejo de materiales entre estaciones. Inicialmente, los departamentos tienen la misma cantidad de espacio. Lo primero por hacer es conocer la naturaleza del flujo interdepartamental y la manera en que los materiales son transportados. Si la compañía tiene otra fábrica que elabore productos similares, la información acerca de los patrones de flujo puede abstraerse de los registros. Por otra parte, si esta es una nueva línea de productos, la información tendría que salir de las hojas de itinerario o de los cálculos realizados por personal bien informado como los ingenieros del proceso o los ingenieros industriales. Naturalmente, estos datos, independientemente de su fuente, tendrán que ser modificados para que reflejen la naturaleza de las futuras órdenes sobre la vida proyectada de la distribución propuesta.

Una de las grandes ventajas de la distribución orientada al proceso es su flexibilidad para la asignación de equipos y tareas. La descompostura de una máquina, por ejemplo, no necesariamente detiene todo el proceso, ya que el trabajo se transfiere a otras máquinas del departamento. La distribución orientada al proceso es en especial conveniente para manejar la manufactura de partes en **lotes** o **pedidos de trabajo** pequeños, así como para la producción de una amplia variedad de partes diferentes, tamaño o formas.

Las desventajas de la distribución orientada al proceso provienen de los equipos de uso general. Los pedidos toman más tiempo para moverse en el sistema debido a su difícil programación, las preparaciones por los cambios de producción y el manejo de materiales. Además, el equipo de uso general requiere de mano de obra calificada y grandes inventarios de trabajo en proceso debido a la falta de balanceo en el proceso de producción. La mano de obra calificada también aumenta el nivel de capacidad y experiencia; y los altos niveles de inventarios en proceso incrementando la inversión de capital.

Principios de la distribución por proceso

1. Minimizar costos por manejo de materiales.
2. Disminuir distancia que recorren los clientes
3. Reducir el tiempo de transporte de los empleados
4. Incrementar la cercanía de los departamentos que tienen más relación.

Limitaciones o restricciones

1. Limitación de espacio
2. Necesidad de mantener ubicaciones fijas para ciertos departamentos
3. Reglamento de seguridad.
4. Reglamento contra incendio.
5. Necesidad de pasillos.

Vale mencionar que no existe una distribución ideal, sino óptima.

Ventajas de la distribución de la planta por proceso

La estrategia de flujo flexible, acompañado de la distribución por procesos

1. Los recursos son de propósitos relativamente generales y menos intensivos en capital.
2. La distribución por procesos es menos vulnerable a los cambios en la mezcla de productos o a las nuevas estrategias de marketing y, por lo tanto, es más flexible.
3. La utilización del equipo es más alta. Cuando los volúmenes son bajos, dedicar recursos en forma exclusiva a cada producto o servicio requerirá más equipo que si los requisitos se usan conjuntamente para todos los productos.
4. La supervisión del empleado puede ser más especializada, lo cual es importante cuando el contenido del trabajo requiere una buena dosis de conocimientos técnicos.

Desventajas de la distribución de la planta por proceso

La estrategia de flujo flexible, acompañado de la distribución por procesos, también tiene desventajas:

1. Las tasas de procesamiento tienden a ser más lentas

2. Se pierde tiempo productivo al cambiar de un producto o servicio a otro
3. Más espacio y capital quedan atados en inventario, lo cual ayuda a que las estaciones de trabajo funcionen en forma independiente, aun cuando sus tasas de producción sean variables.
4. Los tiempos de retraso entre el inicio y el final de cada trabajo son relativamente largos
5. El manejo de materiales tiende a ser costoso
6. La diversidad en las rutas y los flujos entrecruzados requieren la utilización de dispositivos de trayectoria variable, como carretillas, en lugar de correas transportadoras
7. La planificación y el control de la producción resultan más difíciles

Los problemas de distribución de flujo intermitente caen en dos categorías básicas: criterios cuantitativos y criterios cualitativos.

Criterios Cuantitativos

Es cuando las variables se pueden expresar en términos medibles tales como costo de manejo de materiales, tiempo de transporte de los clientes o distancia. El costo del manejo de materiales con este enfoque depende de³⁴:

1. El número de cargas (o personas) que deben moverse entre dos departamentos durante un periodo, y

Los costos relacionados con la distancia que se mueven las cargas (o personas) entre departamentos. Se supone que el costo es una función de distancia entre los departamentos.

Las instalaciones orientadas al proceso (también las distribuciones de posición fija) buscan minimizar los costos de carga o viajes y el tiempo relacionados con la distancia. El término C_{ij} combina distancia y otros costos en un factor. Por lo tanto, no solo se supone que la dificultad de movimiento es la misma, sino también que los costos de tomar y dejar son constantes. Aun cuando estos no siempre son constantes, para simplificar se resumen estos datos (es decir, distancia, dificultad y costos de tomar y dejar) en esta variable única, el costo.

³⁴ *Ibíd.* ³³ Pág. 335

En conclusión, se puede decir que la selección de criterios requiere de una decisión sobre los objetivos de la operación, por ejemplo, ¿es más importante disminuir el tiempo de transporte de los doctores o de los pacientes en un hospital o debe disminuirse la suma de ambos tiempos? Este tipo de problema se puede desarrollar utilizando la formula anterior.

3.2.1.2 Criterios cualitativos³⁵

Los problemas de diseño que involucran criterios cualitativos se presentan cuando las relaciones entre departamentos se especifican en términos cualitativos. El método para realizar la distribución por proceso o funcional son el diagrama de recorrido y el SLP (Systematic Layout planning).

Método del diagrama de recorrido.

Es un procedimiento de prueba y error que busca reducir al mínimo posible los flujos no adyacentes colocando en la oposición central a los departamentos más activos. Se desarrolla una carta o diagrama de recorrido para mostrar el número de movimientos efectuados entre departamentos así identificar los departamentos más activos.

³⁵ Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, (Mc Graw Hill, 4 Edición, 2001) Pág. 110

El método SLP.

De acuerdo a este enfoque se califica que tan deseable es ubicar un departamento dado cerca del otro de acuerdo a los siguientes términos:

Calificación	Definición de la relación	Símbolo
A	Absolutamente necesaria	=====
E	Especialmente importante	=====
I	Importante	=====
O	Ordinaria o normal	=====
U	No importante	
X	Indeseable	~~~~~
XX	Muy indeseable	~~~~~

Fuente: Simbología del método SLP, extraída de Evaluación de Proyectos, Pág. 110

Razones para la relación

Código	Razón
a	Manejo de materiales.
b	Facilidad de supervisión.
c	Personal común.
d	Comodidad de los clientes
e	Mejorar las ventas.
f	Apariencia.

Fuente: Extraído de los apuntes de la cátedra de Administración de la Producción.

Después de especificar las relaciones cualitativas, es necesario encontrar la manera de resolver el problema de diseño. Para distribuciones pequeñas basta una inspección visual a la matriz e intentar ubicar todos los departamentos absolutamente esenciales cerca uno del otro y los que tienen relación indeseable lo mas lejos posible.

Finalmente, se realiza la distribución mediante un diagrama de bloques en un plano de distribución tratando de respetar al máximo las relaciones entre los departamentos.

3.2.2 Distribución por Productos

Con una estrategia de flujo de línea, que es la mejor para la producción repetitiva o continuo, el gerente de operaciones dedica los recursos a productos o tareas individuales. Esta estrategia se logra mediante una distribución por productos³⁶, en la cual las estaciones o departamentos están dispuestos en una trayectoria lineal. El producto o el consumidor se desplaza en un flujo uniforme y continuo. Los recursos están dispuestos en torno de la ruta que sigue el producto, en lugar de ser utilizados en forma compartida por muchos productos. Las distribuciones por productos son muy comunes en las operaciones de alto volumen. Aunque es cierto que las distribuciones por productos siguen a menudo una línea recta, esta trayectoria no es siempre la mejor, por lo cual las distribuciones pueden adoptar formas de L, O, S o U. Con frecuencia, a la distribución por productos se le conoce como *línea de producción o línea de ensamble*. La diferencia entre las dos últimas es que la línea de ensamble se usa únicamente para procesos de ensamblado, en tanto que una línea de producción puede usarse para otros procesos, como los de maquinado.

Las distribuciones por productos dependen a menudo de recursos especializados, intensivos en capital. Cuando los volúmenes son altos, las ventajas de las distribuciones por productos sobre las distribuciones por procesos son:

1. Tasas de procesamiento más rápidas
2. inventarios más reducidos
3. menos tiempo improductivo a causa de los cambios de producto y el manejo de materiales

³⁶ Ibíd.³² Pág. 405

Además se reduce la necesidad de descontar una operación de la siguiente, lo cual permite que la gerencia disminuya sus inventarios. Los japoneses se refieren a esta estrategia como *operaciones traslapadas*, en las cuales los materiales de una operación a la siguiente, sin tener que permanecer en filas de espera. Las desventajas de las distribuciones por productos son:

1. mayor riesgo de tener que rediseñar la distribución para productos o servicios con vida útil corta o incierta,
2. menor flexibilidad, y
3. baja utilización de recursos cuando se trata de productos o servicios en bajo volumen

En el caso de las distribuciones por productos, resulta fácil decidir dónde deben localizarse los centros, porque las operaciones tienen que llevarse a cabo en el orden prescrito.

El desafío de la distribución por productos consiste en agrupar las actividades en estaciones de trabajo y alcanzar la tasa de producción deseada con la menor cantidad posible de recursos. La composición y el número de estaciones de trabajo son decisiones cruciales.

3.2.3 Distribución Híbrida

Lo más frecuente es que en una estrategia de flujo se combinen elementos de un enfoque por productos y un enfoque por procesos. Esta estrategia de flujo intermedio requiere una distribución híbrida³⁷, en la cual algunas de las partes de la instalación están dispuestas en una distribución por procesos y otras en una distribución por productos. Las distribuciones híbridas se usan en instalaciones que realizan operaciones de fabricación y también de ensamblado. Las operaciones de fabricación, en las cuales se elaboran componentes a partir de materias primas, tienen un flujo flexible, en tanto que las operaciones de ensamble, en las cuales los componentes son ensamblados para obtener productos terminados, tienen un flujo de línea. Los gerentes de operaciones también crean distribuciones híbridas cuando introducen células y automatización flexible, como en un Sistema de Manufactura Flexible (FMS). Una célula es un conjunto de dos

³⁷ *Ibíd.*³² Pág. 405 - 406

más estaciones de trabajo no similares, localizadas una junto a otra, a través de las cuales se procesa un número limitado de partes o modelos con flujos de línea. Un FMS es un grupo de estaciones de trabajo controladas por computadora, en las cuales se manejan los materiales y se cargan las máquinas automáticamente. Estas tecnologías ayudan a conseguir la repetibilidad, sin importar que los volúmenes de productos sean demasiado bajos para justificar que una línea entera esté dedicada exclusivamente a cada uno, porque reúne en un centro todos los recursos necesarios para elaborar toda una familia de partes. En el resto de las instalaciones se aprecia la distribución por procesos.

3.2.4 Distribución de Posición Fija

El cuarto tipo básico de distribución es la distribución de posición fija. En esta disposición física, el producto está fijo en un solo lugar, por lo cual los trabajadores, junto con sus herramientas y su equipo, acuden hasta donde está el producto para trabajar en él³⁸. Este tipo de distribución tiene sentido cuando el producto es particularmente grande o difícil de movilizar, como sucede en las operaciones de construcción de barcos, ensamble de locomotoras, fabricación de enormes recipientes de alta presión, edificación de presas o reparación de hornos domésticos. Una distribución de posición fija minimiza el número de ocasiones en que es necesario movilizar el producto, y frecuentemente constituye la única solución factible.

4. UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES³⁹

La localización de la instalación es el proceso de elegir un lugar geográfico para realizar las operaciones de una empresa.

El problema de la ubicación de las instalaciones nuevas es común tanto para las empresas nuevas como para las ya existentes. Esta planeación es fundamental para el éxito de una

³⁸ Ibid.³² Pág. 406

³⁹ Ibid²⁵ Pág. 350 - 354

empresa. Las decisiones que en materia de ubicación deben tomar las compañías manufactureras y de servicio se fundamentan en una serie de criterios que se rigen por imperativos relacionados con la competencia.

Los gerentes de organizaciones de servicios y de manufactura tienen que sopesar muchos factores cuando evalúan la conveniencia de un sitio en particular, como la proximidad a clientes y proveedores, los costos de mano de obra y los costos de transporte. Generalmente, los gerentes pueden pasar por alto cualquier factor que no cumpla por lo menos con una de las siguientes condiciones:

1. El factor tendrá que ser sensible a la localización. Es decir, los gerentes no deben tomar en cuenta un factor que no resulte afectado por sus decisiones en materia de localización.
2. El factor debe tener fuertes repercusiones sobre la capacidad de la empresa para alcanzar sus metas.

Los gerentes dividen los factores de localización en factores **dominantes y secundarios**⁴⁰. Los factores dominantes son los derivados de prioridades competitivas (costo, calidad, tiempo y flexibilidad) y tienen un efecto particularmente poderoso sobre las ventas o los costos. Los factores secundarios también son importantes, pero la gerencia tiene la posibilidad de restar importancia o incluso ignorar algunos de ellos si otros factores son más importantes.

A continuación se analizan los criterios que influyen en la ubicación de bodegas y fábricas:

1. **Proximidad a los clientes.** Una localidad cercana al cliente es importante, dada la necesidad cada vez más apremiante de poder atender más debidamente a este. Así se pueden hacer entregas más rápidas de artículos al cliente.
2. **Ambiente comercial.** Esta expresión puede referirse a la presencia de empresas de tamaño similar del mismo ramo y, en caso de sedes en el exterior, a la presencia de

⁴⁰ Ritzman, Larry P. Administración Operativa, Estrategia y Análisis (Editorial Prentice Hill 2000), p. 369

otras compañías foráneas. También son factores la legislación gubernamental que aborrezcan a las empresas y a la intervención del gobierno local para facilitar que las compañías se ubiquen en el área, mediante subsidios, descuentos tributarios y otros elementos de apoyo.

3. **Costo total.** El objetivo es seleccionar un sitio que implique el menor costo total posible. Esto abarca los costos regionales, los costos de distribución de entradas y los costos de distribución de salidas.
4. **Infraestructura.** Resulta vital de que haya transporte por mar, aire, ferrocarril y carretera.
5. **Calidad de la mano de obra.** Los niveles de destreza de la mano de obra deben estar de acuerdo con las necesidades de la empresa.
6. **Proveedores.** El hecho de que haya una calificada y competitiva de proveedores hace que determinado sitio resulte adecuado.
7. **Zonas francas.** Zona cerrada a la que se puede llevar mercancía sin que este sujeta a las exigencias aduaneras.
8. **Riesgo político.** Los escenarios geopolíticos, que están cambiando a un ritmo tan veloz en numerosos países, ofrecen oportunidades y desafíos, muy interesante.
9. **Barreras gubernamentales.** Actualmente se están eliminando mediante la legislación las barreras que dificultan el ingreso y la ubicación de empresas en muchos países.
10. **Bloques Comerciales.** Estos son tratados que influyen en las decisiones en materia de ubicación, tanto dentro como fuera de los países miembros del bloque comercial.

11. **Normas Ambientales.** Las normas ambientales que afectan a determinada industria de alguna localidad deben tenerse en cuenta en la decisión de ubicación.
12. **Ventajas Competitivas.** Una decisión importante para las compañías multinacionales es el país en donde va a ubicar el centro de operaciones de cada uno de sus negocios.

4.1 Métodos para la Ubicación de la Planta

Los métodos para la evaluación de la ubicación de las plantas consisten en la estimación de otras regiones, subregiones y comunidades y se le suele denominar macroanálisis. En cambio, la evaluación de sitios específicos en la comunidad seleccionada se llama microanálisis.

Entre las técnicas empleadas en apoyo a los macroanálisis se cuentan los sistemas de Clasificación de Factores, Punto de Equilibrio y el método de Centro de Gravedad.

4.1.1 Método de Clasificación de Factores:

Este es quizá el método general de ubicación que más se utiliza y que ofrece un mecanismo en el que se combinan factores diversos en un formato de fácil comprensión.

Para analizar la ubicación de la planta por medio de este método, se deben seguir ciertos pasos que se enumeran a continuación:

PASO 1

Enumerar en una lista, los factores que inciden en la ubicación de la planta (que fueron detallados en el apartado número 2 de esta investigación)

PASO 2

Seleccionar cinco o seis factores de los enumerados en el paso 1, que incidan en la producción, dependiendo del tipo de empresa y el proceso de producción.

PASO 3

Asignar a cada factor escogido en el paso 2, un porcentaje de acuerdo a su importancia, de manera que la suma sea un 100%.

PASO 4

Escoger tres o cuatro lugares geográficos en donde los factores escogidos en el paso 2, sean positivos o se cumpla con ellos.

PASO 5

Asignar una ponderación a los factores si favorecen la zona geográfica así:

3	Excelente	3/3
2	Bueno	2/3
1	Regular	1/3

PASO 6

Elaborar una matriz en donde se detalle los factores y las zonas geográficas seleccionadas, con su ponderación porcentual, se suman **horizontalmente**, se escoge el valor mayor.

4.1.2 Método del Análisis del Punto de Equilibrio⁴¹

El análisis del punto de equilibrio ayuda a un gerente a comparar diversas alternativas de localización sobre la base de factores cuantitativos que pueden ser expresados en términos de

⁴¹ *Ibíd.*³² Pág. 380

costo total. Este análisis es particularmente útil cuando el gerente desea definir los rangos dentro de los cuales cada alternativa resulta ser la mejor.

Los pasos básicos para encontrar las soluciones gráfica y algebraica son los siguientes:

1. Determinar los costos variables y los costos fijos para cada sitio. Recordando que los costos variables son la parte del costo total que varía en forma directamente proporcional al volumen de producción. Hay que tener presente que los costos fijos son la parte del costo total que permanece constante, sin importar cuáles sean los niveles de producción.
2. Trazar en una sola gráfica las líneas del costo total (la suma de los costos variables y los costos fijos), para todos los sitios.
3. Identificar los rangos aproximados en los cuales cada una de las localizaciones provee el costo mas bajo.
4. Resolver algebraicamente para hallar los puntos de equilibrio sobre los rangos pertinentes.

4.1.3 Método del Centro de Gravedad⁴²:

Es una técnica de localización de instalaciones individuales en la que se consideran las instalaciones existentes, las distancias que las separan y los volúmenes de artículos que se han de despachar. Suele utilizarse para ubicar bodegas intermedias y de distribución.

El método del centro de gravedad empieza colocando las ubicaciones existentes en un sistema de cuadrícula con coordenadas. La selección de los sistemas de coordenadas es totalmente arbitraria. El objetivo es establecer distancias relativas entre las ubicaciones.

⁴² Ibid²⁵ p. 356 - 357

5. CAPACIDAD DE LA PLANTA

Como ya se mencionó con anterioridad, las decisiones sobre operaciones se toman dentro del contexto de la empresa en su totalidad. Es decir que decisiones relacionadas con la ubicación de la planta, distribución de la misma y por supuesto la capacidad a la que va a producir sus bienes o servicios son decisiones de carácter estratégico.

Para comprender de mejor manera el tema, basta hacerse las siguientes interrogantes: ¿Cuánto debería producir una planta? ¿A cuantos clientes debería atender una instalación de servicios? ¿Qué tipo de problemas surgen cuando el sistema de producción se expande? Este tipo de interrogantes plantean la capacidad de la planta de la empresa a largo plazo. A continuación se analizará la naturaleza de la capacidad desde la perspectiva de la administración de operaciones. En términos generales, la **capacidad** se define como *la habilidad para mantener, recibir, almacenar o acomodar*. Desde el punto de vista de la administración de operaciones, suele considerarse como *la cantidad de producción que un sistema es capaz de lograr durante un periodo de tiempo*.⁴³

Cabe destacar que cuando se consideran aspectos relacionados a la capacidad, los gerentes de operaciones deben tener en cuenta tanto las entradas como la salida de los productos. La razón es que, para efectos de la planeación, la capacidad real (o efectiva) depende de lo que va a producir.

La perspectiva de la administración de operaciones también enfatiza la dimensión del tiempo de la capacidad, es decir que la capacidad se debe establecer en relación con algún periodo de tiempo.

En conclusión, la planeación de la capacidad misma tiene diferentes significados para los individuos que se encuentran en distintos niveles para la jerarquía de la gerencia de operaciones. Por ejemplo, el vicepresidente de manufactura está interesado en la capacidad global de todas las fábricas dentro de la firma. La preocupación del vicepresidente está relacionada principalmente con los recursos financieros requeridos para sostener esas fábricas. Entonces se está hablando de la elaboración de presupuesto de capital.

⁴³Aquilano, Nicolás Administración de Producción y Operaciones (Colombia:Editorial Mc Graw Hill 2002), p. 262

Finalmente, se puede concluir, en lo que a definición de *capacidad* respecta, que este es un término relativo y dentro del contexto de la gerencia de operaciones puede definirse como *la cantidad de recursos que entran y que están disponibles con relación a los requisitos de producción durante un periodo de tiempo determinado*⁴⁴.

Por otra parte, la medición de la capacidad de la planta presenta ciertos problemas

- Referencia temporal. Es medir la cantidad de productos producidos en un tiempo determinado.
- Operaciones con distinta capacidad. La mayoría de las instalaciones tiene múltiples operaciones y, con frecuencia, sus capacidades no son idénticas.
- Definición de las condiciones normales de funcionamiento. No es fácil obtener una medida real de la capacidad de una instalación productiva a causa de las variaciones cotidianas en los elementos de fabricación, tales trabajadores que llegan tarde o se absentan, fallos en los equipos y tiempos muertos para mantenimientos, entre otros. Por ello, resulta difícil delimitar cuales son las condiciones normales de funcionamiento y, en consecuencia, cual es la capacidad real de la instalación productiva.
- Influencia de las decisiones de la dirección de la empresa. Hay que resaltar que la medición de la capacidad viene condicionada por las políticas directivas.
- Unidad de medida. En general, la capacidad puede expresarse bien en términos de salidas del proceso productivo o bien en términos de insumos consumidos durante la producción.

Una vez delimitado el concepto de capacidad y los principales problemas derivados de su medición, es importante distinguir las diferentes dimensiones de la capacidad. Así, no hay que confundir los siguientes conceptos: capacidad eficiente, capacidad efectiva, capacidad pico y capacidad real.

La **capacidad eficiente (teórica o de diseño)** es aquel volumen de producción por periodo que permite obtener los costes mínimos. Esta producción se obtiene bajo condiciones ideales de funcionamiento. En este sentido, el diseño del sistema productivo conlleva la determinación de la

⁴⁴ Vale hacer enfática mención que a menudo un común error en la medición de la capacidad es ignorar el tiempo, es decir, no referir la producción a un periodo dado

capacidad eficiente, capaz de satisfacer, al menor coste, la cantidad de producto requerido por el mercado. En otras palabras, la capacidad eficiente es el volumen de producción por periodo que permite obtener un coste mínimo promedio.

La **capacidad efectiva**, por su parte, es la mayor tasa de producción razonable que puede lograrse en la práctica. En general, la capacidad efectiva es menor que la capacidad eficiente, porque se necesita tiempo para desempeñar tareas auxiliares y de apoyo como el mantenimiento preventivo y los ajustes necesarios para que una empresa pueda fabricar un producto a otro.

La **capacidad real (o volumen de producción)** es la cantidad real del producto obtenida por periodo de tiempo. Esta capacidad se intenta ajustar a la demanda actual de los productos.

Finalmente, la **capacidad pico**⁴⁵ representa la capacidad máxima de la operación, considerando la aplicación de recursos adicionales, como horas extraordinarias o turnos extras de trabajo, trabajadores adicionales o cualquier tipo de políticas especiales para obtener una mayor producción.

Teniendo en cuenta estas diferentes acepciones de capacidad, se puede definir lo que se entiende por utilización y eficiencia de la capacidad. La **utilización de la capacidad** es la *proporción que existe entre la capacidad real promedio y la capacidad eficiente*. En cambio, la **eficiencia en el uso de la capacidad** es la *razón entre la capacidad real promedio y la capacidad efectiva*.

5.1 Estrategias De Capacidad

En relación con la capacidad las empresas pueden seguir dos estrategias extremas: una proactiva y la otra reactiva. La estrategia proactiva consiste en mantener la capacidad por encima de los niveles de la demanda. Se emplea cuando el coste por agotar la capacidad es mayor que el mantener un exceso de la misma. Esta estrategia minimiza la posibilidad de perder ventas por tener una capacidad insuficiente. La estrategia proactiva genera economías de escala y un mayor efecto experiencia, lo cual ayuda a las empresas a reducir costos y competir con base en precio.

⁴⁵ Fernández Esteban Estrategia de Producción (España: McGraw Hill, 2003), p. 211

La estrategia reactiva consiste en mantener un a reserva de capacidad mínima, o incluso negativa, y resulta adecuada cuando el coste de mantener una capacidad excesiva esta por encima del coste de agotarla. La utilización de la capacidad es alta, pero la empresa corre el riesgo de perder participación en el mercado.

5.2 Conceptos Relacionados Con La Capacidad

En este apartado se estudia un conjunto de conceptos básicos que tienen una relación directa con la capacidad. Por un lado, se estudian las economías de escala, fenómeno directamente asociado con la utilización de la capacidad y con la escala de producción de la fábrica. Asimismo, se analiza el fenómeno complementario de estas: las deseconomías de escala.

5.2.1 Economías y deseconomías de escala: Estas acontecen cuando se reducen el coste medio de fabricación de un producto a medida que aumenta el volumen de producción por periodo de tiempo. Básicamente, lo que sucede es que los costos fijos se reparten entre una mayor cantidad de unidades producidas, lo que aumenta la eficiencia productiva.

5.2.2 Economías y deseconomías de alcance: Las economías de alcance (también denominadas, economías de variedad, de enfoque o de gama) surge cuando es mas barato fabricar dos productos en una misma instalación que hacerlo en plantas separadas.

En general, se puede concluir que es imprescindible tener una estrategia con objetivos a largo plazo con lo que respecta a la administración de la capacidad de la planta de producción. Para ello se deben de tomar en cuenta muchos factores como lo es la demanda del mercado, análisis de la oferta, entre otros.

CAPITULO II

***“DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS
RASTROS MUNICIPALES DEL ÁREA METROPOLITANA DE
SAN SALVADOR. CASO ESTUDIO RASTRO MUNICIPAL DE
SAN SALVADOR”***

CAPITULO II
“DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LOS RASTROS MUNICIPALES DEL
ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR. CASO ESTUDIO RASTRO
MUNICIPAL DE SAN SALVADOR”

A. Importancia

Con la elaboración de este diagnóstico se pretende determinar las principales causas que generan contaminación, que por el momento son inherentes al proceso productivo, además de dimensionar los efectos tanto ambientales como sociales y económicos que esta industria genera. Consecuentemente, se podrá tener un panorama general de la problemática existente, el cual servirá de base para generar una propuesta que contribuya a la búsqueda de soluciones del problema.

B. Objetivos

a. GENERAL

Realizar un diagnóstico de la situación actual que presentan los rastros municipales del Área Metropolitana del San Salvador para conocer las condiciones reales en las que estos se encuentran para formular alternativas de solución.

b. ESPECÍFICOS

1. Recolectar la información de campo necesaria para conocer la situación actual en los Rastros Municipales del área Metropolitana de San Salvador.

2. Realizar tabulación y análisis de los resultados obtenidos para la determinación de las condiciones reales en las que operan los Rastros Municipales del área Metropolitana de San Salvador.

3. Estructurar un diagnóstico detallado que incluya todas las áreas de funcionamiento de los rastros Municipales del área Metropolitana de San Salvador obteniendo así criterios fundamentales que sirvan de base para la elaboración de una propuesta de Técnicas de Producción más Limpia.

C. Metodología de la Investigación

La metodología de la investigación se refiere a la manera y los medios que se utilizaron para obtener, analizar e interpretar los datos que se recolectaron con el fin de realizar un diagnóstico actual sobre los Rastros Municipales del área Metropolitana de San Salvador, tomando como caso de estudio el Rastro Municipal de San Salvador.

En la realización de una investigación, es de carácter primordial para el investigador definir los métodos y técnicas así como las herramientas necesarias a utilizar para la obtención de los datos que usarán durante el desarrollo de la misma.

a. Método de Investigación

Para la realización de la investigación se aplicó el método científico, el cual consiste en formularse interrogantes sobre una realidad existente que permita darle respuestas a la problemática planteada⁴⁶.

El problema identificado en los Rastros Municipales del área Metropolitana de San Salvador consiste en la falta de Técnicas de Producción más Limpia que permita a los empresarios obtener

⁴⁶ Zacarías Ortez, Eladio Así se Investiga (El Salvador: Clásicos Roxsil, 2002), p. 49

mayor rentabilidad y al mismo tiempo minimizar el impacto ecológico - ambiental logrando con ello ecoeficiencia y consecuentemente el desarrollo sostenible a largo plazo.

También, se utilizó el método deductivo el cual permite que la investigación vaya de lo general a lo particular, de esta manera se logró determinar la problemática general partiendo de un caso de estudio, lo cual facilitó la investigación en términos de recursos y viabilidad.

b. Fuentes de Información

1. Primarias

La información se obtuvo a través de cuestionarios que fueron dirigidos al personal administrativo y operativo del rastro municipal; además se utilizó la observación, la entrevista y otros datos que oportunamente se requirieron.

2. Secundarias

Las fuentes secundarias de información están constituidas por la documentación que sirvió de base para el desarrollo de la investigación, incluyendo libros, leyes, documentos, tesis, revistas, consultas de Internet, enciclopedias digitales.

c. Técnicas e Instrumentos de Investigación

Para llevar a cabo la investigación fue necesaria la aplicación de diferentes técnicas e instrumentos, por lo tanto una vez que se determinó qué tipo de información se requería y la técnica para recolectarla, se establecieron los instrumentos de medición que servirían para analizar e interpretar los datos.

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron son:

1. Encuesta:

Para la recolección de información fue diseñado un instrumento llamado cuestionario el cual contenía una serie de preguntas abiertas y cerradas.

El cuestionario solamente se aplicó, al personal operativo que labora en el Rastro Municipal de San Salvador - Soyapango, el cual constituye el caso de estudio. En el cual se incluyeron preguntas técnicas acerca del funcionamiento del mismo.

2. La Observación:

Esta técnica permitió la evaluación del comportamiento de las personas, lo cual ayudó a obtener conclusiones sobre la problemática que aqueja al Rastro Municipal y la población aledaña a éste. El instrumento utilizado consistió en una guía de observación estructurada la cual se completó al momento de realizar la visita de campo, a fin de obtener una representación adecuada del fenómeno en estudio. (Ver anexo N° 1)

3. La Entrevista:

En este caso se utilizó un instrumento llamado guía de preguntas el cual fue dirigido al personal administrativo de los Rastros Municipales del área Metropolitana de San Salvador, obteniendo así toda la información relacionada a las áreas funcionales de los mismos, así como también permitió obtener datos que con el resto de técnicas no fue posible.

(Ver anexo N° 2)

d. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se utilizó en los rastro municipales fue el correlacional, en cual se midieron las dimensiones y las relaciones de las variables en estudio con los cual se mejorarán las funciones administrativas, procesos productivos y la posible disminución de cargas ambientales.

e. Universo y Muestra

1. Universo

En la investigación se tomó como universo a todos los Rastros Municipales que están dentro del área Metropolitana de San Salvador, que son tres: Mejicanos, Santa Tecla y San Salvador.

Rastro Municipal de San Salvador: ubicado en Carretera Antigua Panamericana Km. 7 ½, Soyapango.

Rastro Municipal de Mejicanos: ubicado en Calle a Cuscatancingo #25. Mejicanos.

Rastro Municipal de Santa Tecla: ubicado en Residencial Las Colinas I, 5ª Av. Sur y final Av. Rastro Municipal, Santa Tecla.

Para el caso de estudio se toma como referencia El Rastro Municipal de San Salvador, en donde trabajan 27 personas; distribuidas de la siguiente manera: 6 personas en área administrativa, 2 de mantenimiento y 19 personas encargadas del proceso de destace. Este parámetro constituyó el universo del caso ilustrativo.

2. Muestra

Como se pudo observar el universo es finito, es por ello que se tomó como muestra a todos los rastros y se realizó un censo para obtener datos de los mismos. En los cuales se llevó a cabo una entrevista únicamente a los Administradores de éstos, que en este caso fueron tres: Mejicanos, Santa Tecla y San Salvador.

Para el caso de estudio, debido a que la cantidad de empleados que laboran en éste no es muy elevada, se realizó un proceso de censado dirigiendo un cuestionario para el personal que labora en el Rastro, siendo éstos 26 personas.

f. Ámbito

El Diseño de una Propuesta de Técnicas de Producción más Limpia se llevó a cabo en los Rastros Municipales pertenecientes a la área Metropolitana de San Salvador.

g. Tipo de Diseño de Investigación

Para realizar la investigación de este trabajo se utilizó un diseño de investigación No Experimental porque no hubo manipulación deliberada de las variables, sino que se realizó una observación de las mismas en su contexto natural, para luego analizarlas y concluir respecto a ellas.

h. Tabulación y Análisis de Datos

Como parte de la metodología de investigación para la elaboración de una propuesta de Técnicas de Producción más Limpia, y después de haber recolectado la información necesaria por medio del instrumento llamado cuestionario, se elaboró la tabulación y análisis de los resultados obtenidos; con el cual se realizará una interpretación de datos que proporcionará una explicación coherente a los diferentes aspectos investigados.

Se han elaborado tablas y figuras con el fin de que éstas faciliten la interpretación de los resultados, para elaborar así un diagnóstico que represente de forma clara la problemática actual de los rastros municipales del área metropolitana de San Salvador. (Ver anexo N° 3)

D. Análisis de la situación actual de los Rastros Municipales del Área Metropolitana de San Salvador

a. Ecológico - Social

1. Insalubridad y Efectos Ambientales

El Salvador, como todo país en desarrollo posee altos índices de contaminación debido a la falta de voluntad existente por parte de El Estado y las industrias de velar por el cuidado del medio ambiente en general.

Los elevados índices de contaminación generan altos niveles de enfermedades que van desde leves infecciones respiratorias hasta graves problemas gastrointestinales. Aparentemente, los mínimos esfuerzos realizados por el Estado para fortalecer una política medio ambiental han resultado ser hasta el momento poco eficientes en la práctica.

Tal es el caso de las industrias alimenticias, ejemplo de ellas las de productos cárnicos, ya que por el tipo de proceso productivo y materia prima utilizada son generadoras de grandes cantidades de desechos líquidos y sólidos que de no ser tratados adecuadamente se convierten en las principales fuentes de contaminación e insalubridad.

Además, no se escapan de esta realidad las industrias dedicadas a la matanza de reses, que siendo parte de esta cadena de suministros, es uno de los principales focos contaminantes para la población aledaña a la ubicación de éste.

Los Rastros Municipales del área Metropolitana de San Salvador, no son la excepción, pues en sus alrededores impera el mal olor, causado por la acumulación del agua utilizada en el proceso de destace y los desechos sólidos tales como el estiércol, restos de vísceras, huesos, cachos, cueros, entre otros. En contraste con las respuestas obtenidas por parte de los empleados operativos del Rastro Municipal de San Salvador con respecto a la interrogante 18 del cuestionario, donde se les pregunta si a los desechos se les brinda algún tipo de tratamiento especial que ayude a prevenir la contaminación y la degradación ambiental; la gran mayoría

respondió que el tratamiento es el que más se adapta a las condiciones del Rastro, debido a las limitaciones económicas que enfrenta. Aunque la información obtenida a través del proceso de observación, muestra un grave descuido en el manejo de los desechos.

Por otra parte, el Sr. Miguel López, administrador del Rastro Municipal de San Salvador, cuando se le cuestionó acerca de la maquinaria y equipo que se utiliza, él declaró, que se están echando a andar muchos proyectos para el mejoramiento de infraestructura y de modernización en maquinaria, no obstante, asegura que no es sencillo invertir en mejorar las instalaciones del Rastro debido a los pocos ingresos que la Comuna recibe por ello. Agregando además que esto se debe en gran medida a que la demanda del servicio que presta el Rastro Municipal se ha visto disminuida a causa de que un gran porcentaje de la carne que es consumida en nuestro país es importada, especialmente de países vecinos como Nicaragua.

El Rastro Municipal de San Salvador, padece deficiencias que podrían afectar la calidad de la carne que se envía a los mercados y supermercados. La diferencia la haría un matadero privado en el que haya un mayor control de calidad o un rastro municipal moderno en donde se apliquen procesos de producción más avanzados, según declaraciones del Sr. López.

El equipo investigador se trasladó a las instalaciones del Rastro para obtener de primera mano información acerca del proceso productivo, pudiéndose constatar que las reses que son sacrificadas no son examinadas por técnicos en salud antes del sacrificio, los desechos son depositados en contenedores (barriles) para que se los lleve el camión recolector de basura y la sangre llega directamente al sistema de alcantarillado común, sin ningún tratamiento.

El trabajo que se desarrolla en el Rastro prácticamente se hace en la intemperie, los animales son destazados parcialmente en el suelo y el ambiente es realmente degradante.

Por otro lado, se le presta poca atención al equipo de trabajo y el vestuario que debería ser utilizado por los destazadores, pues es normal ver a los trabajadores, sin usar guantes ni casco, para realizar sus labores, pues existe el peligro de contraer y transmitir enfermedades, además de poner en riesgo su integridad física.

2. Marco Legal

2.1 Normativas Sanitarias Y Ambientales

Como ya se ha mencionado con anterioridad, uno de los pilares fundamentales de las técnicas de Producción más Limpia consiste en la eficiencia en los procesos productivos, lo cual se traduce en reducción de costos. Consecuentemente, las empresas se vuelven más competitivas, más amigables con el medio ambiente, y con la sociedad. Además, estas aprenden a desarrollar ideas innovadoras que con el afán de perfeccionar los procesos productivos se vuelven más responsables con el medio ambiente, el ecosistema y la salud de la sociedad, garantizando un desarrollo sostenible y sustentable.

En este apartado se describe la situación actual del Rastro Municipal San Salvador – Soyapango en lo relacionado a los aspectos legales y la normativa sanitarias y ambientales que este tipo de actividad económica esta obligado a cumplir para su funcionamiento.

2.1.1 Normativa Sanitaria

Con la información recolectada a través de la técnica de la observación se pudo denotar la necesidad que existe de contar con unas instalaciones adecuadas, las herramientas utilizadas para el faenado y el manejo del producto que garanticen la inocuidad de este con el fin de evitar problemas de salud pública cuando la carne no es apta para el consumo humano.

La Ley de Sanidad Vegetal y Animal en su artículo 5 establece que el Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG es la institución encargada de emitir la certificación del funcionamiento de los Rastros Municipales, permiso con el cual dicho Rastro no cuenta. Además, en el artículo de 22 de la misma, se establece si las instalaciones son las adecuadas para el desarrollo del proceso productivo. Cabe mencionar que no existe ningún rastro municipal en El Salvador que reúna las condiciones mínimas con las que este debe funcionar, según las declaraciones de la Jefa del Departamento de Inocuidad de Productos de Origen Animal (IPOA), Dra. Eugenia Amador de

Quintanilla, y el Rastro de San Salvador – Soyapango no es la excepción. Sin embargo, estos continúan funcionando.

2.1.2. Normativas Ambientales

Como ya se menciona en el Capítulo 1 en lo referente a los aspectos normativos de esta industria. Es la Ley del Medio Ambiente y los reglamentos derivados los que norman esta actividad.

La Constitución de la República de El Salvador declara en su artículo 117 que es de interés social la protección, restauración, desarrollo y aprovechamiento de los recursos naturales. Por su parte, la Ley del Medio Ambiente en su artículo 2 lit. b retoma los mismos conceptos.

Con los cuestionarios y entrevistas realizadas al personal, tanto operativo como administrativo, en el Rastro, se puede determinar el nivel de desacato, por razones que van desde el desconocimiento o ignorancia de las normativas hasta grados de indiferencias a las mismas.

Una de las interrogantes realizadas en el cuestionario, donde se les preguntaba qué tipo de tratamiento se le brinda a las aguas residuales, absolutamente todos los encuestados respondieron que estas van directamente a las cunetas que recorren varios metros y luego van a las alcantarillas comunes sin tratamiento alguno, alterando los medios receptores, que como lo norma el Reglamento Especial de Aguas Residuales en su artículo 7, “Toda persona natural o jurídica, pública o privada, titular de una obra, proyecto o actividad responsable de producir o administrar aguas residuales y de su vertido en un medio receptor, en lo sucesivo denominado el titular, deberá instalar y operar sistemas de tratamiento para que sus aguas residuales cumplan con las disposiciones de la legislación pertinente y este reglamento”. Además, de no presentar un Estudio de Impacto Ambiental y Permiso Ambiental, como lo dictamina la Ley del Medio Ambiente en su artículo 20. Si embargo, el titular del Rastro, sostiene que el grado de abandono, en que se halla este, es porque en la actividad no genera los recursos necesarios como para

poder invertir en el mismo. Por otra parte, si se analiza los artículos 34, 35 y 36 de la Ley del Medio Ambiente, donde se sostiene que los sectores gubernamentales y no gubernamentales deben de propiciar los recursos financieros y no financieros que apoyen esta clase de actividades.

Por otro lado, la ubicación del Rastro no es la más adecuada por la cercanía a zonas habitadas, es aquí donde el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales elabora las directrices para la ubicación de este tipo de agroindustrias, lo cual se encuentra establecido en el artículo 50 de la Ley. Por otra parte, cuando se cuestionó al Sr. López sobre la idoneidad de la ubicación, éste afirmó que no es el lugar más adecuado donde se encuentra en este momento, sin embargo, por limitaciones económicas y aspectos geográficos no tienen muchas opciones de reubicación.

Finalmente, los artículos 107 y 108 de la Ley, plantean que todas estas actividades que pongan en riesgo la salud de la sociedad y que los procesos productivos que tengan un alto valor contaminante y alteren el ecosistema de una medida u otra, deben de realizar estudios de impacto ambiental y que deben de contar con el permiso respectivo del Ministerio del Medio Ambiente, situación que como se ya se había mencionado no es así.

b. Administración de Operaciones

Como se mencionó en el Capítulo I, la administración de operaciones en una compañía se refiere al diseño, operación y mejoramiento de los sistemas de producción que crean los bienes o servicios en la misma. En este apartado se analizará la manera en que el Rastro Municipal de San Salvador – Soyapango maneja sus recursos y funciones para la obtención del producto.

1. Proceso de Destace

Después de haber realizado el estudio de campo en el Rastro Municipal de San Salvador – Soyapango, se observó que el tipo de proceso que éste utiliza es parcialmente artesanal, pues no cuenta con equipo moderno o automatizado que facilite el proceso de destace, además pudo constatar que el proceso es aéreo, pues se utiliza un sistema de rieles que facilita el izado de la res, minimizando así las ocasiones en que esta tiene contacto con el suelo.

De acuerdo a las estructuras de flujos de procesos pudo identificarse que la actividad realizada en el Rastro Municipal es una especie de taller de trabajo, pues la carne que se produce es obtenida en lotes periódicos que se hacen de acuerdo a los pedidos de los clientes. Por lo tanto, a partir de estas características y la descripción que brindó el Sr. López acerca del proceso, este puede clasificarse como un proceso por lotes o intermitente.

Según las declaraciones del administrador, al cuestionarle acerca del desarrollo del proceso de destace de reses y por medio de la observación realizada por el grupo de investigación, se enlistan a continuación los pasos que se ejecutan durante del proceso:

- El ganado que será sacrificado ingresa al Rastro, directamente a los corrales mientras su propietario realiza los trámites de pago en la administración del mismo.
- El animal ingresa al área de sacrificio por medio de un pasillo que conecta los corrales con la sala de matanza, pasando en primer lugar al área de manifiesto en donde se verifica la legalidad de la res y se marca el cuero, dando paso de esta forma al sacrificio del animal.
- El ganado pasa al área de aturdimiento, el cual se realiza colocando la res en una cámara y dando golpes a ésta con un punzón en el inicio de su columna vertebral.
- El animal aturdido se traslada al área de sangrado donde se amarran las patas traseras con una cadena y se iza, procurando que la cabeza del animal quede a unos treinta centímetros del nivel del piso.

- El siguiente paso es desangrar al animal, lo que se hace cortándole la vena yugular.
- Después de esto se procede a lavar con abundante agua la res y el área de trabajo.
- Se inicia con la separación de cabezas y patas del animal. La cabeza se separa del cuerpo, se lava y es inspeccionada por un veterinario.
- El cuerpo de la res se coloca en una mesa de trabajo en donde se realiza la separación de la piel y se comienza el destace haciendo una apertura a lo largo de la línea ventral del animal.
- Se realiza el desuello del tórax, brazo, antebrazo, pecho, espalda y paleta para luego hacer una apertura en resto de la cavidad abdominal e iniciar así la extracción de vísceras.
- Se extraen las vísceras rojas y blancas para luego ser lavadas.
- La res se corta en medias canales y/o cuartos de canal dependiendo del tipo de pedido.
- Se trasladan las canales al área de despostado y se realiza este paso separando la carne de la estructura ósea del animal.
- El hueso obtenido es picado para luego ser trasladado junto con la carne y vísceras comestibles al área de despacho.

Cabe mencionar que dentro de este proceso se realiza una inspección post – mortem de las cabezas y vísceras rojas de las reses y que en caso de ser detectada algún tipo de enfermedad que pueda dañar la salud del consumidor, según las declaraciones brindadas por el Veterinario del Rastro, ésta es decomisada total o parcialmente según sea el caso. Para una descripción más detallada de este proceso. Ver anexo N° 4

Después de haber descrito el proceso de destace y con el fin de registrar de forma más detallada todas las actividades que lleva consigo el mismo, se ha utilizado un instrumento llamado **Cursograma Analítico**, en el cual se refleja de forma gráfica dicho proceso, totalizando al final de éste la cantidad de operaciones, y demás actividades que se realizan; con el propósito de hacer una posterior comparación entre la situación actual y la propuesta.

Para una mejor comprensión del proceso y de esta técnica refiérase anexo N° 5

2. Distribución de las Instalaciones

La distribución de las instalaciones forma parte de las decisiones estratégicas de una industria, esto implica determinar la localización de los departamentos o áreas de trabajo, maquinaria, etc.

Así, durante la entrevista con el Sr. López cuando se le cuestionó sobre la distribución de las instalaciones (pregunta n° 10) él mencionó algunas de las áreas con las que cuenta el Rastro, además, se pudo observar que el caso de estudio cuenta con aproximadamente trece áreas de trabajo enumerándose de la siguiente manera:

1. Área de corrales: en donde el animal permanece antes de ser sacrificado.
2. Área de manifiesto: donde se verifica la legalidad de la res.
3. Área de aturdimiento: donde el animal es golpeado con un punzón
4. Área de sangrado: zona utilizada para cortar la vena yugular del animal
5. Área de faenado: en donde se realiza propiamente el destace.
6. Área de inspección sanitaria: se inspeccionan cabezas y vísceras del animal
7. Área de lavado de vísceras blancas: zona donde los intestinos y panzas son lavados.
8. Área de despostado: utilizada para separar la carne de la estructura ósea del animal.
9. Área de picado de hueso: en esta área el hueso es picado para su posterior despacho.
10. Área de despacho: la carne, hueso y vísceras comestibles son trasladados a esta zona para ser ubicadas en vehículos que posteriormente los llevarán a su destino (mercado, supermercados o carnicerías).

11. Área Administrativa: consta de pequeñas oficinas administrativas donde se regulan las operaciones del rastro. Aquí se ubican todas las dependencias que manejan las gestiones administrativas del servicio que se presta-
12. Área de comedor o cafetín: ubicado frente a los corrales del rastro y donde el personal toma sus alimentos.
13. Área de servicios sanitarios: instalaciones utilizadas para satisfacer las necesidades fisiológicas de los empleados y operarios del rastro.

Pudo observarse que el Rastro cuenta con instalaciones muy amplias, pues la sala de matanza excede el espacio que es utilizado para esta faena, y según declaraciones de su administrador la capacidad de este es de aproximadamente 1200 reses sacrificadas al mes.

Además se cuenta con una amplia zona verde que no es utilizada para alguna actividad en especial.

De acuerdo con las características identificadas en el proceso y la distribución de las instalaciones de este Rastro puede decirse que se trata de una **distribución por procesos** pues se agrupan las funciones similares en una área específica, y de acuerdo con la secuencia de actividades establecidas el producto (que en este caso es la res) pasa de una área a otra en donde se tienen las herramientas adecuadas para cada una de las faenas.

En general, puede decirse que el espacio de trabajo es bastante amplio pero no es aprovechado en su totalidad, por lo tanto la distribución de las instalaciones podría mejorarse para optimizar recursos.

Para observar de forma más clara la distribución de las instalaciones del caso de estudio ver anexo N° 6

2.1 Diagrama de Recorrido

Como se mencionó con anterioridad, los problemas para la distribución en un flujo intermitente pueden dividirse en dos categorías: los criterios cuantitativos y cualitativos. Para lograr una

representación de estos criterios cualitativos puede hacerse por medio del método del diagrama de recorrido, el cual refleja los movimientos efectuados en los diferentes departamentos, en este caso del Rastro Municipal de San Salvador – Soyapango y así poder identificar las áreas en donde se realiza mayor actividad.

Mediante la observación directa realizada por el grupo de investigación, se pudo determinar que la línea de producción no sigue un patrón ordenado, ya que existen varias operaciones que se desarrollan en un área muy reducida, dificultando la movilidad de los operarios debido a la saturación del espacio y a la inadecuada distribución de la planta, es por esta misma razón que los trabajadores deben desplazarse por áreas no aptas para ellos generando congestión en el recorrido.

De esta manera, de acuerdo a la información brindada por el administrador, los cuestionarios y la observación directa, se ha representado en un diagrama de recorrido el proceso completo del destace de reses utilizando la misma simbología que fue requerida para la elaboración del cursograma analítico. (Ver anexo N° 7)

3. Ubicación de las Instalaciones

Como en otras operaciones de procesamiento de alimentos, los principales aspectos asociados con el manejo de la carne son el alto consumo de agua, la descarga de aguas residuales con elevados contenidos de contaminantes y el consumo de energía, generación de desechos sólidos, ruido, impacto visual y olores fuertes.

Estos aspectos van determinando que los rastros vayan siendo expulsados fuera de las zonas urbanas, por los problemas que podrían ocasionar a la población. Por otro lado, los rastros son establecimientos que requieren de áreas apropiadas para el pastoreo, para zonas de carga y descarga, como para corrales para el ganado.

De acuerdo con los criterios arriba mencionados y los tomados en cuenta en el Capítulo I, apartado N° 4 Ubicación de las Instalaciones, donde se determina el tipo de factores a considerar

antes de tomar una decisión estratégica de ubicación de instalaciones, a través de la observación se pudo constatar que el Rastro se encuentra ubicado dentro de una zona urbana, rodeado de zonas residenciales y cercano a principales vías de acceso.

Por último, en lo que se refiere a las normativas medioambientales se podría decir que el Rastro no tiene una ubicación adecuada debido a que no cuenta con un sistema de drenaje adecuado para la evacuación de las aguas residuales y además no tiene la cercanía de depósitos o rellenos sanitarios que le permita descargar sus desechos sólidos.

E. Conclusiones y Recomendaciones

a. Conclusiones

Después de haber realizado un análisis de las condiciones de funcionamiento del Rastro Municipal de San Salvador – Soyapango, se concluye lo siguiente:

- La ubicación del Rastro no es la adecuada ya que se encuentra dentro de una zona urbana.
- El espacio de trabajo dentro de la distribución de las instalaciones es bastante amplio pero se observa una sub - utilización del mismo dada la cantidad de reses que se sacrifican.
- Los procesos productivos que se utilizan son en su mayoría artesanales pues no se cuenta con maquinaria especializada para la faena.
- Los desechos tanto líquidos como sólidos generados en el proceso no cuentan con un adecuado tratamiento para minimizar el impacto ambiental.
- Existen ciertas áreas, como la cafetería, que no están ubicadas adecuadamente pues se encuentran en contacto directo con factores como los malos olores y la basura.
- Se pudo determinar que la mayoría de los empleados no conocen el término Producción más Limpia pues solamente lo asocian con la higiene y seguridad del lugar.
- Se pudo identificar que dentro del Rastro no existe una cultura de respeto hacia el medio ambiente y lo importante que es su conservación.

b. Recomendaciones

De acuerdo a la problemática existente se recomienda lo siguiente:

- Debido a que el Rastro ya se encuentra en funcionamiento, ubicado en una zona urbana y difícilmente puede ser reubicado en otra área se recomienda diseñar e impulsar Técnicas de Producción más Limpia que permitan el aprovechamiento óptimo de los recursos.
- Proponer una redistribución de las instalaciones de manera que pueda contarse con suficiente espacio de trabajo en cada una de las áreas.
- Realizar un presupuesto que permita la adquisición de maquinaria especializada que facilite a los operarios la faena.
- Impulsar proyectos de tratamiento de los desechos generados tanto sólidos como aguas residuales para ayudar en la medida de lo posible a minimizar el impacto ambiental.
- Proponer una reubicación de áreas como la cafetería para minimizar el contacto con los factores contaminantes que imperan en el ambiente.
- Brindar capacitaciones especialmente a los operarios de la planta en cuanto a la higiene y seguridad de su trabajo.
- Concientizar a los trabajadores en general acerca del cuidado que deben tener del medio ambiente debido al impacto que industrias como los Rastros causan.

CAPITULO III

***“PROPUESTA DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA
ORIENTADO AL SUBSECTOR DE RASTROS MUNICIPALES
DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR. CASO
ESTUDIO RASTRO MUNICIPAL DE SAN SALVADOR –
SOYAPANGO.”***

CAPITULO III
“PROPUESTA DE TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA ORIENTADO AL
SUBSECTOR DE RASTROS MUNICIPALES DEL ÁREA METROPOLITANA DE SAN
SALVADOR. CASO ESTUDIO RASTRO MUNICIPAL DE SAN SALVADOR –
SOYAPANGO.”

A. OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

GENERAL

Proponer el diseño de técnicas de producción más limpia para contribuir al mejoramiento de los procesos productivos y por ende al aumento de la rentabilidad y disminución de las cargas contaminantes en los rastros municipales del Área Metropolitana de San Salvador.

ESPECÍFICOS

1. Identificar los roles de los diferentes actores en la gestión del Rastro Municipal para la correcta asignación de responsabilidades en el manejo de éste.

2. Proponer un conjunto de Técnicas de Producción más Limpia para cada etapa del proceso productivo del Rastro Municipal, contribuyendo de esta forma al desarrollo socio – económico del mismo a través de la disminución de cargas contaminantes al medio ambiente.

3. Proponer una mejora en el proceso productivo del Rastro Municipal que reemplace el artesanal existente por un proceso industrial, logrando minimizar los efectos ambientales que este genera.

4. Identificar los beneficios que trae consigo la implementación de Técnicas de Producción más Limpia en el Rastro Municipal, de manera que motive a las autoridades correspondientes a adoptar estas medidas.

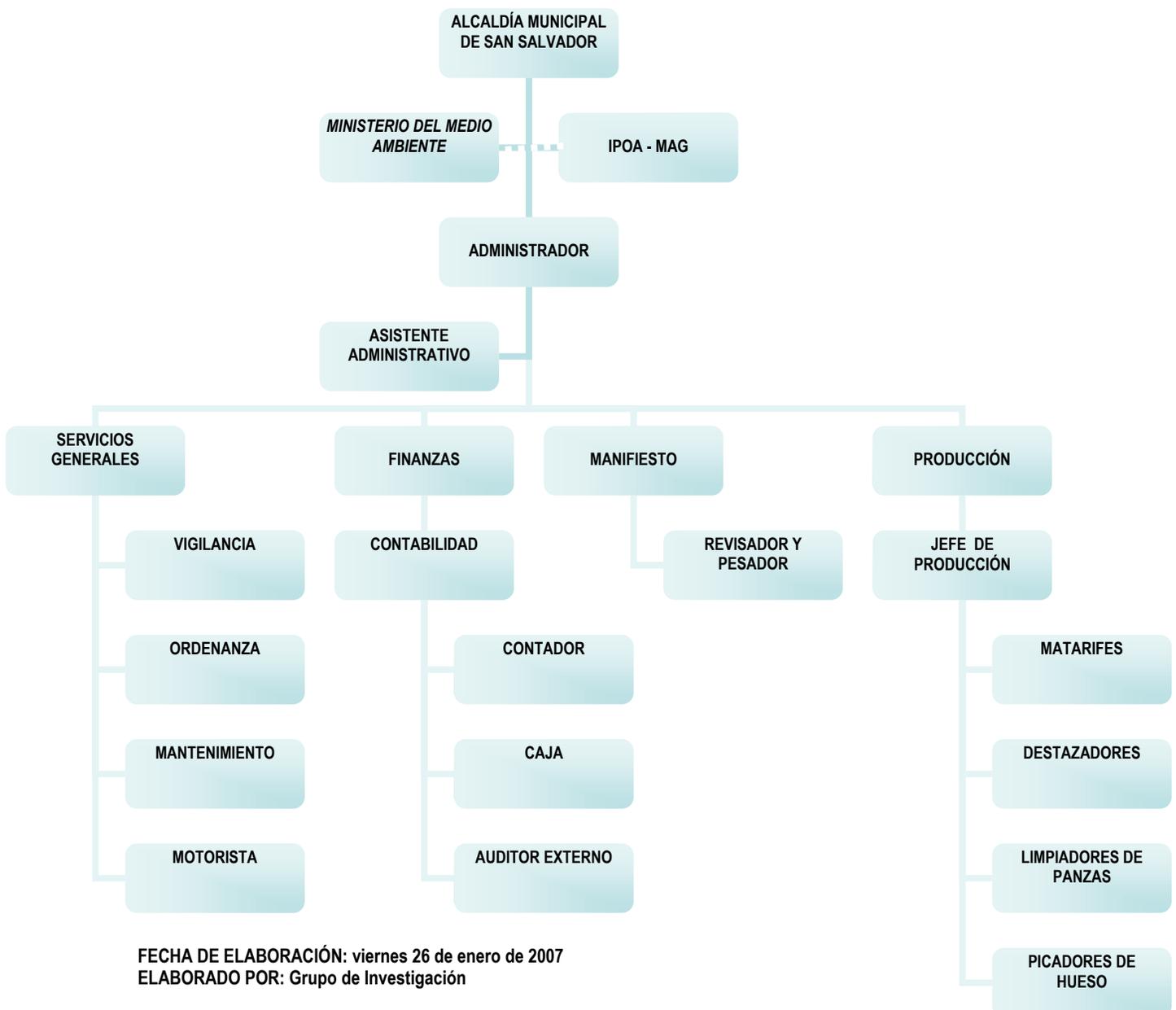
5. Proponer una redistribución de las instalaciones del Rastro Municipal que se adapte a las necesidades para el óptimo funcionamiento del mismo.

B. PROPUESTA

a. MARCO ESTRATÉGICO

1. Estructura Organizativa

RASTRO MUNICIPAL DE SAN SALVADOR – SOYAPANGO PROPUESTA DE ORGANIGRAMA DE FUNCIONES



2. Misión

“Ofrecer servicios integrales de destace de bovino y porcino, satisfaciendo necesidades de productores ganaderos nacionales y regionales, así como también la demanda de productos cárnicos del mercado nacional utilizando procesos con tecnología de punta que coadyuven a la disminución del impacto ambiental”

3. Visión

“Convertirse en el Rastro líder en la región Centroamericana que brinde servicios de alta calidad a sus clientes, donde a través de la búsqueda constante de la eficiencia se alcancen los estándares más altos de calidad en el servicio de destace de bovinos y porcinos”

4. Objetivo

Proporcionar un servicio de destace de ganado bovino y porcino utilizando técnicas avanzadas de producción que permitan el máximo aprovechamiento de los recursos, generando productos de alta calidad amigables al medio ambiente.

5. Estrategias

1. Gestionar la obtención de recursos a través de la ayuda de la comunidad internacional con el fin de llevar a cabo los planes de mejoramiento del Rastro.
2. Adquisición de un equipo automatizado, el cual ayudará a que el proceso productivo sea mucho más ágil, logrando mayor eficiencia en los recursos.
3. Promover el aprovechamiento de los subproductos que en la actualidad no son utilizados y no generan ningún beneficio económico, al contrario causan impacto negativo al medio ambiente.
4. Búsqueda de asesoramiento externo con personas que hayan tenido experiencias exitosas en ésta área, con el propósito de adquirir de primera mano los conocimientos que permitan el desarrollo óptimo del proceso.

b. ROL DE LA MUNICIPALIDAD Y ASPECTOS INSTITUCIONALES

1. Generalidades de la Gestión del Rastro Municipal como Servicio Público

El Rastro Municipal de San Salvador – Soyapango (RMSS), es un equipamiento municipal donde se presta un servicio público de matanza de ganado mayor y menor, por lo tanto debe supervisarse la procedencia legal del ganado y la calidad del producto además de garantizarse las mínimas condiciones higiénico sanitarias para el consumidor final.

El manejo del RMSS deberá ser por ley y apegada a la ley una competencia de la Alcaldía Municipal de San Salvador (que en este capítulo se sobreentenderá como “Alcaldía” o “Municipalidad”), como cualquier otro servicio público, la Municipalidad debe asumir la titularidad y responsabilidad legal sobre la prestación del mismo, debiendo cumplir con el marco regulatorio y normativo existente en el país, así como ofrecer un servicio a la comunidad sin ánimos de lucro, que garantice como mínimo que el ganado no ha sido robado, que es un ganado sano, que cumpla con las normativas higiénico sanitarias, que será matado y destazado de forma apropiada y transportado adecuadamente a lugares convenientes para la venta del mismo. Finalmente, este proceso deberá realizarse de acuerdo con la legislación ambiental y de manejo de residuos líquidos y sólidos.

2. Bases Jurídicas para el Servicio Público del RMSS

En este apartado se pretende tan solo caracterizar de forma general algunas disposiciones jurídicas y normativas que suelen regular el servicio del Rastro, y no analizar de forma exhaustiva la legislación salvadoreña vigente.

La operación y funcionamiento del servicio público del Rastro está respaldado jurídicamente por algunas disposiciones legales que tienen vigencia en el nivel central y local.

Por otra parte, la actividad ganadera normalmente está regulada por el Estado a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), que establece las normas para acreditar la propiedad del ganado que se va a sacrificar. Respecto al sacrificio del ganado, la ley suele determinar que solamente deberá realizarse en los lugares destinados por las autoridades municipales o en las instalaciones privadas que hayan cumplido con todos los requisitos que marca la ley. Asimismo, señala algunas bases que deberán observarse para la operación de los rastros municipales.

La Ley del Medio Ambiente y sus Reglamentos derivados, tales como el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Reglamento Especial sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos, entre otros, suelen contener algunas disposiciones acerca de la ubicación de industrias que generan grandes cargas contaminantes al medio ambiente, además de establecer los parámetros para el tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos y las sanciones a las que están sujetas de no cumplirse dichas disposiciones.

Por otro lado, la Ley de Saneamiento Vegetal y Animal, regula aspectos relacionados a las características que deben cumplir las instalaciones, los cuidados que se deben tener en el manejo del ganado, las herramientas adecuadas para el faenado, los criterios para realizar inspecciones ante – mortem y post – mortem necesarios para garantizar la inocuidad del producto con el fin de evitar problemas de salud pública por ingerir carne no apta para el consumo humano.

Finalmente, es recomendable aprobar y establecer un reglamento de rastro municipal para regular todo lo relacionado con la operación de este servicio público; normar los referente a los procedimientos para el sacrificio del ganado; establecer requisitos que deberán cumplir los usuarios del Rastro, así como los servicios que se prestan al interior del mismo; determinar las sanciones a que serán objeto las personas que infrinjan este reglamento, entre otros aspectos fundamentales. (Ver anexo 8, “Ejemplo de Reglamento Municipal para Funcionamiento de Rastros)

3. Pasos Generales para La Gestión del Rastro Municipal

Es conveniente establecer algunos pasos que constituyan una ruta crítica para, por un lado racionalizar la inversión de fondos públicos y, por otro lado optimizar desde su inicio la gestión y el manejo del Rastro Municipal o Intermunicipal:

- Hacer un análisis de viabilidad y factibilidad (plan de negocios a 5 años); el estudio debe establecer las necesidades óptimas de demanda del servicio, y valorizar la economía de escala para la nacionalización de la inversión de construir un rastro intermunicipal apto para varios municipios (analizando los costos de transporte adicional y los aspectos socioculturales de la población).
- Es importante considerar la voluntad política de construir y gestionar ese rastro de forma mancomunada y en consideración del análisis de viabilidad, tomando en cuenta el aspecto cultural, y la voluntad de que los actores locales acepten este nuevo ámbito territorial para la prestación de este servicio público con unas mejores condiciones de calidad y tecnología.
- Implementar un proceso de diálogo, sensibilización y consenso con todos los actores involucrados: corporaciones o consejos municipales, ganaderos, matarifes, veterinarios, transportistas, comercializadores, carniceros y asociaciones de consumidores finales. De esta forma se genera conciencia y apoyo público sobre el tema existente y las alternativas de solución mas adecuadas.
- Realizar el estudio de factibilidad y diseño de los detalles del rastro, incluyendo la selección final de su ubicación, el estudio de impacto ambiental, y el análisis de las tarifas. Este diseño debe incluir características de la construcción, drenajes y tratamiento de aguas residuales y desechos sólidos.

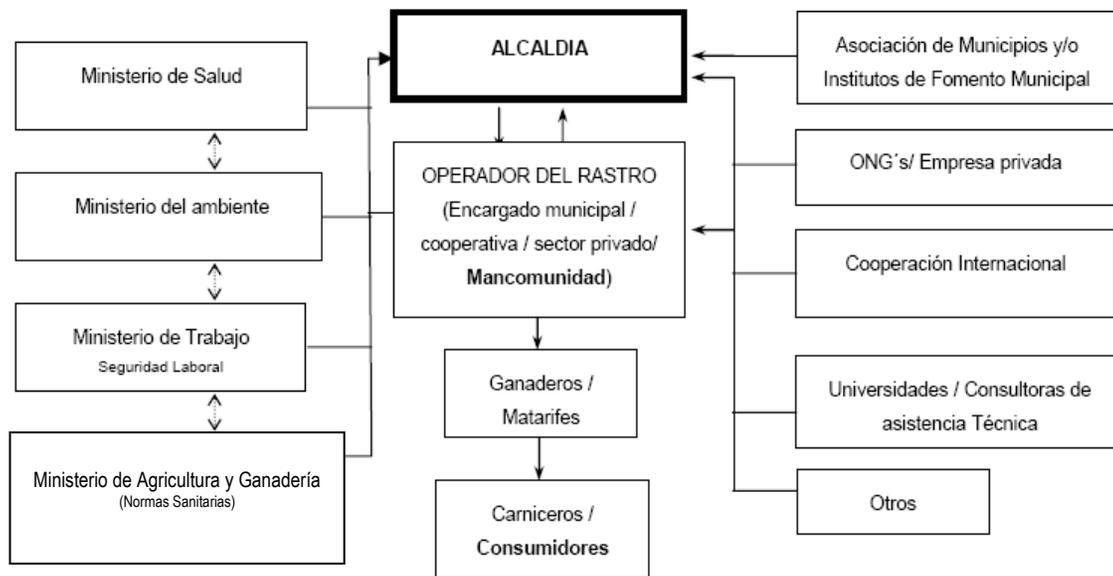
- Gestión de financiamiento, propio o externo, vía donaciones o préstamos para la implementación del servicio.
- Establecer el modo de gestión, directa o indirecta mas apropiada para la administración, operación y mantenimiento del Rastro, de forma eficiente y prestando un servicio de alta calidad.
- Cumplir con el marco legal y normativo del país: salud, ambiente, agropecuario, entre otros; estableciendo líneas abiertas de colaboración interinstitucional que optimicen la gestión del servicio y la consecución de apoyos por parte del sector público nacional. Complementar este marco con normas y reglamentos de carácter local que favorezcan la prestación del servicio.
- Establecer ordenanzas (ver anexo 8) y aprobar tarifas apropiadas que cubran los costos totales tanto de operación y mantenimiento, como de depreciación y de costos de capital, según el tipo de financiamiento recibido. Así mismo, será necesario cobrar los impuestos o tasas pecuarias vigentes en el país.
- Asignación del veterinario y formación adecuada del personal, asignado a las tareas propias del rastro o funciones complementarias de vigilancia de venta de ganado y de la carne entre otras.

4. Roles de Los Distintos Actores

4.1 Diagrama de Relaciones Institucionales en la Gestión del Rastro

Siendo la prestación de éste servicio público del Rastro de titularidad y responsabilidad Municipal, en torno a la Alcaldía, giran toda una serie de Instituciones con mayor o menor participación. A

continuación se presenta un esquema de las relaciones institucionales que debe tener la gestión del Rastro:



Fuente: Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales, Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA), Pág. 8. 2004

4.2 Rol de La Municipalidad

A continuación se presentan algunas de las funciones y responsabilidades que debe cumplir la Alcaldía en el manejo del servicio público del Rastro:

1. **Aprobar Políticas:** Aprobar las directrices más adecuadas para cada materia.
2. **Regular y Normar:** Establecer una regulación local complementaria a la nacional, en aspectos de controles de salud, venta y transporte de ganado, control y operación de negocios de carnicería, reglamento de operación y mantenimiento del rastro, cambios de hábitos comunitarios, control de ventas clandestinas, emisión de ordenanzas, entre otros.

3. **Planificación y Gestión:** planificar el manejo del Rastro y establecer el tipo de gestión más apropiada para la realidad del municipio. Responsable de la correcta e higiénica operación y manejo del rastro.
4. **Financiamiento:** aportar recursos propios o gestionar fondos externos vía prestamos o donación, fondo nacional o de cooperación internacional para la gestión o la construcción.
5. **Promoción de Cultura de Nuevos Hábitos de Consumo e Higiene:** sensibilización e involucramiento de la población. Capacitación de actores locales.
6. **Aprobación de Tarifas y Sanciones:** realizar estudios de costos y planes de negocio que le permitan calcular las tasas más adecuadas para garantizar la operación y mantenimiento. Aprobar sanciones que penalicen el destace y la venta ilegal.
7. **Dirección y Supervisión de Trabajo:** dirigir y supervisar al trabajo de todas las personas que laboran en torno al Rastro Municipal. En caso de que la gestión sea indirecta, es decir a través de un arrendamiento o concesión, el rol de la municipalidad será de fiscalización y control del proceso, según el contrato y legislación que aplique en cada caso.
8. **Coordinación Y Cooperación Interinstitucional:** la alcaldía debe ser actor clave e intermediario para la coordinación con todas las instituciones que tienen alguna competencia o regulan el funcionamiento de los rastros: MAG, Ministerio del Medio Ambiente, entre otros.

4.3 Rol de La Administración del Rastro

Algunas responsabilidades específicas en la gestión diaria del rastro son:

- Planificar diariamente el sacrificio de reses y cerdos, que se llevará a cabo en el rastro
- Revisar documentos de propiedad del ganado a sacrificar y el pago de las tarifas respectivas.
- Supervisar y controlar el ganado mayor y menor que será sacrificado
- Supervisar que la higiene de las instalaciones sea la apropiada
- Velar por el buen funcionamiento del rastro (accesibilidad a servicios básicos)
- Archivar de forma ordenada los certificados de sanidad, cartas de venta, recibos, y demás documentos que tengan relación con el rastro
- Custodiar los sellos y certificados que garanticen al carnicero y al consumidor final que esa carne tiene una procedencia legal y ha pasado los controles sanitarios pertinentes
- Llevar un libro de registro de los sacrificios de los animales, en el cual constará:
 - Fecha de ingreso del animal
 - Nombre del propietario
 - Sexo, color y peso del animal
 - Marcas y otras características
 - Nombre del propietario anterior (según comprobante de venta)
 - Valor de las tasas cobradas por la municipalidad
 - Número y fecha de registro
 - Resultado del examen sanitario ante – mortem
- Vigilar el ganado que ingresa a los corrales
- Impedir el sacrificio de animales que no hayan sido reconocidos por la autoridad competente y que no presenten la respectiva licencia (carta de venta)
- Decomisar los animales que presenten signos de enfermedad o que no sean aptos para el consumo humano (según examen de médico veterinario)

- Exigir el comprobante de pago de la tasa de destace al momento de ingresar el ganado a las instalaciones
- Mantener las instalaciones en óptimas condiciones de manejo, limpieza e higiene
- Seguir las recomendaciones del reglamento del Rastro Municipal

Por último, la administración del rastro coordinará sus actividades con el médico veterinario y las autoridades que vigilan la operación del mismo.

4.4 Rol de las Instituciones Gubernamentales en el Manejo del Rastro

A continuación se presentan los roles de las principales Instituciones que tienen inherencia sobre la gestión del rastro:

Ministerio del Medio Ambiente

- Evaluar los diagnósticos ambientales previo a la construcción
- Emitir las licencias ambientales
- Realizar auditorias ambientales
- Regular el impacto ambiental

Ministerio de Agricultura y Ganadería

- Inspección y reglamentación oficial del proceso (veterinarios)
- Aprobación y registro de rastros
- Normalización de leyes y reglamentos de operación
- Coordinar aspectos de inspección con las diferentes instituciones

Policía Nacional Civil

- Aplicación de la ley de policía
- Control de robo de ganado

4.5 Rol de los Actores Locales en relación con el Rastro

Como se ha mencionado anteriormente existen diferentes actores que juegan un papel importante en la gestión del rastro. Por último, pero no menos importantes, en este apartado se enumeran las funciones de los actores locales:

1. **Ganaderos:** Proveedores de la materia prima en buenas condiciones
2. **Compradores de ganado:** llevan las reses al mercado de ganado
3. **Matarifes:** en algunos casos cada ganadero aporta o contrata al matarife de su preferencia por un costo pactado. En el otro caso, son empleados permanentes del rastro.
4. **Comercializadores:** comercializan el producto al por mayor
5. **Transportistas:** del ganado en pie y en canal. Tienen que garantizar un trato correcto del animal y un transporte higiénico, o en su caso que respete la cadena de frío.
6. **Carniceros:** Detallistas, hacen llegar el producto al consumidor final. Actores claves en la comercialización de carne con garantía del Rastro y en la manipulación correcta e higiénica del alimento.
7. **Veterinarios:** certificar las condiciones higiénicas sanitarias de los animales a ser sacrificados.
8. **Inspectores de Salud:** inspeccionar la manipulación adecuada de los alimentos en venta y cerciorarse de que dispongan del correspondiente certificado del rastro.

5. Modalidades o Alternativas en la Gestión del Rastro Municipal

Dentro de las modalidades de gestión municipal puede diferenciarse la gestión Directa de la gestión Indirecta, donde se invitan actores del sector social o privado en el manejo del rastro. Cabe mencionar que en ambos casos el servicio sigue siendo público, con sus características de universalidad, continuidad, equidad y responsabilidad legal municipal.

Ambas modalidades son viables y pueden ser igual de eficientes. Que se maneje como una estrategia meramente pública (gestión directa) o como una estrategia que involucre la participación del sector social o privado de la economía (empresarios, cooperativas de destazadores o de carniceros, asociaciones de ganaderos, entre otros), responde más a criterios políticos, culturales, legales y de oportunidad, pero que nunca deben de perder de vista que en el fondo están prestando un servicio público.

La gestión directa consiste en el manejo integral del rastro. Por otro lado, la gestión indirecta presenta diferentes alternativas entre las que se pueden mencionar: la empresa mixta, arrendamiento temporal, arrendamiento de largo plazo, concesiones y privatizaciones. Es importante recordar que, en todos los casos la Alcaldía seguirá manteniendo la responsabilidad intransferible de garantizar a la ciudadanía la eficiente prestación del servicio, y no pierde los derechos en el cobro de las tarifas.

Como grupo de investigación se propone la Gestión Indirecta en su modalidad de Concesión, en la cual en el servicio del Rastro Municipal se pueden establecer contratos a través de los cuales la Municipalidad accede a otorgar la ocupación y el usufructo de las instalaciones del Rastro que son y seguirán siendo propiedades del municipio; para que conjuntamente con el operador (empresa a la que le ha sido concesionado el servicio), se asuma la rehabilitación o la construcción, y preste un servicio municipal previamente definido a cambio de un valor periódico previamente acordado.

6. Indicadores de la Gestión del Rastro

A continuación se presenta una tabla de indicadores de gestión de rastro que servirá de forma orientativa para realizar una evaluación periódica y seguimiento de cómo está funcionando el RMSS. Esta tabla se ha diseñado para que sirva como una herramienta sencilla de auto – evaluar el estado de gestión del rastro en varios puntos de tiempo y servir como motivación de ir mejorando la misma. La lista no es exhaustiva y puede ser ampliada o mejorada según la experiencia o requisitos de cada uno de los actores que vayan a utilizarla. Esta evaluación puede completarse con el check list que se presenta en el Anexo 9 para la auditoria ambiental de rastros.

Como se puede implementar:

1. Contar con la asistencia de una persona que haya tenido experiencia exitosa en el área de Producción más Limpia, de manera que brinde asesoría al momento de la aplicación de ésta técnica.
2. Elaborar un manual de uso (que puede ser elaborado por el asesor), en donde se muestre la escala de medición de cada uno de los ítems.

INDICADORES DE LA GESTIÓN DEL RASTRO

Parámetro	Valor Máximo	Fecha 1	Fecha 2	Fecha 3
<u>Abastecimiento de la demanda</u>				
Cobertura de demanda proporción de carne consumida por mercado local proveído por rastro (de 0 a 4)	4			
<u>Instalaciones mínimas y control de salud e higiene</u>				
Existen servicios permanentes de agua potable, alcantarillado y energía eléctrica	6			
Existen instalaciones sanitarias en buenas condiciones	4			
La limpieza se realiza a diario y en forma continua	4			
La recolección y disposición final de la basura y desechos orgánicos se realiza diariamente.	4			
Está en operación el cuarto frío.	2			
Se inspecciona el origen y estado de salubridad de los animales (ante y post mortem).	4			
Se controla y dispone de los subproductos y productos finales en bolsas aislantes.	4			
Existe seguridad interna en las instalaciones	4			
Se cumple con las normas higiénicas en el proceso de sacrificio.	4			
Se encuentran pájaros rapiñas alrededor del rastro?	4			
	40			
<u>Control de impacto ambiental</u>				
Existen instalaciones de tratamiento de aguas residuales? Estas están operando bien?	6			
Se ha aplicado PML en uso de energía Kw. y agua promedio m ³ , día/mes	4			
Se esta re-utilizando la sangre	6			
Se ha aplicado otras medidas de PML?	4			
	20			
<u>Manejo Financiero</u>				
Se conoce datos los ingresos, gastos de la operación y el número de reses y cerdos matados por día/mes.	2			
Subsidio de operación; proporción de gastos de administración, operación y mantenimiento cubiertos por ingresos (de 0 a 8)	8			
	10			
<u>Eficiencia de gerencia</u>				
Existe un registro de usuarios del rastro?	2			
Se determinan metas periódicas a lograr?	2			
Índice de eficacia = metas logradas / metas programadas x 4	4			
Productividad, según metas establecidas	2			
	10			
<u>Comercialización</u>				
Se informa a los compradores sobre la calidad del proceso de sacrificio, Los animales son sacrificados humanitariamente?	4			
Se otorgan o promueven la higiene y el transporte adecuado a los puntos de comercialización.	4			
	8			
<u>Participación Ciudadana y de Usuarios</u>				
Se ejecuta planificación, construcción, supervisión y control del rastro con participación comunitaria.	4			
Se informa y explica a los destazadores sobre ampliaciones o mejoramientos, normas sanitarias, aumentos de tarifas de alquiler, fechas de pago, multas por infracciones, entre otras.	4			
	8			
Total	100			

Fuente: Guía Básica de Manejo Ambiental de Rastros Municipales, Programa Ambiental Regional para Centroamérica (PROARCA), Pág.

c. ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

1. Proceso de Destace

En este apartado, como parte de la propuesta realizada se describe el proceso de destace de reses utilizando las técnicas de producción más limpia, eliminando, aumentando o modificando de esta forma algunos de los pasos del mismo, con el objetivo de mejorar sustancialmente este proceso para alcanzar los estándares más altos de calidad en el producto.

Cabe mencionar que algunos de los cambios más significativos que se han propuesto son los siguientes:

1. Examen ante – mortem
2. Ducha de la res antes de entrar a la sala
3. Mejora en el manejo de subproductos
4. Transformación de desechos en subproductos, por ejemplo la sangre, huesos, cachos, entre otros, que actualmente no son utilizados, siendo estos los principales generadores de cargas contaminantes al medio ambiente, y que con la implementación de esta técnica se convertirán en una fuente de ingreso adicional para el Rastro.

Para una mejor descripción detallada del proceso ver Anexo 10, Proceso de Destace de Reses.

1.1 Cursograma Analítico

Como se mencionó en el capítulo II, en el apartado de Administración de Operaciones, página 78, el cursograma analítico es una técnica utilizada para describir el proceso e indicar de forma precisa el tiempo y distancia que toma cada una de las actividades. Para una ilustración más completa de ésta técnica ver Anexo 11.

2. Distribución de las Instalaciones

Como parte de la propuesta, para efectos de simplificación el grupo de investigación decidió identificar como “Distribución de las Instalaciones”, el conjunto de todas las edificaciones que constituyen el Rastro Municipal y como “Distribución de la Planta” el lugar donde se desarrolla el proceso de destace.

En el caso de las instalaciones se realizaron cambios significativos en lo que respecta a la distribución de las áreas dentro del Rastro, además del incremento de nuevas áreas que van desde la creación de servicios sanitarios que incluyen duchas hasta la construcción de un recolector de estiércol situado en los corrales. Ver Anexo 12.

2.1 Distribución de la Planta

Básicamente, en lo relacionado a la distribución de la planta se llevó a cabo una redistribución de las áreas, ejemplo de ello, el área de inspección de vísceras y de cabezas, además se crea, en la zona de desangrado, canaletas para la recolección de la sangre que posteriormente puede ser aprovechada.

Finalmente, se propone la instalación de nuevas mesas de trabajo mejor equipadas que faciliten el proceso. Ver Anexo 13

2.1.1 Áreas y Servicios

El RMSS, deberá poseer las siguientes áreas para una correcta ejecución de las operaciones de trabajo:

- Corral de descarga y reposo (examen ante – mortem)
- Área de sacrificio, cercada para evitar la introducción de animales depredadores
- Área de insensibilización o aturdimiento

- Área de sangrado y recolección con piso de cemento
- Área de desollado y evisceración (inspección sanitaria)
- Área de corte de canal
- Área de lavado de vísceras
- Área de picado de hueso
- Disposición de estiércol
- Agua potable

El RMSS, deberá contar con las siguientes áreas y servicios recomendables según tamaño:

Áreas		Servicios
Exteriores	Interiores	
<ul style="list-style-type: none"> • Acceso y salida apropiada. • Área de carga y descarga. • Corrales de espera o descanso (bovinos y porcinos). • Corral de animales sospechosos o en cuarentena. • Área de circulación de vehículos. • Manga de entrada y ducha. • Almacenamiento de agua. • Área de talleres y máquinas (caldera y equipo de refrigeración), Si aplica. • Área de descanso de personal. • Área de terreno para ampliaciones futuras. • Área de tratamiento de aguas residuales (opcional). • Área de tratamiento y disposición de estiércol (opcional) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cámara de aturdimiento. • Sacrificio o matanza (según volumen preferible separar área de bovino de porcino). • Vísceras. • Almacenamiento del producto. (Si aplica) • Entrega del producto. • Administración (documentos, control, registro) • Vestidores y servicios sanitarios. • Cueros. • Lavado de instrumentos. • Área de refrigeración. (opcional). • Área para carnes no aptas para consumo, separadas de las demás del rastro, equipada de acuerdo con las necesidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Energía Eléctrica • Agua potable y/o sistema de potabilización y presurización • Baños para el personal y regaderas. • Sistema de tratamiento de aguas negras. • Área de depósito de estiércol (estercolero) y su disposición adecuada. • Oficina para las autoridades sanitarias con sanitarios, regaderas y vestidores. • Oficinas Administrativas. • Sistema de drenaje pluvial y sanitario.

2.1.2 Principales Herramientas y Equipos

El RMSS deberá contar con equipos y herramientas adecuadas que se utilizan en el faenado del ganado, para garantizar el manejo sanitario conveniente y evitar en todo el proceso la contaminación del producto.

Algunos de los equipos y herramientas que se recomiendan se enumeran a continuación:

- Báscula para pesar ganado en pie y producto
- Pistola de aturdimiento o insensibilizadores
- Pinza eléctrica para aturdir ganado menor
- Grúa para izaje de reses
- Polipastos auxiliares
- Despernacador de bovinos
- Ganchos separador de patas
- Depiladores de cerdos
- Vaciadero para panzas
- Ganchos sencillos y dobles
- Grilletes de sangría
- Caldero
- Hachas, cuchillos, machetes, palas y mangueras
- Útiles varios de limpieza como escobas, trapeadores, cubetas
- Carretillas de mano
- Percheros para colgar vísceras

2.2 Diagrama de Recorrido

Debido a que se han realizado cambios en la distribución de las instalaciones y la planta, el diagrama de recorrido se ve modificado sustancialmente en lo relacionado a las inspecciones y al

manejo de los subproductos. Es de aclarar, que el proceso representado describe el faenado de una res que se encuentra apta para el consumo humano, de no ser así ésta puede ser decomisada y el proceso finaliza en cualquiera de las inspecciones. Para visualizar de forma más gráfica los cambios realizados ver el Anexo 14.

3. Ubicación de las Instalaciones

3.1 Generalidades

Como en otras operaciones de procesamiento de alimentos, los principales aspectos asociados con el de la carne son el alto consumo de agua, la descarga de aguas residuales con cargas elevadas de contaminante, el consumo de energía, generación de desechos sólidos, ruido, impacto visual y olores fuertes.

Estos aspectos van determinando que los rastros vayan siendo expulsados fuera de zonas urbanas, por los problemas que podrían ocasionar a la población. Por otro lado, los rastros son establecimientos que requieren de áreas apropiadas para el pastoreo, zonas de carga y descarga y corrales para el ganado.

La ubicación de los rastros debe ser contemplada en los planes urbanos de la Municipalidad. Si este no existe, se sugiere tomar en cuenta una serie de aspectos, que de forma preventiva, pueden optimizar tanto la inversión a realizar como la gestión y operación más eficiente de los mismos:

- Prevención de riesgos de contaminación ambiental con la realización de una evaluación de impacto ambiental
- Expansión futura y crecimiento poblacional del sector
- Distancia de la ciudad. Es recomendable un mínimo de 1 km. del casco urbano o zonas habitadas
- Costos de inversión pública. Analizar la posibilidad de asociarse con otros municipios (rastro

intermunicipal) para ahorrar costos y mejorar eficiencia

- Acceso a servicios básicos: provisión de agua, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono y otros
- Buena conectividad y acceso vehicular adecuado
- Área de maniobra de vehículos para carga (despacho del producto) y descarga (ganado en corrales)
- Terreno con condiciones adecuadas (plano, seco, no inundable, entre otros)
- Drenaje de las aguas servidas

Debido a que el Rastro Municipal de San Salvador – Soyapango, cuenta con más de 50 años de funcionar en el mismo lugar, es difícil poder hablar de una nueva ubicación, por condiciones relacionadas con la geografía y a la falta de lugares apropiados para este tipo de industrias, así como también los aspectos socio- culturales. Sin embargo, a continuación se presenta una serie de criterios que optimizan la ubicación del Rastro, con el objetivo de hacer un análisis amplio de todos los aspectos a considerar en un proyecto que contemple las técnicas de producción más limpia.

3.2 Criterios Óptimos de Localización del Rastro

En la localización del rastro se deben considerar algunos criterios con carácter preventivo:

- El terreno debe ser seco, plano, con facilidades para la construcción y para el drenaje de aguas superficiales, evitando las inundaciones y debe ser lo suficientemente grande para el uso del rastro (construcción más área de terreno) y estar cercado.
- Estar ubicado como mínimo a 1 km y en oposición al viento de cualquier asentamiento humano, escuela, centro de salud, fábrica, comercio y cuerpo de agua superficial.
- Estar ubicado a una distancia no menor de 1 km y en posición a favor del viento de los sistemas de tratamientos de aguas residuales, rellenos sanitarios, basureros municipales, fuentes generadoras de cenizas volcánicas, polvos y productos químicos.
- Estar ubicado en un radio no menor de 5 km de aeropuertos, pistas de aterrizaje, aeródromos y como mínimo a 100 m de cualquier vía de acceso principal y en posición

contraria al viento, fuera de los límites de áreas protegidas, ecosistemas frágiles y/o áreas boscosas.

- Contar con abastecimientos de abundante agua (necesaria para las operaciones de lavado, limpieza y otras), energía eléctrica (refrigeración y luminarias), y una adecuada ventilación natural (en los corrales) y artificial (para un trabajo cómodo de las personas).
- Suficiente área de terreno para el manejo adecuado de la carga y descarga, así como para realizar operaciones de tratamiento de residuos líquidos y sólidos que eviten la contaminación.
- Poseer vías adecuadas de acceso, caminos pavimentados y el establecimiento deberá poseer corrales de recepción de animales y ganado sospechoso.
- Considerar la tendencia de crecimiento poblacional para ser ubicado en lugar que no afecte a futuros poblados (Plan de Desarrollo Urbano) o que pueda ser usado en forma asociada con otros municipios cercanos.
- Contar con espacio para área administrativa, y sistemas adecuados para el manejo de los desechos líquidos y sólidos generada en el rastro.
- Contar con la autorización previa a su construcción por parte de las instituciones relacionadas con la actividad, como son: Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Salud Pública, Alcaldía Municipal y Ministerio de Agricultura y Ganadería.

d. PRINCIPIOS BÁSICOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Como parte de las Técnicas de Producción más Limpia, debe considerarse una mejora en las condiciones de seguridad para los empleados y la minimización de riesgos ocupacionales, además de ser un aspecto considerado en nuestra legislación, es un factor importante que influye en la motivación y conducta del empleado, ya que la ausencia de éstos puede generar apatía entre ellos, lo cual se traduce en baja productividad.

1. Identificación de los Riesgos Principales

Los riesgos laborales y ambientales asociados a los Rastros:

- Agotamiento físico, producido por exposición excesiva a temperaturas, humedad y olores desagradables, las cuales pueden causar inconformidad, sudoración, temblor, calambres, etc.
- Problemas musculares y óseos, por el levantamiento de materiales pesados, principalmente reses sacrificadas.
- Golpes y fracturas causados por el manejo de las reses durante el transporte y en los corrales.
- Cortes y fracturas por el manejo de cuchillos, objetos corto punzantes y sierras.
- Sordera por exposición excesiva a ruidos de máquinas (sierras), animales y sistemas de ventilación.
- Infecciones en la piel de tipo bacteriano, que penetran por rasguños o heridas expuestas.
- Infecciones y enfermedades varias causadas por un mal manejo de los desechos del proceso productivo y de los que se generan en los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- Otro tipo de infecciones por contacto con animales, estiércol o carne. Son relativamente escasas, pero serias; por ejemplo: brucelosis, ántrax y tuberculosis.

2. Medidas Preventivas

Las medidas preventivas para mejorar la salud ocupacional, las condiciones de trabajo y la seguridad del sector, son las siguientes:

2.1 Higiene Ocupacional

- Capacitar a los trabajadores sobre las medidas para identificar y prevenir situaciones de riesgo, así como el correcto uso y manejo de las máquinas y herramientas.
- Limpieza, desinfección y esterilización del material y equipos

- Reducción del nivel de ruidos
- Optimización de las condiciones de trabajo, áreas climatizadas, lugares para vestirse y agua potable
- Optimización de la higiene y lavado de los trabajadores
- Mantener un botiquín de primeros auxilios en el sitio de trabajo
- Controlar los vectores sanitarios con insecticidas u otras formas alternas

Las medidas recomendadas para evitar la exposición con agentes biológicos y el ruido son:

- Cambio de lugar de trabajo de aquellos trabajadores que presenten problemas en la piel o alergias.
- Reducción del tiempo de exposición de los trabajadores
- Ventilación adecuada en los lugares de trabajo
- Evitar el contacto con sustancias biológicas cuando la piel de un trabajador esté dañada
- Reducción de los niveles de ruido mediante el aislamiento de equipos generadores de ruido y uso de protectores
- Uso de máscaras apropiadas

Las medidas recomendadas para evitar los problemas musculares son:

- Mecanización del trabajo pesado
- Adaptación de la carga y tipo de trabajo a la capacidad del trabajador
- Evitar trabajos repetitivos
- Someter a los trabajadores a chequeos médicos con la periodicidad que exige la ley

2.2 Seguridad Ocupacional

- Entrenamiento, capacitación e instrucción al personal de los matarifes, proporcionar técnicas y principios de un trabajo seguro. Evitando en lo posible la alta rotación de su personal, esto provoca que tengan frecuentemente personal nuevo en período de capacitación.

- Exigir a los matarifes el cumplimiento de las disposiciones en materia de seguridad e higiene ocupacional de sus trabajadores
- Adaptación de la jornada laboral y mejoramiento de la organización
- Pisos ásperos y antideslizantes para evitar resbalones y con cierto grado de inclinación para facilitar la evacuación correcta del agua
- Protectores de seguridad de las máquinas
- Distribución de ropa y medios de protección y seguridad (guantes, máscaras, botas, anteojos, tapones para los oídos, etc.). Acompañado de una orientación en cuanto al uso apropiado de los mismos.
- Supervisar diariamente y previo al sacrificio, que los operarios utilicen indumentaria adecuada y el cambio diario de ropa de trabajo.
- Lavar y desinfectar la vestimenta de matanza todos los días
- Disponer de baños para el aseo diario y proveer de útiles de aseo personal
- Facilidades para mantener buena higiene y lavado de los trabajadores
- Todo el personal debe mantener sus manos y uñas limpias y cortadas, y lavarse las manos antes de iniciar el trabajo
- Señalización de la planta

e. MANEJO MEDIOAMBIENTAL

1. Producción más Limpia

La Producción Más Limpia (PML) se define como una estrategia ambiental preventiva, integrada aplicada a los procesos, productos y servicios, para incrementar la eficiencia global y reducir los riesgos a los humanos y el medio ambiente.

Es por estas razones que la PML se convierte en una necesidad, ya que es una herramienta útil para ayudar a mejorar el desempeño ambiental puesto que se reducen los impactos ambientales

y se obtienen beneficios económicos; esto también permite una mejora en las relaciones entre la Municipalidad y las instituciones de regulación y control ambiental, así como la mejora de la imagen empresarial ante al mercado consumidor.

La principal diferencia entre la PML y el control de la contaminación es que este último es una estrategia “post evento”, mientras la Producción Más Limpia que es una filosofía de “anticipar y prevenir”, que normalmente es una opción preferible cuando existe, tanto económicamente como ambientalmente. Sin embargo, los dos son importantes - es difícil prevenir toda contaminación con PML.

Es importante establecer que la PML es casi un cambio de actitud así como un cambio de tecnología. En muchos casos, los beneficios más significativos de la PML pueden ser ganados a través de un pensamiento lateral, sin adoptar soluciones tecnológicas. Es crucial un cambio de actitud en la parte administrativa, gerentes y empleados para mejorar la eficiencia, adoptar mejores técnicas de administración, mejorar las prácticas de mantenimiento, refinar los procedimientos y la política ambiental de la Municipalidad.

Existen una serie de procedimientos que se pueden utilizar para identificar y reducir el impacto ambiental del proceso productivo en general, estas prácticas pueden agruparse en diferentes vías:

- Buenas prácticas operativas (cambios de actitud a través de capacitación sobre el manejo de las operaciones).
- Cambiar o modificar procesos y tecnologías; cambiar la naturaleza de las entradas del proceso (insumos, energía, agua reciclada, etc.);
- Cambiando el producto final o desarrollado productos alternativos; y
- Re – uso en el sitio de desechos y subproductos. (fomentar el reciclaje interno y externo en la planta).

2. Opciones Generales de Producción más Limpia en el Proceso Productivo

Los principales problemas de contaminación asociados a la industria procesadora de la carne son: descarga de efluentes líquidos, descargas de residuos sólidos y emisión de malos olores. Para reducir la contaminación en los procesos de producción de rastros y mataderos y a su vez, el impacto ambiental, se recomiendan las siguientes medidas:

2.1 Corrales

- Realizar una limpieza previa, raspando el estiércol que se ha secado: posteriormente realizar el enjuague y lavado final.
- Diseñar los pisos de los corrales de forma tal que se eviten las inundaciones y la producción de áreas lodosas. Esto facilita la limpieza de los mismos y disminuye el volumen de agua a utilizar. Estos deben estar sobre una base de concreto y protegidos contra los daños causados por el ganado.
- Lavar los camiones después de haber realizado una limpieza en seco. Usando un suministro de agua con alta presión y mangueras con boquillas de gatillo apropiadas que pueden ayudar a reducir el consumo de agua.
- Realizar una limpieza manual del ganado solamente cuando el ganado lo necesite.
- Reutilizar el agua proveniente de los sistemas de refrigeración y bombas aspiradoras, si la calidad del agua lo permite.
- Tamizar el agua residual proveniente del lavado del ganado y de los camiones repartidores, antes de descargarse al efluente del sistema. Esto ayudará a reducir la carga contaminante de materia orgánica, sólidos suspendidos y también los fosfatos que entran al sistema de

tratamiento. El tamizado puede ser logrado usando barras estáticas corriente abajo.

2.2 Aturdimiento y Degüelle

Todo animal destinado al suministro de productos comestibles y de subproductos útiles debe ser sacrificado de forma humanitaria.

Debido a la elevada carga orgánica que posee la sangre (un estimado 0.14 a 0.18 kg DBO (demanda bioquímica de oxígeno) por kg de carne) y teniendo en cuenta que su recuperación supone una disminución en la contaminación de los vertidos entre un 34 – 45 %, se puede considerar como una mejor técnica disponible la adopción de técnicas que permitan la recogida máxima de la sangre, evitando así un gran aporte en la carga orgánica de las aguas residuales finales de los rastros y mataderos. La sangre supone un 4 - 5 % de peso del animal vivo y tiene una elevada carga orgánica (100,000 mg/L DBO y 200,000 mg/L DQO). En el desangrado se recupera entre el 60 - 80 % de la sangre total del animal, por lo que la DQO (demanda química de oxígeno) generada será de 6 a 8 kg DQO/tonelada de animal.

Todos los esfuerzos deben ser dirigidos a maximizar la recolección de la sangre y su consecuente proceso en abono, harina de sangre, alimentos, u otros valores agregados de subproductos.

El diseño del área de desangre debe garantizar que toda la sangre sea recolectada fácilmente. Los animales no deben ser desangrados hasta que estén listas las instalaciones de recolección y se permite que los animales sean desangrados en esta área por no menos de 7 minutos.

Para evitar la contaminación de la sangre y el agua, pueden utilizarse dos sistemas de drenaje por separado en el área de desangre. Uno que contenga una desembocadura hacia el tanque o pileta de sangre y el otro para el efluente del sistema. Durante la matanza, las boquillas del sistema del efluente final deben estar cerradas, lo que permite el drenaje de la sangre hacia la pileta. Cuando la matanza termina, la desembocadura de la pileta es cerrada y la otra es abierta, entonces las aguas residuales de la limpieza son dirigidas al efluente del sistema.

El desangrado de los animales puede ser realizado de varias formas, bien aplicando cortes en los vasos situados en el cuello del animal, y colocando este de forma vertical u horizontal, o bien realizando una punción en esta zona mediante un cuchillo hueco al que se le adherido un sistema de succión.

Desangrado vertical

El método clásico de recogida consiste en colocar al animal suspendido en vertical tras el degüello y debajo de él colocar un recipiente o sistema que permita recoger la sangre mientras el animal se va desplazando por la zona de desangrado.

Un mecanismo adecuado para recolectar la sangre a través de este método es una pileta poco profunda, inclinada que se sitúa bajo el área de desangrado. La pileta debe tener cierta altura superior a la del nivel del piso para excluir la limpieza con agua.

Desangrado horizontal

Otra forma de realizar el desangrado es colocar al animal de forma horizontal y, a su vez de forma perpendicular a la línea de transporte, de tal forma que la línea donde se ha realizado el corte se sitúe fuera del alcance de los posibles vómitos del animal. Este sistema permite recoger la sangre de una forma más higiénica que el método anterior, esto es en el caso de sacrificio de cerdos y en el caso de ganado bovino, permite un mejor desangrado.

La sangre comestible se recoge con un cuchillo ahuecado o con un cuchillo normal utilizado en el puesto de degüello o en la cubeta para recoger la sangre de varios animales en recipientes cerrados de acero inoxidable (con una capacidad de hasta 30 litros) en espera de la autorización veterinaria de la canal después de la inspección.

Cuando se utiliza un cuchillo ordinario, resulta ventajoso efectuar el desangrado sobre una cubeta para sangre cuya forma excluya las secreciones nasales. Si alguno de los animales cuya sangre está en el recipiente es decomisado, todo el contenido del recipiente se debe rechazar

como materia de productos comestibles. Se añade constantemente una solución anticoagulante que aporta de 0.8 a 1 por ciento de citrato de sodio a la sangre sin citratos.

2.3 Eviscerado y Corte Ventral

- Transportar vísceras en recipientes pequeños con ruedas. Estos sistemas son baratos y proveen una solución fácil. Esto reducirá el peligro de contaminación del producto y facilitará su traslado entre las áreas de la planta.
- Enjuague de ganado con agua fría. La presión de las duchas de agua usadas para la limpieza de animales muertos debe ser menos de 10 bar⁴⁷ y se debe usar agua fría para reducir la remoción de grasa de la superficie del ganado muerto.

2.4 Procesamiento de Vísceras

Las tripas separadas son recibidas por un operario encargado de limpiarlas y retirar la grasa y tejidos estructurales. Este operador puede exprimir manualmente el estiércol contenido en las tripas antes de lavarlas internamente o hacerlos a través de lavado a presión. Si el estiércol de las tripas es evacuado con agua, se descarga al sistema de drenaje de los efluentes elevando el impacto ambiental de los mismos.

- Se recomienda que el operador bote el estiércol evacuado manualmente de las tripas en un contenedor adecuado en vez de tirarlos al piso, previo al lavado de la tripa. El estiércol recolectado de las tripas podría ser evacuado de la tripería utilizando el mismo sistema de tornillo sin fin o aire comprimido que se puede utilizar para la limpieza de las panzas.
- Realizar una limpieza en seco de las tripas permitirá disminuir el consumo de agua y la carga generada en el efluente de este proceso. Esto puede ser mejor que enviar los

⁴⁷ Física, unidad de presión equivalente a un millón de barias utilizada para medir la presión atmosférica

intestinos vacíos como subproducto no comestible, especialmente si los recursos de agua son escasos y el tratamiento de agua residual es pobre.

2.5 Limpieza de Panzas

- El corraleo o ayuno de los animales por un período de 12 -24 horas antes de la matanza reduce la cantidad de material de las panzas, haciendo la evisceración un proceso más fácil.
- El consumo de agua y la carga generada en el efluente de esta etapa es considerable, por lo cual debe evaluarse si hacer una limpieza de tripas es una opción viable.
- Una técnica que permite la recuperación del contenido de las panzas mientras se reduce el consumo de agua y la carga contaminante del efluente, es el sistema de lavado en dos etapas. Las panzas primero son vaciadas en seco, y luego son enjuagadas, posteriormente estas serán lavadas manualmente o en máquina lavadora de mondongo según sea el caso.

3. Consumo de Agua

Las buenas prácticas operativas relacionadas al consumo de agua, tienen como objetivo principal la reducción del consumo de agua y la minimización de la carga contaminante de los efluentes, con el fin de optimizar los costos de operación tanto del suministro de agua como del tratamiento del agua residual, obteniendo beneficios económicos y ambientales.

En el caso del consumo desde la fuente, los beneficios económicos dependerán del tipo de suministro de agua con que cuenta el Rastro. Dado que este se abastece de la red local de agua, los ahorros estarán acordes al pliego tarifario de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), más los costos de pre – tratamiento del agua y su bombeo hasta las áreas de proceso.

A continuación se presentan una serie de técnicas que contribuyen a la reducción sustancial del consumo de agua:

- **Crear un programa de monitoreo y ahorro de agua**

El uso del agua es uno de los principales impactos ambientales de un rastro de tipo industrial. Se debe establecer una forma sistemática de controlarlo y optimizarlo.

¿Como se puede lograr?

- ✓ Capacitando a los trabajadores sobre la importancia del agua y su costo para el rastro, ya que estos son los principales manipuladores del mismo y por lo tanto se debe fomentar en ellos una conciencia de ahorro que facilite la implementación de medidas de optimización.
- ✓ Hacer énfasis en el cerrado de las válvulas en la planta, el uso de mangueras solo cuando es necesario y el cuidado del recurso en general. Esta actividad puede ser apoyada con afiches a lo largo del rastro que incentiven el mejor uso del agua y muestren su importancia a los operadores.
- ✓ Supervisión en las operaciones de lavado y la forma en que se realizan. El lavado de la planta debe realizarse de arriba hacia abajo, empezando por las paredes, los equipos, utensilios y finalmente el piso, para evitar que las salpicaduras de las áreas mas altas hagan que se duplique el lavado de mesas, utensilios y equipos enjuagados primeramente.
- ✓ Asegurarse que todas las llaves y mangueras estén cerradas durante las pausas y al terminar el turno de trabajo.

- ✓ Registrar el consumo de agua por área para su control a través del uso de indicadores. Para ello es necesario la instalación de medidores de flujo por área de interés.

La cantidad de medidores a instalar dependerá del grado de control por área que el rastreo decida tener. Estos medidores servirán para el monitoreo del consumo de agua, el cual debe ser registrado en formatos de control diarios, con el fin de calcular su indicador de consumo por res procesada, o por tonelada de producto terminado. El uso de estos indicadores hará posible un mejor control de las operaciones consumidoras de agua, ya que ayudará a detectar los cambios no esperados en el proceso respecto al uso de este recurso. (Ver anexo 15 Formato de control de consumo de agua)

Beneficios

- ✓ Control del consumo de agua y la generación de efluentes.
- ✓ Evita que se den costos adicionales por pago del servicio de suministro de agua y por el sistema de bombeo. Además se controlan los costos de tratamiento de los efluentes por volumen de agua a tratar.
- ✓ Mayor control de las operaciones de proceso que consumen agua.
- ✓ Ayuda a la detección de problemas como fugas no localizadas, usos inadecuados, etc.
- ✓ Mejora del desempeño ambiental

• Limpieza en seco en el proceso de limpieza de panzas

La panza y las tripas entran al área de lavado y se suelen depositar en una mesa de acero inoxidable donde se separan ambas partes. Un operario recibe la panza, la abre, vacía su contenido en un recipiente recolector de estiércol, y pasa al operario encargado de realizar el

lavado inicial de panzas. Este tipo de proceso hace que muchas veces el estiércol que cae en el recipiente sea descargado al sistema de drenaje.

¿Cómo se puede lograr?

- ✓ Si se hace de una manera más artesanal la limpieza en seco de panzas puede hacerse en un lugar alejado del canal de desagüe sin la utilización de agua. Eso significa que el operario al abrir la panza deberá vaciar el estiércol lo más que pueda en una área seca, para luego trasladar la panza a su lugar de lavado y procesamiento.
- ✓ También se puede lograr mediante un sistema de tornillo sin fin o de aire comprimido, que conecte una pila receptora del estiércol en el área de lavado de panzas y tripas, con el depósito final en seco de este material. El material recolectado en seco de la tripa tendría que ser utilizado para su transformación en abono orgánico.
- ✓ Se debe colocar un recipiente para el lavado periódico del operario encargado de la separación en seco, evitando que se mezcle con el material de la panza. Un aspecto relevante es que la extracción del estiércol genera gases producto del contenido de la panza de la res, lo cual puede traer molestias a los operarios, razón por la cual es necesario proveerles de condiciones adecuadas para su limpieza constante.

Beneficios

- ✓ Con la aplicación de esta medida, el rastro logrará reducir notablemente la concentración de DBO y Sólidos Suspendidos Totales (SST) en su efluente final y mejorará el rendimiento en su sistema de pre – tratamiento de efluentes.
- ✓ Se estima que con la implementación de esta medida se logrará recuperar en seco el 90% del contenido de las panzas. Esto genera una reducción del impacto ambiental.

Los beneficios anteriores se traducen en la reducción de los costos de tratamiento de aguas residuales y evita daños en el funcionamiento del sistema.

- **Procedimientos en seco de Limpieza de pisos y equipos**

Muchas de las operaciones a lo largo de la cadena de producción generan una buena cantidad de partículas de carne, hueso y grasa que caen al piso de la planta. Los empleados encargados de la limpieza periódicamente lavan el piso del área de producción con mangueras y evacuan estos residuos a las líneas de drenaje de la planta. Es común observar que los operarios consumen mucha agua para empujar los residuos sólidos.

Un proceso de pre – limpieza en seco antes de la utilización de las mangueras con presión, es un buen comienzo para el ahorro del agua, debido a que se empieza con una recolección de residuos sólidos para evitar ser barridos con el agua y a la vez que estos se vayan al desagüe y sean depositados en el efluente.

¿Cómo se puede lograr?

- ✓ Colocando supervisores en la limpieza, los cuales garanticen que las operaciones de lavado se realicen adecuadamente y se cumpla con ellas.
- ✓ Proporcionando utensilios necesarios para lograr limpieza, tales como trapeadores, palas, paños y cepillos de limpieza para el proceso de pre – limpieza.
- ✓ Nunca utilizar las mangueras como escobas o cepillos. Los operadores deben utilizar cepillos (raspadores) de goma en todas las operaciones de limpieza de piso y usar las mangueras solamente para realizar el enjuague final.
- ✓ Donde sea posible, los empleados deben raspar los pisos y otras superficies con cepillos de goma, u otros instrumentos, antes de proceder al lavado con manguera.

- ✓ Sacar las cubiertas del drenaje únicamente después de haber terminado la limpieza
- ✓ Disponer como desecho sólido todo el material recuperado del piso y de las cubiertas del drenaje.

Beneficios

- ✓ Reducción del consumo de agua y los costos de suministro, así como la generación de efluentes y los costos por su tratamiento.
 - ✓ Reducción de desechos sólidos descargados en el efluente.
- **Equipar las mangueras con boquillas o pistolas de presión para reducir las pérdidas de agua cuando éstas no estén en uso**

A menudo los procedimientos de lavado que normalmente se siguen en una industria de rastros contribuyen con un alto porcentaje del consumo total de agua. El 50% de las operaciones de lavado se realizan con mangueras, de las cuales la mayoría no poseen boquillas o pistolas de presión, por lo que los operadores al no estar utilizando la manguera, dejan abiertas las llaves por descuido u olvido provocando el desperdicio del recurso.

¿Cómo se puede lograr?

- ✓ Colocando boquillas o pistolas de alta presión en las mangueras, con lo cual se obtienen grandes ahorros en el consumo de agua en las diferentes operaciones de la planta.
- ✓ Por razones de higiene y duración, se recomienda el uso de pistolas industriales forradas de hule.

- ✓ Usar mangueras de presión en spray con una presión de no menos de 10 bar⁴⁸ para el lavado de las canales.

Beneficios

- ✓ Reduce los tiempos de operación de lavado de equipos, utensilios y planta en general.
- ✓ Aseguran que el flujo del agua salga más fuerte para una mejor calidad de la limpieza.
- ✓ Permiten que el agua no fluya cuando no se le está usando

Todos estos beneficios se transforman en una reducción del consumo del agua del proceso y por ende de los costos de operación. (Ver Anexo 16, Ahorro estimado de agua por uso de pistolas industriales).

- **Instalación de hidrolavadoras de presión para la mejora de la eficiencia del proceso de limpieza, equipadas con una combinación de agua caliente, detergente y alta presión.**

Otra opción para la optimización del lavado de áreas de mayor tamaño es el uso de bombas de alta presión o hidrolavadoras, las cuales son portátiles y reducen la cantidad de agua y detergentes para la limpieza.

¿Cómo se puede lograr?

- ✓ Evaluar la capacidad necesaria del equipo con base en la demanda de agua, el área a lavar y el costo real del metro cúbico de agua en la empresa. Cabe señalar que en áreas muy pequeñas y con poca demanda de agua para limpieza, estos equipos de limpieza no son viables económicamente.

⁴⁸ Física, unidad de presión equivalente a un millón de barias utilizada para medir la presión atmosférica

- ✓ Capacitando al personal en el correcto uso de estos equipos
- ✓ Estableciendo horarios de uso de estos equipos exclusivamente para las operaciones de lavado de la planta y equipos posterior a la matanza. Las áreas sensibles donde pueden ser utilizados estos equipos son: área de degüelle (impregnada de sangre), área de inspección de las canales (acumulación de grasa) y área de inspección de vísceras (pellejos y grasas).

Beneficios

- ✓ Se reduce el consumo de agua para operaciones de lavado de la planta, minimizando así también la cantidad de efluentes.
- ✓ Reducción de los costos por suministro de agua y tratamiento de efluentes

• Reparar fugas en las tuberías

El mal estado de las tuberías, grifos y válvulas genera incrementos no deseados en el consumo de agua, elevando a su vez los costos. El alto nivel de humedad durante todo el proceso de matanza, hace que muchas veces la presencia de fugas sea difícil de detectar, o sean subestimadas por los operarios. Sin embargo, la experiencia en PML permite afirmar que importantes porcentajes del consumo de agua son provenientes de fugas en las tuberías del proceso de matanza, cuando estas no son consideradas como prioritarias.

¿Cómo se puede lograr?

- ✓ Iniciando un programa de identificación y reparación de fugas. Este programa debería cubrir todas las áreas del rastro, incluyendo los corrales, las áreas de producción, los baños y vestidores de empleados.

- ✓ Revisando regularmente las tuberías, válvulas y grifos
- ✓ Estableciendo un plan de mantenimiento preventivo de las tuberías y válvulas

Reduce el consumo de agua y la cantidad de efluentes a tratar, así como los costos asociados.

- **Usar sistemas de pedal o control automático para operar el flujo de agua en lavabos de manos**

La rapidez de las operaciones de matanza, hacen que los operarios hagan un uso indebido de las válvulas, ya sea para el lavado antes de entrar a la planta o en las llaves que se encuentran en las operaciones a lo largo del proceso. Es necesario facilitar el uso de estos dispositivos para los operarios, por lo que se recomienda el uso de los sistemas de pedal o de control automático en los lavabos y grifos destinados al uso del personal. En el caso de lavamanos pequeños, se puede utilizar reguladores de flujo los cuales son más sencillos y reducen el caudal del agua al salir por el grifo a través de mayor presión y a la adición de aire al flujo de agua.

¿Cómo se puede lograr?

- ✓ Instalar válvulas de pie o de cierre automático en los lavabos de la planta de proceso, con el fin de facilitar el cierre de éstas y asegurar que no queden abiertas cuando no se están usando.
- ✓ En el caso de lavamanos de baños, así como en los mismos lavabos de la planta de procesos activados por válvulas de pedal, se pueden adaptar reductores de agua los cuales ayudan a la disminución del consumo de agua.

Beneficios

- ✓ Reducción de los costos por suministro de agua y tratamiento de efluentes
- ✓ Mejora de las condiciones de higiene en la planta de proceso

• Utilizar sistema de flujo intermitente en el lavado a presión en el área de lavado de vísceras

Algunos tipos de mesas modernas para corte de vísceras (y mesas de sangrado) incorporan sistemas de giro de lavado a presión en la dirección en que se mueve la mesa. En esta situación, se puede instalar controles de apagado vinculados a los sensores o a un switch que limite el paso del agua, convirtiendo el flujo e intermitente en vez de continuo.

Beneficios

- ✓ Se ha demostrado que el flujo intermitente puede reducir el consumo de agua hasta un 50%⁴⁹ del consumo del equipo sin él.
- ✓ Reducción del costo de suministro de agua y tratamiento de efluentes.

• Control automático por sensores para el lavado de las reses en cabinas

Existen rastros industriales que realizan el lavado de las canales en cabinas donde se utiliza agua a presión. Estos sistemas normalmente cuentan con flujo constante que incrementa el consumo de agua. Se recomienda la instalación de sensores en dichas cabinas de lavado, para

⁴⁹ Centro Nacional de Producción más Limpia de El Salvador: Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para la Industria de Mataderos, Pág. 31

detectar la presencia de la res y por tanto dirigir el flujo de agua donde es requerido y el tiempo realmente necesario.

Beneficios

- ✓ Con los sensores de control se espera se que reduzca el uso del agua, lo cual se traduce en beneficios económicos para la empresa.

• Reducción del uso de agua en los corrales

Los corrales donde las reses y cerdos son depositados antes de pasar a la cámara de aturdimiento, tienen uno de los consumos de agua de mayor potencial contaminante. El estiércol de ambos animales, se incrusta en el piso del corral, el cual es lavado diariamente con abundante agua que se une a la corriente de efluentes. Es necesario minimizar la concentración de material contaminante en esta descarga.

¿Cómo se puede lograr?

- ✓ Haciendo una limpieza en seco del piso del corral antes del lavado con agua, utilizando palas, raspadores y escobas. Esta opción no pretende eliminar los enjuagues con agua de los corrales, por tanto se debe, de evitar la acumulación de estiércol limpiando en seco previo a hacerlo con agua, mejorando la eficiencia de los mismos al facilitar la calidad de la limpieza y disminuir el volumen de agua invertido en cada enjuague.
- ✓ Utilizar mangueras provistas de presión para realizar los enjuagues (posterior a la evacuación en seco del estiércol)
- ✓ Almacenar el estiércol de los corrales en seco en un terreno reservado para ese fin, ya que el estiércol en seco es de mejor calidad que el material lavado en términos de producir abono orgánico.

Beneficios

- ✓ Se puede reducir la carga contaminante de los efluentes

4. Consumo de Energía

El elevado uso de energía genera también un impacto ambiental importante. En el caso de la energía eléctrica, su consumo también genera emisiones indirectas por la demanda de energía en la planta de generación eléctrica, las cuales pueden ser estimadas con el fin de dar elementos para crear una imagen ambiental producto de un programa de reducción energético. Esto contribuye al incremento de la competitividad de la empresa en el mercado.

A continuación se describen algunas de las buenas técnicas que pueden ser implementadas en el área energética:

- **Optimizar las formas de iluminación y su consumo, tomando en cuenta los estándares establecidos**

Los rastros cuentan con diferentes áreas de procesos bien seccionadas, las cuales difieren en necesidades de iluminación. Es necesario adaptar estas necesidades según lo estipulado en las normas de trabajo, a través de métodos más eficientes que puedan generar ahorros en el consumo eléctrico.

¿Cómo se puede lograr?

- ✓ Tomando en cuenta los estándares de iluminación correspondientes a las actividades de la empresa. (Ver Anexo 17, Niveles de iluminación recomendados para un Rastro Industrial).

- ✓ Diversificar la fuente de iluminación según la demanda de luz de cada área. Estas fuentes pueden ser de luz natural, las lámparas y bombillos ahorrativos. Existen diversos lugares donde se pueden aprovechar la luz natural sin afectar las condiciones del trabajador, tales como pasillos, lavados de cebo, entre otros. En cuanto a la iluminación por medio de lámparas ahorrativas, se recomienda la sustitución paulatina de las unidades existentes poco eficientes por unidades de mayor eficiencia. (Ver Anexo 18, Tipos de luminarias recomendadas).
- ✓ Pintar paredes y techos de las áreas de trabajo de colores claros, con el fin de aprovechar la luminosidad.
- ✓ Aumentar la supervisión para la verificación de lámparas encendidas fuera de horario o de forma innecesaria durante el proceso.
- ✓ Individualizar circuitos por área, con el fin de apagar parcialmente las lámparas en la medida que se deje de necesitar la iluminación.

Beneficios

- ✓ Mejores condiciones visuales de los trabajadores para realizar las operaciones.
- ✓ Reducción del consumo de energía eléctrica.

• Aumentar la eficiencia de funcionamiento de aires acondicionados en las oficinas

Como el nombre lo indica, el aire acondicionado tiene por objeto acondicionar o climatizar el aire en determinado lugar o espacio. Esto involucra habitualmente el control no solamente de la temperatura del espacio sino también la humedad y la circulación del aire. Existen una serie de

medidas que se deben tomar en cuenta para reducir el consumo de energía en estos equipos, las cuales pueden ser útiles para otro tipo de unidades de enfriamiento.

¿Cómo se puede lograr?

- ✓ Revisar el sistema de limpieza que se realiza a los aires acondicionados. Es importante eliminar las incrustaciones en las partes de cada unidad, ya que estas generan pérdidas de energía.
- ✓ Establecer un correcto plan de mantenimiento de las unidades de aire acondicionado
- ✓ Evaluar si los lugares que poseen aire acondicionado tienen cortinas para evitar las pérdidas de calor por radiación solar del exterior.
- ✓ Verificar si existe un estado hermético en los lugares de instalación.
- ✓ Eliminar el calor infiltrado a través de aberturas de puertas y ventanas.
- ✓ Mantener la temperatura del termostato en la temperatura de confort (22 – 24 °C)

Beneficios

- ✓ Reducción de los costos de energía por uso de aire acondicionado
- ✓ Aumento de la vida útil de los equipos

- **Revisión de tarifa eléctrica asignada**

Las empresas distribuidoras de energía cuentan con pliegos tarifarios por tipo de consumidores, clasificados con base en la demanda de potencia (instalada y máximo registrado al mes), voltaje requerido y uso de energía (industrial, servicio, domiciliario). El cobro por demanda de potencia puede representar hasta el 30% de la facturación mensual de la empresa, y este parámetro constituye uno de los más importantes para la ubicación de una empresa en tipo de tarifa correspondiente.

¿Cómo se puede lograr?

- ✓ Analizando las condiciones de facturación que ofrece el pliego tarifario para el caso del sector industrial.
- ✓ Haciendo el levantamiento de la potencia de los equipos instalados y evaluando la posibilidad de administrar sus tiempos de arranque y operación en base a la producción con el fin de reducir los picos máximos de potencia.
- ✓ Seleccionando la mejor opción de tarifa eléctrica disponible, en base al paso anterior.

Beneficios

- ✓ Reducción de los costos por facturación de demanda de potencia. El porcentaje varía según la variación de precios de energía y la demanda de potencia.

5. Aprovechamiento de Subproductos

Del proceso de matanza, existen varias oportunidades de aprovechamiento de subproductos que, al ser utilizados permiten reducir la cantidad de desechos y generar nuevos ingresos económicos: sangre, huesos, cachos entre otros.

Tratamiento y utilización de las glándulas

Varias glándulas y otros productos de origen animal pueden, en circunstancias definidas, utilizarse para la producción de medicamentos humanos o veterinarios. No obstante, su tamaño y su distribución en los animales criados para dar carne son variables hasta tal punto que su recuperación sólo puede resultar comercialmente viable si la producción del matadero alcanza un mínimo de 50 reses o más al día, debido a las pequeñas cantidades que se pueden obtener de cada animal.

Se pueden extraer/refrigerar y acumular hasta una semana cuando se trata de glándulas conservadas en cajas de refrigeración destinadas a los establecimientos de elaboración que recogen productos de otros mataderos con el fin de alcanzar un volumen de extractos adecuado.

A continuación se indican los órganos y tejidos internos que, junto con la bilis, se utilizan comercialmente: glándula tiroides, páncreas, ovarios, glándulas pituitarias, glándulas suprarrenales, hígado, duodeno, renina, estómago y cerebro.

Es esencial destacar la importancia de los aspectos que se han de tener en cuenta para obtener la mejor calidad:

1. Sólo se deben utilizar animales sanos debido a que los procedimientos de fabricación no siempre garantizan la esterilidad de los productos.
2. Las glándulas deben estar absolutamente desprovistas de grasas y otros tejidos debido a que ello causa dificultades en la preparación (filtración).
3. Algunas glándulas tienen que extraerse en un máximo de 10 a 15 minutos y refrigerarse de inmediato, por ejemplo, el páncreas y si el píloro se extrae tres minutos después de la matanza se dice que el rendimiento de la producción es de dos a tres veces mejor que si se extrae más tarde.
4. Nunca se insistirá lo bastante en la importancia de mantener a los órganos en frío y de

despacharlos a lo largo de una cadena de refrigeración continua y no almacenarlos demasiado tiempo (máximo seis meses), dado que sus componentes biológicos activos son muy vulnerables al movimiento.

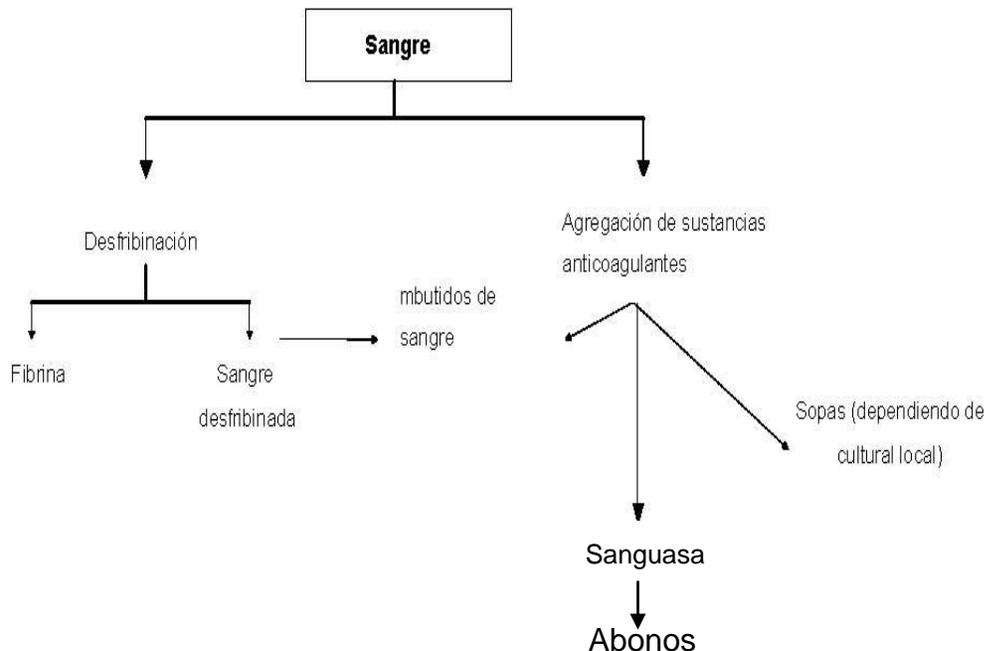
Tratamiento y utilización de la sangre

La sangre es un valioso subproducto, debido a su valor nutricional, ya que contiene aproximadamente un 10% de la proteína animal. Se estima que un total de 2 a 4 litros son recolectados por cada cerdo y cerca de 10 a 12 litros por cabeza de ganado.

Una vez obtenida la aprobación veterinaria de la canal, se supone que la sangre de los recipientes es apta para el consumo humano y puede despacharse al procesador local.

En los climas templados la sangre se puede procesar hasta seis horas después de la recogida. De lo contrario, si el período de transporte es más largo, o en climas tropicales, se debe enfriar a 4 °C antes de llenar los recipientes.

Aplicaciones de la sangre recogida como subproducto



Fuente: Centro Nacional de Producción más Limpia, El Salvador. 2004

Cueros y pieles

Los animales muertos tienen cueros o pieles con un determinado valor comercial para otras industrias y son productos secundarios de la industria de rastros. En estos establecimientos deben de estar familiarizados con los principios de almacenamiento y tratamiento preliminar.

Debido a que están constituidos por materia orgánica, pueden sufrir una descomposición bacteriana una vez que se han retirado del animal. Los factores que afectan la descomposición de la materia orgánica son la presencia de agua, bacterias y cierto grado de calor, y estas tres condiciones están presentes en los cueros que se retiran de un animal recientemente sacrificado.

Los métodos convencionales que se pueden realizar en los rastros para la conservación de los mismos consisten en reducir la cantidad de agua en el cuero lo más rápidamente posible. Entre estos están: salación húmeda, secado por suspensión y el secado primitivo bajo tierra. Los dos primeros métodos se basan en la aplicación de sal al cuero para extraerle el agua y en el tercero se seca el cuero y luego se saca el agua por evaporación.

El método más empleado en mataderos industriales es la salación húmeda en bloques, la sal no penetra plenamente en el cuero durante unas 24 horas, período en que las bacterias que ya están dentro de la piel pueden ser activas. Si se reutiliza la sal la eficacia disminuye debido a que, cuando la sal se vuelve a utilizar no penetra en el cuero con la misma eficacia que la sal limpia y las bacterias halofílicas (atraídas por la sal) sobreviven y se multiplican en el cuero y reducen su valor.

6. Emisión de Olores

La emisión de malos olores se evita mediante la aplicación de una serie de medidas de manejo de residuos sólidos y mejoramientos el proceso productivo. Para reducir las emisiones de sustancias olorosas, se pueden tomar las siguientes medidas:

- ✓ Mejorar la higiene operacional

- ✓ Remover con frecuencia el material generador de malos olores como el estiércol, grasas acumuladas, lodos de sistemas de tratamiento y otros.
- ✓ Acortar el tiempo de matanza
- ✓ Guardar un mínimo de existencias de materia prima y almacenarlo en un lugar frío, cerrado y ventilado.
- ✓ Para el manejo de olores existen recetas de productos 100% biodegradables (naturales) a base de bacterias lácticas que aceleran el proceso de descomposición mediante fermentación, o aumento de microorganismos por unidad para acelerar el proceso. Estas bacterias reciben el nombre de microorganismos eficientes (pueden ser bacterias o enzimas) y pueden usarse directamente sobre los emisores de olores o en tuberías, tanques y otros con muy buenos resultados.

7. Tratamiento de Residuos Líquidos

Las exigencias de los países en desarrollo difieren en la medida en que no existen sistemas de alcantarillado principales y en esas situaciones se producen invariablemente diversos grados de tratamiento. Los procedimientos de tratamiento que se pueden emplear se clasifican en tres categorías distintas, a saber: primario, es decir, tratamiento físico y químico; secundario, es decir, tratamientos biológicos anaeróbicos o aeróbicos y, por último, una combinación de los dos tratamientos secundarios. Todos los tratamientos indicados garantizan cierto grado de control, si no un control total, de los patógenos y de los niveles de contaminación.

Una planta de tratamiento para efluentes de rastros, requiere ser diseñada para remover los niveles de contaminantes de parámetros tales como: DBO5, DQO, grasas y aceites, sólidos suspendidos y microorganismos patógenos, entre otros. Así mismo, la planta de tratamiento debe contar con una red para la recolección de aguas residuales:

- ✓ Drenaje de la sangre.
- ✓ Desagües de los corrales y del estiércol de las tripas.

- ✓ Desagüe de las áreas de la matanza, los subproductos y su tratamiento.
- ✓ Desagüe de residuos domésticos.
- ✓ Desagüe de las aguas caldeadas, y de las zonas de venta, aparcamiento y servicios.

Antes de iniciar el diseño de un sistema de tratamiento se debe de realizar un estudio en el que se caracterizan tanto, el agua residual proveniente de la planta para determinar el grado de contaminación o carga orgánica que contienen; así como el suelo donde se podría ubicar el mismo. De esta información dependerá el tipo de tratamiento y el tamaño de las unidades de tratamiento.

A continuación, se describe brevemente los procesos de tratamientos que pueden utilizarse para rastros municipales:

7.1 Pre - tratamiento

El pretratamiento se inicia desde el punto de vista preventivo en las operaciones de ordenación y limpieza propiamente dicha en la planta de proceso. Esto es seguido del tamizado para la eliminación de los sólidos pesados y sedimentables, trampas de grasa y depósitos de despumación para la eliminación de los sólidos finos, grasas y aceites.

Este procesos que en la industria de la carne utiliza invariablemente el paso por una rejilla para excluir los restos de carne, los huesos, pieles y otro sólidos gruesos de las aguas de desecho, la función de las rejillas es sumamente importante ya que producen la eliminación de condiciones perjudiciales (bloqueos de la bomba o tuberías); y el mejoramiento de la eficiencia de los procedimientos de pretratamiento.

Es la primera operación a que se someten los residuos líquidos. Consiste en retener los sólidos y grasas que arrastra el agua y que podrían, por su tamaño y características, entorpecer el normal funcionamiento de las plantas de tratamiento. (Ver Anexo 19, Esquema de pre – tratamiento).

- ✓ **Rejas:** dispositivos con aberturas de tamaño uniforme, donde quedan retenidas las partículas gruesas del efluente. El paso libre entre barras, se recomienda sea de 50 a 100 mm para sólidos gruesos y de 12 a 20 mm para sólidos finos. Los principales parámetros de diseño son: tipo de residuo a tratar, flujo de descarga, paso libre entre barras, volumen de sólidos retenidos y pérdida de carga. En cuanto a la elección del sistema de limpieza de las rejas, ésta debe efectuarse en función de la importancia de la planta de tratamiento, de la naturaleza del vertido a tratar y, por supuesto, de las disponibilidades económicas.
- ✓ **Trampa de grasas:** consisten en un estanque rectangular, en el cual la sustancia grasa es empujada a la superficie y atrapada por un baffle.

7.2 Tratamiento Primario

Consiste en la remoción de una cantidad importante de sólidos suspendidos y sedimentables, contenidos en las aguas residuales, mediante procesos físicos y/o químicos.

- ✓ **Estanque homogenizador:** requiere de un estanque aireador, que tenga una capacidad aproximada de un 60 % del flujo diario, donde caudales punta, pH y temperaturas son homogenizados, resultando un efluente de características uniformes. El volumen del estanque de homogenización se calcula haciendo uso del diagrama de masa.
- ✓ **Flotación:** se utiliza para remover sólidos suspendidos y grasas remanentes; tiene mayor eficiencia que las rejas y las trampas. La eficiencia puede incrementarse agregando floculantes químicos (aluminio, sales de hierro, etc.). El lodo de la flotación tiene un alto contenido de proteínas y grasas y puede ser usado para alimento de animales, después de pasteurizarlo o ser procesado en una planta recuperadora.

- ✓ **Tanque séptico:** unidad rectangular que ayuda a eliminar los sólidos suspendidos y las grasas que se encuentran en un efluente. En estas unidades, el agua residual es llevada a condiciones de reposo, lo que permite que haya una buena sedimentación de sólidos, lo que permite una buena digestión por microorganismos anaerobios especializados. Se requiere que estos microorganismos permanezcan durante algún tiempo en el interior de la fosa. Luego de un tiempo razonable la fosa se deberá limpiar, sin eliminar completamente el lodo del fondo de la misma para permitir la generación posterior de la masa bacterial. Los principales parámetros de diseño son: caudal de diseño, volumen destinado para el almacenamiento de lodos y profundidad. (Ver Anexo 20, Esquema de Tratamiento Primario)

7.3 Tratamiento Secundario

Consiste en la oxidación biológica de los sólidos suspendidos remanentes y de los sólidos orgánicos disueltos, medida como una reducción en la DBO5 del efluente.

Para seleccionar un sistema de tratamiento secundario, dependerá de un gran número de factores, entre los que están: requerimientos del efluente (estándares de descarga), sistema de pre-tratamiento escogido, la disponibilidad de terreno, regulaciones ambientales locales y factibilidad económica de un planta de proceso.

- ✓ **Tratamiento anaerobio:** este tipo de tratamiento requiere poco espacio, tiene un bajo costo de operación, baja producción de lodos y produce energía neta en forma de biogás (que puede ser reutilizado en el proceso productivo o comercializado). Entre las unidades de tratamiento anaerobio están: lagunas o pilas (facultativas y de maduración) y reactores (UASB, filtros anaerobios (Anexo 21), CSTR, etc.)
- ✓ **Tratamiento aeróbico:** todos los métodos de tratamiento aeróbico pueden ser aplicados a los efluentes de rastros: lagunas aireadas, lodos activados, filtros de goteo, etc.

8. Manejo de Desechos Sólidos

En la industria de los rastros, prácticamente todos los residuos sólidos generados son recuperables. Sin embargo, los lodos, provenientes de las plantas de tratamiento de sus residuos líquidos y el estiércol generado en los corrales requieren de un tratamiento y/o una disposición final adecuada.

La tecnología para el compostaje del estiércol más empleada son las pilas estáticas (WINDROWS). Estas unidades son relativamente simples, y es el sistema más económico y el más utilizado. Los materiales se amontonan sobre el suelo o pavimento, sin comprimirlos en exceso, siendo muy importante la forma y medida de la pila.

Las medidas óptimas oscilan entre 1,2 -2 metros de altura, por 2-4 metros de anchura, siendo la longitud variable. La sección tiende a ser trapezoidal, aunque en zonas muy lluviosas es semicircular para favorecer el drenaje del agua.

Las pilas son ventiladas por convección natural. El aire caliente que sube desde el centro de la pila crea un vacío parcial que aspira el aire de los lados. La forma y tamaño óptimo de la pila depende del tamaño de partícula, contenido de humedad, porosidad y nivel de descomposición, todo lo cual afecta el movimiento del aire hacia el centro de la pila.

El tamaño y la forma de las pilas se diseñan para permitir la circulación del aire a lo largo de la pila, manteniendo las temperaturas en la gama apropiada. Si las pilas son demasiado grandes, el oxígeno no puede penetrar en el centro, mientras que si son demasiado pequeñas no calentarán adecuadamente. El tamaño óptimo varía con el tipo de material y la temperatura ambiente.

Una vez constituida la pila, la única gestión necesaria es el volteo o mezclado con una máquina adecuada. Su frecuencia depende del tipo de material, de la humedad y de la rapidez con que deseamos realizar el proceso, siendo habitual realizar un volteo cada 6 -10 días. Los volteos sirven para homogenizar la mezcla y su temperatura, a fin de eliminar el excesivo calor, controlar la humedad y aumentar la porosidad de la pila para mejorar la ventilación. Después de cada

volteo, la temperatura desciende del orden de 5 o 10 °C, subiendo de nuevo en caso que el proceso no haya terminado.

Normalmente se realizan controles automáticos de temperatura, humedad y oxígeno para determinar el momento óptimo para efectuar el volteo.

El compostaje en pilas simples es un proceso muy versátil y con escasas complicaciones. Se ha usado con éxito para compostar estiércol, restos de poda, fangos y Residuos Sólidos Urbanos, RSU. El proceso logra buenos resultados de una amplia variedad de residuos orgánicos y funciona satisfactoriamente mientras se mantienen las condiciones aerobias y el contenido de humedad. Las operaciones de compostaje pueden continuar durante el invierno, pero se reduce su velocidad como resultado del frío.

El proyecto debe hacerse evitando que las máquinas volteadoras pasen por encima de la pila y la compacten. Los lados de las pilas pueden ser tan verticales como lo permita el material acumulado, que normalmente conduce a pilas sobre dos veces más anchas que altas.

Actualmente se tiende a realizarlo en naves cubiertas, sin paredes, para reutilizar el agua de los lixiviados y de lluvia para controlar la humedad de la pila. La duración del proceso es de unos dos o tres meses, más el periodo de maduración.

Otros métodos relativamente baratos que se pueden aplicar con ciertas condiciones son:

Pastoreo: distribución natural de las heces en las pasturas. Pérdidas sustanciales a través del lavado debido a la distribución irregular de las heces y la orina. Volatilización de parte del nitrógeno.

Corrales (*kraals*): A menudo se usan como mecanismo de fertilización *in situ* de la tierra arable al mover el corral regularmente. Los nutrientes del suelo de una gran área usada para el apacentamiento son reciclados y se concentran en el área de cultivo, permitiendo la producción en situaciones de pobreza de recursos.

f. Costos de Inversión del Proyecto

Para asegurar la viabilidad financiera de este proyecto se debe de realizar el cálculo de los costos y determinar las tarifas por depreciación del servicio. Cabe señalar que en este tipo de proyectos de inversión es difícilmente recuperable, sin embargo se debe de garantizar su auto sostenimiento.

En este apartado *no* se pretende profundizar en aspectos meramente financieros y económicos, no obstante vale la pena mencionar todos aquellos factores que ponen de manifiesto la rentabilidad financiera por lo tanto, deben ser evaluados (de manera exhaustiva, cuando es un estudio de factibilidad⁵⁰) para determinar si el proyecto es económicamente viable.

Sin lugar a dudas, la filosofía de Producción Mas Limpia envuelve características que van más allá de decisiones puramente económicas. Con este enfoque se trata de garantizar el uso más eficiente de los recursos y la reducción de desechos, minimizando también costos por el consumo de recursos. Consecuentemente, facilita la mejora del desempeño ambiental de las empresas de forma más rentable.

Una vez aclarado lo anterior, se procede a enlistar los aspectos que el análisis financiero conlleva (solamente se tomaran costos de inversión).

El análisis se inicia por la determinación de los costos de inversión que incluye terreno, infraestructura y costos de compra de herramienta y equipos.

1. **Terreno:** en el caso del Rastro ya cuenta con el terreno (y como se menciona en el apartado de ubicación de planta no se pretende reubicar), por lo tanto no va a haber inversión en esta área.

⁵⁰ Un estudio de factibilidad incluye un análisis del mercado, luego se prosigue al estudio técnico, continuando con el financiero se finaliza con la evaluación económica. En donde este ultimo sirve para determinar si un proyecto es rentable económicamente.

2. **Infraestructura:** en la infraestructura del Rastro si habrá inversión tanto en las instalaciones, tales como la creación de un corral estercolero, creación de una manga, ducha, baños para los trabajadores, reubicación de uno de los comedores, así como dentro de la sala de destace donde se remodelará el piso, las mesas de trabajo, entre otros.

Además, se trabajará en el equipamiento y modernización de las instalaciones, como la instalación de agua potable, tuberías y tanque de almacenamiento, drenaje de aguas servidas (residuales) aguas negras y agua pluvial. Dentro de la sala de matanza se dispondrá de drenaje y captación de grasa, drenaje y captación de sangre, fosa séptica y pozo de absorción, instalaciones eléctricas, tomacorrientes e iluminación adecuada.

Finalmente, se consideran instalaciones y equipamiento apropiado para el reciclaje de algunos desechos y para el almacenamiento o procesamiento de subproductos comestibles y no comestibles, tales como la sangre, huesos, cachos, entre otros.

3. **Equipos y herramientas:** en lo concerniente a los equipos y herramientas a utilizar en el faenado del ganado, se pretende implementar el uso de una serie de herramientas y maquinaria que ayude a facilitar la tarea, además de ser más eficientes y mucho más ágiles. A continuación se presenta una lista de las herramientas a utilizar (Ver anexo 22):
 - Báscula para pesar el ganado.
 - Noqueador neumático o pistola de aturdimiento.
 - Pinza eléctrica para aturdir ganado menor.
 - Sierra eléctrica de pecho
 - Desolladora hidráulica.
 - Cortadora hidráulica de astas.

La lista no es exhaustiva, el incremento de las herramientas a utilizar dentro del proceso dependerá de las estrategias del Rastro.

Se estima invertir un monto de \$ 75,000⁵¹, para los costos de mejoramiento y equipamiento necesario de infraestructura, que se desglosan de la siguiente manera:

NATURALEZA DE LA OBRA	COSTO UNITARIO EN US DOLARES	CANTIDAD	COSTO	COSTO TOTAL
Maquinaria				\$37.150
Báscula para pesar ganado	\$2.300	1	\$2.300	
Noqueador Neumático	\$1.100	3	\$3.300	
Pinza Eléctrica para ganado menor	\$700	2	\$1.400	
Sierra Eléctrica de pecho	\$3.000	3	\$9.000	
Sierra Cinta sin fin para cuartear	\$3.750	3	\$11.250	
Desolladora neumática	\$1.500	3	\$4.500	
Cortadora de patas y cuernos	\$1.800	3	\$5.400	
Equipamiento				\$3.000
Mesas de Trabajo	\$1.000	3	\$3.000	
Infraestructura				\$34.850
Construcción de servicios sanitarios con ducha	\$300	5	\$1.500	
Creación de Manga y Ducha para las Reses	\$5.000	1	\$5.000	
Remodelación de Corrales y estercolero	\$10.000	1	\$10.000	
Otros	\$10.850		\$10.850	
Imprevistos 10%	\$7.500		\$7.500	
				\$75.000

⁵¹ Guía de Preinversión para proyectos de Rastro Municipal, Sistema Nacional de Inversiones Públicas. Gobierno de Nicaragua. Pág. 96

g. Fuentes de Financiamiento

Durante la fase de evaluación de un proyecto se debe hacer un estudio de planeación financiera y de las fuentes de financiamiento disponibles.

En este apartado se hace un análisis general de las posibles fuentes de financiamiento nacionales o internacionales (multilaterales, bilaterales o privadas) y otro tipo de fuentes (recursos de la comunidad, municipio, organizaciones comunales y gremiales o de ONG's, etc.) que posibilite financiamiento, con el fin de identificar aquellas que presenten mejores condiciones (plazos, tasa de interés, período de gracia) para el proyecto.

Las modalidades de financiamiento de proyectos son de varios tipos siendo los más frecuentes los siguientes:

- Financiamiento a través de agencias financieras nacionales e internacionales.
- Financiamiento de recursos públicos (gobierno central, municipios), a través de asignaciones y transferencias presupuestarias.
- Ahorros propios de las instituciones, casos de empresas públicas y organismos descentralizados.
- Financiamiento mediante bonos del tesoro y bonos municipales.
- Financiamiento por parte de la Banca Nacional e Internacional.
- Aporte de los socios o inversionistas.
- Aporte de la comunidad e instituciones de la sociedad civil.

C. BIBLIOGRAFÍA

1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquilano Nicholas, Administración de Producción y Operaciones
Editorial Mc Graw Hill, Octava Edición

- Baca Urbina, Evaluación de Proyectos
Mc Graw Hill, Cuarta Edición, 2001

- Fernández Esteban, Estrategias de Producción
Editorial Mc Graw Hill, Primera Edición 2003

- Jay Heizer, Principios de Administración de Operaciones
Person Educación

- Muñoz Campos Roberto, “Guía para trabajos de Investigación Universitaria”
Editorial Artes Gráficas. El Salvador, Tercera Edición 1998

- Oficina Internacional del Trabajo – Ginebra, “Introducción al Estudio del Trabajo”
Publicado con la dirección de George Kanawaty
Editorial LIMUSA S.A. de CV. México 2002

- Ritzman Larry P., Administración Operativa, Estrategia y Análisis
Editorial Prentice Hill, 2000

- Zacarías Ortez Eladio, Así se Investiga
El Salvador: Clásicos Roxsil, 2002

2. TESIS

- Benítez, Claudia Patricia

“La Ecoeficiencia como alternativa de producción mas limpia en los ingenios Salvadoreños”

Octubre de 2003

Universidad Centroamericana José Simeón Cañas

- Jaimes Molina, Maria del milagro

“propuesta de diseño de un sistema de producción mas limpia para la industria alimenticia de productos cárnicos” – junio de 2004

Universidad de El Salvador

- Linares serrano, Cindy Damaris

“técnicas de producción mas limpia para beneficios de café e ingenios de azúcar”

Mayo de 2002

Universidad de El Salvador

3. OTROS DOCUMENTOS

- Asamblea Legislativa,
Ley del Medio Ambiente

- El Diario de Hoy,
Revista Vértice

- Eizenhut Simón
Tecnología para la reconversión ambiental
(Seminario Taller, 2001)

- IPOA, separata proporcionada por la gerencia de proyectos de la Alcaldía Municipal de San Salvador

- Ministerio de Agricultura y Ganadería,
Plan de Desarrollo Ganadero de El Salvador.

- Programa Ambiental Regional para Centroamérica
Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para la Industria de Mataderos. Centro de Producción más Limpia de Nicaragua

- Programa Ambiental Regional para Centroamérica y Sistema de Gestión para el Medio Ambiente (PROARCA/SIGMA)
Guía Básica de manejo Ambiental de Rastros Municipales, Centro de Producción mas Limpia, Nicaragua, 1995

- Sistema Nacional de Inversiones Públicas. Gobierno de Nicaragua.
Guía de Preinversión para proyectos de Rastro Municipal

4. SITIOS WEB VISITADOS

- **Alcaldía Municipal de San Salvador**
www.amss.gob.sv

- **CAME – Fabricación de maquinaria para la industria cárnica: España**
www.arrakis.es

- CEFINOX, Francia
www.cefinox.com

- Centro Nacional para la Producción más Limpia/ El Salvador
www.cnpml.org.sv

- Corte Suprema de Justicia
www.csj.gob.sv

- El Diario de Hoy
www.elsalvador.com

- Jarvis Skandinavien AB: Suecia
www.jarvis.se

- La Prensa Gráfica
www.laprensa.com.sv

- Ministerio de Agricultura y Ganadería
www.maq.gob.sv

- Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
www.marn.gob.sv

- Thüringer Fleischereimaschinen GmbH THURINGIA FOOD TECH, Alemania
www.thuringia-foodtech.com

GLOSARIO TÉCNICO

Aguas residuales: agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes, y vertidas a un cuerpo receptor.

Alcantarillado: red de tuberías o canales que se utilizan para recolectar y transportar las aguas residuales hasta su punto de tratamiento y vertido.

Aturdimiento: perturbación de los sentidos. Inmovilización del animal (bovino).

bar: unidad de presión equivalente a un millón de barias utilizadas para medir la presión atmosférica.

Biodegradable: dicese del producto industrial que una vez desechado es destruido por las bacterias u otros agentes biológicos.

Bovino: Pertenece al buey o a la vaca.

Caldera: recipiente metálico cerrado que se emplea para calentar o evaporar líquidos.

Canal: Es la unidad cárnica primaria que resulta de la insensibilización, desangrado, descuerado, eviscerado, con la cabeza cortada al nivel de la articulación atlanto-occipital, sin órganos genitales externos, los miembros anteriores y posteriores estarán cortados al nivel de las articulaciones carpo-metacarpo y tarso-metatarso.

Cánula: tubo que sirve para varios usos.

Cargas Contaminantes: Dicese de sustancias que aportan una gran cantidad de contaminantes al medio ambiente.

Carne: Parte muscular comestible de los animales de matanza sacrificados y procesados en un matadero aprobado, se incluyen porciones de grasas, hueso, cartílago, piel, tendones, aponeurosis, nervios, vasos sanguíneos y linfáticos que normalmente acompañan al tejido muscular y que no son separados de éste durante el procesamiento.

Carne decomisada: Es la carne, inspeccionada y condenada, o determinada oficialmente de alguna otra forma, como inadecuada para el consumo humano y que es necesario destruir. “Decomiso total”, cuando se decomisan la canal entera y las vísceras comestibles. “Decomiso parcial”, cuando solo se decomisan ciertas partes del animal sacrificado mientras que otras son objeto de aprobación o retención para una decisión posterior.

Citratos: sal formada por ácido cítrico

Coagulantes: Cuajar, solidificar lo líquido. Especialmente referido a la sangre.

Compostaje: Humus obtenido artificialmente por descomposición bioquímica en caliente de residuos orgánicos.

Corrales: Sitio del rastro destinado a recibir el ganado a pie o en camión. Sirve para pesarlo, encerrar el ganado que se destina para el sacrificio, controlar la inscripción, la observación, la inspección sanitaria, y asear el ganado antes del destace, entre otros.

DBO: Demanda Biológica de Oxígeno. Cantidad de oxígeno que los microbios requieren para digerir sustancias orgánicas en forma estable.

DBO5: Demanda Bioquímica de Oxígeno, medida a los cinco días de tomada la muestra y a veinte grados centígrados, consistiendo en la cantidad de oxígeno en miligramos por litro necesarios para degradar la materia orgánica biodegradable presente en una muestra de agua.

Decomisos: Son los animales o cualquiera de sus partes que después de haber sido inspeccionados se dictaminan como inadecuados para el consumo humano.

Desarrollo sostenible: consiste en que el “desarrollo actual no debe de ir en detrimento de las necesidades ambientales y de desarrollo de las generaciones actuales y futuras. Para alcanzar el desarrollo sostenible, la protección medio-ambiental debe constituir una parte integrada en el proceso de desarrollo”

Descuartizar: Acción de hacer pedazos la res.

Desechos: Residuos obtenidos después de acabado el proceso de matanza de reses.

Desechos sólidos: Residuos obtenidos después del proceso, tales como: Estiércol, cachos, cascotes, etc.

Degüelle: Acción de cortar la garganta o el cuello de la res, para su posterior desangrado.

Deshuese: proceso de separar el hueso de la carne en un animal sacrificado.

Despernacador: Herramienta eléctrica utilizada para cortar las patas de las reses.

Despostado: Realización de cortes especiales de la carne.

Desuelle: Eliminar la piel del cuerpo de un animal de matanza.

DQO: Demanda Química de Oxígeno. Se refiere a la cantidad de oxígeno requerida para la descomposición de la materia orgánica utilizando agentes químicos.

Drenaje: dar salida y corriente a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos, por medio de zanjas o cañerías.

Efluente: Caudal de aguas residuales que sale de la última unidad de conducción o tratamiento.

Emisiones: Dícese de los olores ocasionados por las actividades realizadas en el proceso productivo.

Enzima: Sustancia orgánica soluble que actúa como catalizador en los procesos de metabolismo.

Escaldado: Operación que se utiliza en el procesamiento de porcinos mediante la utilización de agua caliente para eliminar el pelo de la superficie del porcino y posteriormente pasar a un depilado.

Estiércol: Excremento de las reses. Sinónimo: Humus.

Evisceración: Es la remoción de los órganos respiratorios, pulmonar y digestivos de los animales.

Fosa séptica: Sistema de tratamiento de aguas residuales que combina la sedimentación y la digestión. Los sólidos sedimentados acumulados se remueven periódicamente y se descargan normalmente en una instalación de tratamiento.

Fosfatos: Sal formada por el ácido fosfórico.

Grilletes: Anillos de hierro al que se asegura una cadena.

Hidrolavadora: máquina que sirve para el lavado a presión con agua caliente o fría de las superficies a presión de 300 bares.

Inocuidad: Dícese de aquello que no hace daño.

Inspección ante mortem: Es el examen directo e individual realizado a todo el ganado en pie para detectar posible enfermedades antes de que este sea sacrificado.

Inspección post – mortem: Es el examen directo e individual realizado a todos y cada uno de los órganos, músculos y tejidos del animal durante y posteriormente al faenado.

Inspección sanitaria: Es el conjunto de exámenes individuales a que es sometido un animal antes del sacrificio (vivo) y después del sacrificio (muerto). Debe hacerse en los corrales por inspectores sanitarios capacitados y autorizados, por lo menos 12 horas antes del sacrificio. Si existen situaciones irregulares o anormales, los inspectores están autorizados a hacer decomisos inmediatos.

Librillo: Estómago de los rumiantes.

Manifiesto: área dentro del rastro, destinada a la verificación de la legalidad de las reses a sacrificar.

Matadero: Es todo establecimiento destinado para el lavado, sacrificio, destace, cura, ahumado, deshuesado, empaque, extracción de manteca u otro procesamiento de animales para el abastecimiento público.

Matanza: Actividad de destace de ganado mayor o menor, en sus partes.

Matarifes: Operario que realiza el sacrificio de las reses o cerdos entre otras actividades. También se le conoce al solicitante del servicio de matanza.

Medio receptor: todo sitio, río, quebrada, lago, laguna, manantial, embalse, mar, estero, manglar, pantano y otros previamente autorizados donde se vierten aguas residuales, excluyendo el sistema de alcantarillado.

Metano: primero de la serie de los hidrocarburos alifáticos. Es un gas incoloro, producido en las minas de carbón, y se desprende del cieno de algunos pantanos. Mezclado con aire es inflamable y se llama grisú CH₄ (metano).

Noqueador: Herramienta eléctrica utilizada para el aturdimiento de la res, sin causar dolor.

Noria: canales en forma comúnmente ovalada por cual se envía la sangre y las sustancias de desechos a las aguas residuales y a la planta de subproductos.

Operaciones Limpias: Se refiere a las operaciones unitarias relacionadas al manejo de la carne y demás subproductos comestibles del proceso de matanza, en las cuales se debe hacer uso de limpieza constante, condiciones de manipulación adecuada por los operarios y aplicación de métodos que eviten la contaminación, con el fin de preservar la inocuidad del producto.

Operaciones sucias: se refiere a las operaciones unitarias relacionadas con la extracción del estiércol, limpieza de tripas y demás partes de la res que no son se uso comestible. Estas operaciones suelen realizarse en áreas separadas a la línea de carne, con el fin de evitar contaminación.

Polipasto: Sistema de correas formado por un conjunto de poleas móviles y otras fijas.

Producción más Limpia: Es la continua aplicación de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios, a fin de incrementar la eco-eficiencia y reducir los riesgos a los humanos y al ambiente.

Punzón: Herramienta similar a un cuchillo, utilizada para el aturdimiento de la res.

Rastro: Es la instalación donde la Municipalidad ofrece el servicio a la población. Se realiza el destace o sacrificio de ganado mayor o menor, destinado a la producción de carne para consumo humano en condiciones higiénicas - sanitarias que permitan obtener un producto de calidad inocuo para las personas y el medio ambiente.

Reuso: Aprovechamiento de un efluente antes o en vez de su vertido.

Sedimentación: Dicho de un líquido: depositar sedimento (materia que, habiendo estado suspensa en un líquido, se posa en el fondo por su mayor gravedad). Dicho de las materias suspendidas en un líquido: formar sedimento.

Sistema de tratamiento: Conjunto de procesos físicos, químicos o biológicos, que se aplican al agua residual, con el fin de mejorar su calidad.

SST: Sólidos Suspendingos Totales. Es la suma de los sólidos no disueltos y los que pueden ser disueltos por sedimentación.

Subproductos: Son aquellas materias que se obtienen de los animales de matanza y que no están comprendidos en los conceptos de canal o de vísceras comestibles.

Tamizado: Separación mecánica, mediante malla de estructura tupida, de sustancias pulverizada de diferentes tamaños.

Tratamiento "al final del tubo": Medida correctiva que actúa cuando ya se ha generado el problema y su significado tradicional está indicado a combatir la contaminación, e tratamiento de desechos y fuentes de desechos. El tratamiento "al final del tubo" puede envolver tratamiento de agua, aire, ruido y desechos sólidos.

Tratamiento aerobio: Dicho de un ser vivo: que necesita oxígeno para subsistir.

Tratamiento anaerobio: Dicho de un organismo que puede vivir sin oxígeno.

Usufructo: es el derecho de usar los productos o rentas de una cosa que pertenece a otro.

Visceras: Órganos de las cavidades torácicas y abdominales de los animales sacrificados.

Visceras blancas: Incluye: panza, bonete, librillo, cuajar, intestino delgado y grueso.

Visceras rojas: Incluye: Corazón, pulmón, hígado, bazo y riñones.

ANEXOS

ANEXO N° 1

GUÍA DE OBSERVACIÓN

ANEXO N° 1

GUÍA DE OBSERVACIÓN

- Objeto Observado: Rastro Municipal de San Salvador - Soyapango
- Lugar: Soyapango, S.S.
- Fecha: 31 de agosto de 2006
- Observadores: Grupo de Investigación

- ASPECTOS A OBSERVAR:

1. Ubicación actual del Rastro Municipal. Cercanía a la zona urbana
2. Tamaño aproximado de las instalaciones del Rastro Municipal. Condiciones actuales de las instalaciones
3. Servicios que presta el Rastro Municipal
4. Desarrollo del proceso de destace. Técnicas utilizadas
5. Herramientas y maquinaria utilizada en el proceso
6. Número aproximado de personas involucradas en el proceso
7. Vestimenta utilizada por personas que realizan el proceso
8. Productos y Subproductos que se obtienen
9. Número aproximado de áreas o departamentos que posee el Rastro Municipal
10. Distribución de la planta
11. Desechos que se generan en mayor cantidad
12. Tipo de tratamiento que se le proporcionan a los desechos que se generan
13. Subproductos que son aprovechados y que no son aprovechados
14. Inspección sanitaria ante – mortem y post – mortem
15. Ambiente o clima de trabajo

ANEXO N° 2

GUÍA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS ADMINISTRADORES DE LOS RASTROS

ANEXO N° 2

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

GUÍA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS ADMINISTRADORES DE RASTROS

Reciba un cordial saludo, somos estudiantes en proceso de graduación de la Universidad de El Salvador. Le solicitamos su cooperación para dar respuesta a esta guía de entrevista que le presentamos, la cual tiene como objetivo realizar una investigación acerca de las técnicas de producción mas limpia aplicables a los Rastros Municipales del área Metropolitana de San Salvador. Toda la información proporcionada será tratada de forma confidencial y utilizada estrictamente con fines académicos. Le agradecemos de antemano su colaboración.

1. Podría usted mencionarnos como se desarrolla el proceso de destace en este rastro?
2. Qué tipo de herramientas y maquinaria utilizan en este proceso
3. cuantas personas están involucradas en el proceso
4. considera usted que se cuenta con el equipo adecuado para realizar el trabajo
5. cuántas reses son sacrificadas aproximadamente al día, mes
6. cuáles son los subproductos que se obtienen en este proceso
7. cuáles de estos subproductos no son aprovechados o son desperdiciados
8. considera usted que la ubicación actual del rastro es la adecuada
9. cree usted que el personal cuenta con el espacio de trabajo suficiente para realizar sus actividades
10. considera usted que la distribución de la maquinaria en la planta es la adecuada
11. ha escuchado el concepto de producción mas limpia
12. tiene conocimiento sobre algunas técnicas de producción mas limpia, podría mencionar alguna
13. ha considerado aplicar técnicas de producción mas limpia en el rastro

14. tiene capacidad económica el rastro para invertir en técnicas de producción mas limpia
15. cuenta con asignación presupuestaria destinada a la protección del medio ambiente
16. conoce los beneficios económicos de implementar producción mas limpia
17. cuál es la importancia que el rastro le atribuye a la protección del medio ambiente
18. qué tipo de desechos se generan en mayor cantidad en los rastros
19. qué tipo de tratamiento se le proporciona a los desechos que se generan
20. conoce la ley del medio ambiente y las regulaciones respectivas
21. se han realizado capacitaciones técnicas al personal encargado del proceso en el rastro sobre la producción mas limpia

ANEXO N° 3

***TABULACIÓN Y ANÁLISIS
DE LOS DATOS***

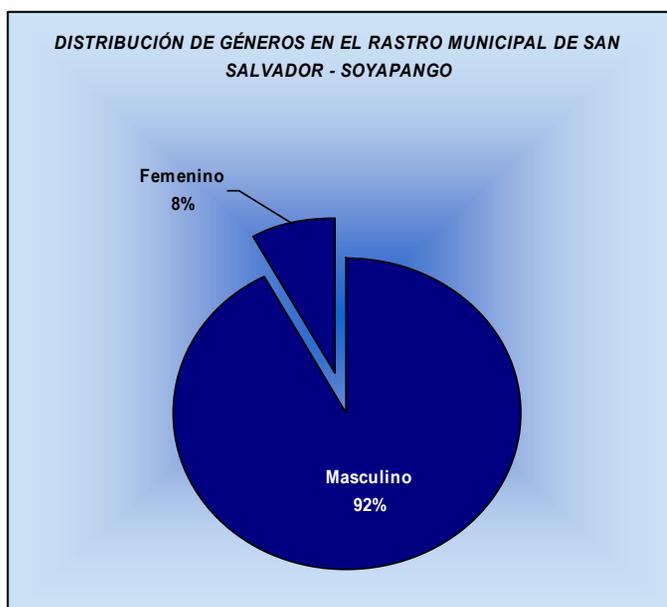
ANEXO N° 3

TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

SEXO

Objetivo: Conocer la distribución de géneros, tanto femenino como masculino que se encuentran laborando en El Rastro Municipal de San Salvador – Soyapango.

CATEGORIA / SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Masculino	24	92
Femenino	2	8
TOTAL	26	100.00



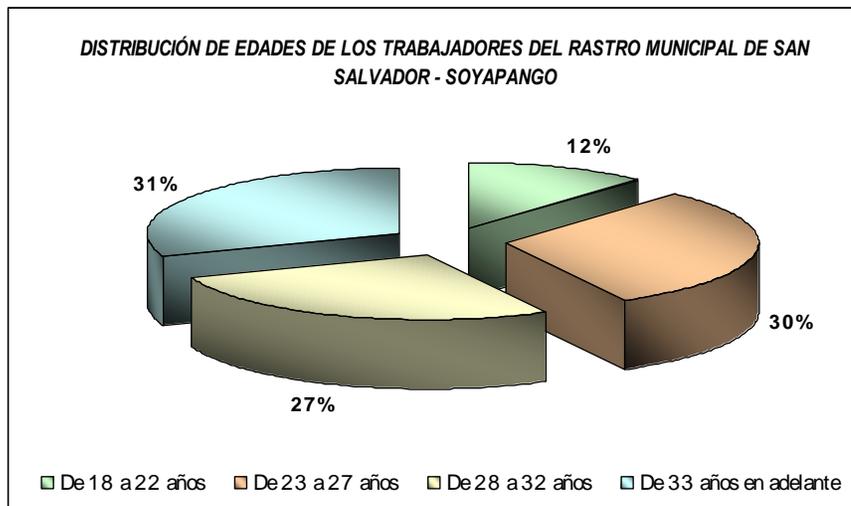
ANÁLISIS

Debido a la naturaleza del trabajo que se realiza en un Rastro, la mayoría de los trabajadores son de sexo masculino, ya que las labores requieren de mayor fuerza física y acercamiento con el ganado que se destina al destace, que muchas veces podría resultar peligroso para una mujer, es por ello que las representantes del sexo femenino, en este caso, se encuentran en el área administrativa.

EDAD

Objetivo: Conocer los rangos de edades de los trabajadores del Rastro Municipal de San Salvador – Soyapango, para estar al tanto de la fuerza de trabajo y experiencia que ellos poseen con relación a su edad y las actividades que realizan.

CATEGORIA / EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
De 18 a 22 años	3	12
De 23 a 27 años	8	30
De 28 a 32 años	7	27
De 33 años en adelante	8	31
TOTAL	26	100.00



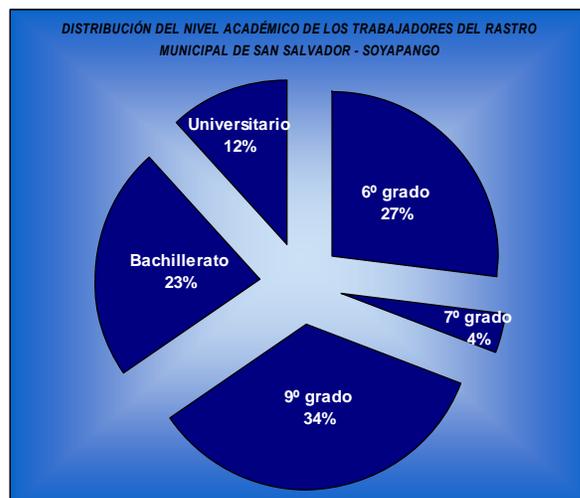
ANÁLISIS:

Puede observarse que los rangos de edades se encuentran distribuidos de forma casi equitativa, pues la mayoría de ellos sobrepasa la edad de veintitrés años, teniendo en cuenta que el Rastro tiene una fuerza de trabajo joven que puede ayudar a la que la productividad se incremente, debido a que también cuentan con la experiencia necesaria para la realización de este tipo de actividades.

NIVEL ACADÉMICO

Objetivo: Conocer el nivel educativo que poseen los trabajadores de este Rastro Municipal, para determinar si los conocimientos adquiridos están acordes al trabajo que realizan en dicho lugar.

NIVEL ACADÉMICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
6° grado	7	27
7° grado	1	4
9° grado	9	34
Bachillerato	6	23
Universitario	3	12
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

Se puede observar que la mayoría de los trabajadores que se encuentran en la planta de producción tienen un nivel académico de secundaria, lo cual no influye en gran medida en el desempeño de su trabajo, ya que éste, no requiere de mayores conocimientos en el área académica, sino más bien son actividades técnicas, donde los conocimientos son adquiridos a través de la experiencia y práctica continua del trabajo.

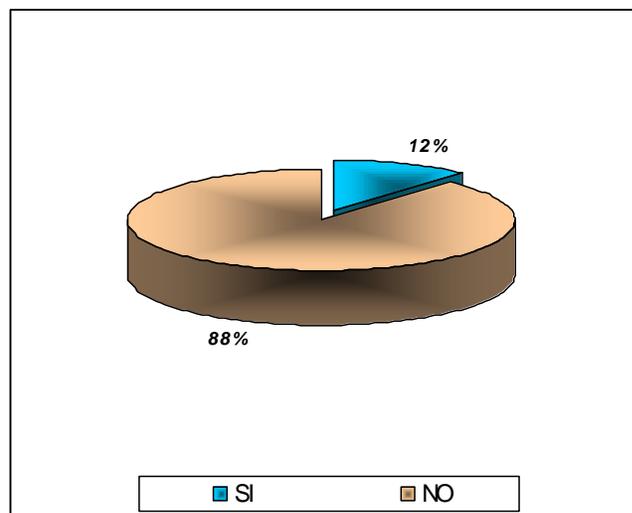
Por otro lado podemos encontrar aquellos que tienen una educación media y superior, que son las personas que se encuentran involucrados directamente con la administración del Rastro y es por ello que su nivel académico debe estar acorde con el cargo que se desempeña.

PREGUNTA N° 1

¿Tiene usted conocimiento de los tipos de procesos productivos existentes?

Objetivo: Determinar si las personas que laboran en el Rastro Municipal tienen conocimientos acerca de qué tipo de procesos productivos existen.

<i>PREGUNTA 1</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE %</i>
SI	3	12
NO	23	88
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

Se puede concluir que la mayoría de las personas que laboran dentro del Rastro Municipal, no tienen conocimiento acerca de los tipos de procesos existentes, pues como se mencionó con anterioridad el nivel académico de éstos no les ha permitido alcanzar este tipo de conocimiento.

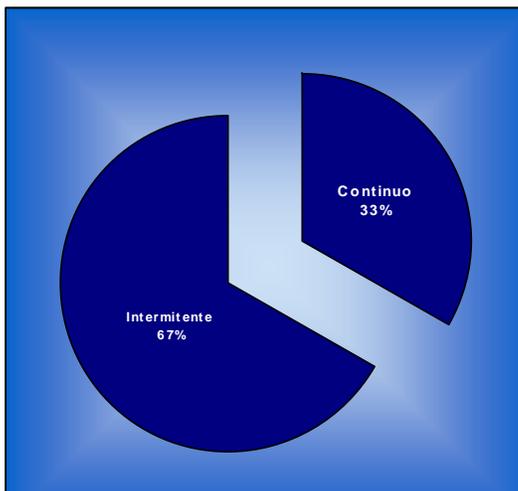
Por otro lado tenemos el resto de las personas que dicen conocer los procesos es un porcentaje bastante bajo, que en realidad corresponde aquellos que tienen un nivel académico superior y se desempeñan en el área administrativa.

PREGUNTA N° 2

Si su respuesta es afirmativa, ¿Cuál es el tipo de proceso que se utiliza en el rastro?

Objetivo: Determinar si las personas que laboran en el Rastro Municipal tienen conocimientos acerca de cuál es tipo de proceso que se utiliza dentro de este lugar.

PREGUNTA 2	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Continuo	1	4
Intermitente	2	8
TOTAL	3	



ANÁLISIS:

Dado que en la pregunta anterior la mayoría de personas contestó que no conocía los tipos de procesos existentes, ésta pregunta solo aplicó para las personas que afirmaron conocer los procesos, y se encontró que de estas personas, la mayoría sabe que el proceso que se utiliza en el Rastro es de tipo Intermitente, habiendo otra de ellas que considera que el proceso utilizado es continuo.

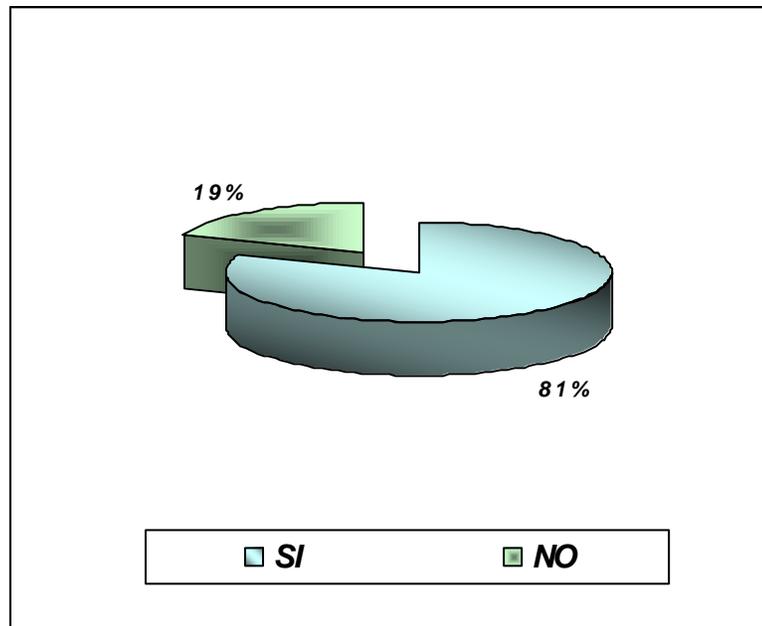
Es importante mencionar además que para efectos de graficar, no fueron tomadas en cuenta las opciones de: En serie y Otros, donde no hubo ninguna respuesta a favor de ellas.

PREGUNTA N° 3

Desde su punto de vista, ¿Considera usted que el Rastro está ubicado en un lugar adecuado?

Objetivo: Conocer la opinión de los trabajadores acerca de la factibilidad que tiene la ubicación del Rastro actualmente.

PREGUNTA 3	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	21	81
NO	5	19
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

En este caso se determinó que la mayoría de personas considera que la ubicación actual del Rastro es conveniente, esto debido a varios factores, por ejemplo: la cercanía de sus viviendas, pero además puede considerarse el hecho de que los trabajadores no quisieron contradecir las directrices de la gerencia del Rastro.

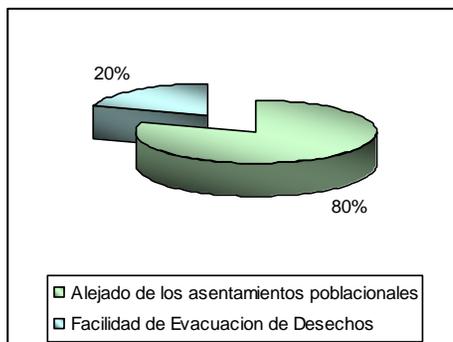
Sin embargo hubo personas quienes consideraron que el Rastro debería ser reubicado en un lugar más conveniente.

PREGUNTA N° 4

Si su respuesta es negativa, ¿qué tipo de factores considera usted que deben tomarse en cuenta para una adecuada ubicación del Rastro?

Objetivo: Conocer los factores que los trabajadores y la gerencia tomarían en cuenta al momento de una posible reubicación del Rastro Municipal de San Salvador.

PREGUNTA 4	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Alejado de los asentamientos poblacionales	4	15
Accesibilidad para llegar a la zona	0	0.00
Suficiente agua potable	0	0.00
Buen servicio de energía eléctrica	0	0.00
Facilidad de Evacuación de Desechos	1	4
Buena ventilación e iluminación	0	0.00
TOTAL	5	



ANÁLISIS:

Con respecto a esta pregunta, solamente fue contestada por aquellos que consideraron que el Rastro no está ubicado en un buen lugar, y de esta manera dieron su opinión acerca de qué factores son los que tomarían en cuenta en el caso de una posible reubicación, teniendo así que la mayoría de ellos considera que el Rastro debería estar en primer lugar alejado de los asentamientos poblacionales, ya que actualmente se encuentra ubicado en el centro de la ciudad, además el resto de las personas considera que un factor importante también sería la facilidad de evacuar los desechos.

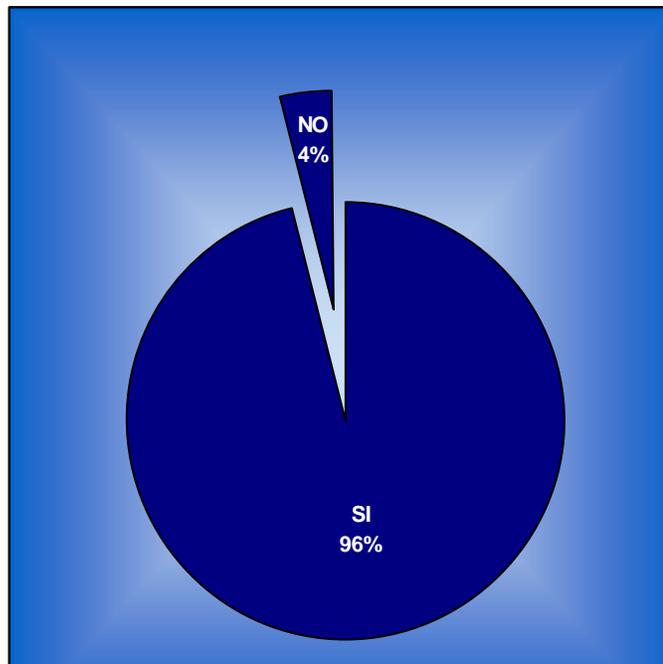
Cabe mencionar que para efectos del gráfico no se tomaron en cuenta las demás opciones plasmadas en el cuadro, debido a que ninguna de ellas fue considerada por los trabajadores.

PREGUNTA N° 5

¿Considera que su espacio de trabajo es el adecuado para realizar sus actividades diarias?

Objetivo: Conocer la opinión de los trabajadores acerca de su espacio de trabajo y determinar si las instalaciones cuentan con el espacio adecuado para la realización de las actividades.

<i>PREGUNTA 5</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE %</i>
SI	25	96
NO	1	4
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

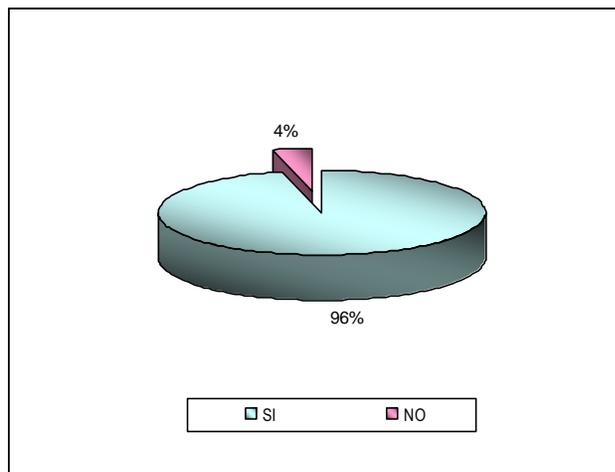
Los resultado en esta ocasión, nos muestran que la mayoría de trabajadores se encuentran satisfechos con el espacio de trabajo dentro de las instalaciones, pues se pudo constatar que el lugar es bastante amplio y que el área de producción cuenta con una zona especifica en donde cada trabajador realiza sus faenas de forma cómoda y sin interrupciones de ningún tipo.

PREGUNTA N° 6

¿Considera usted que la distribución de las instalaciones dentro de la planta están ubicadas adecuadamente?

Objetivo: Conocer la opinión de los trabajadores acerca de la distribución de las instalaciones y determinar si esta permite el adecuado desarrollo del proceso productivo.

PREGUNTA 6	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	25	96
NO	1	4
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

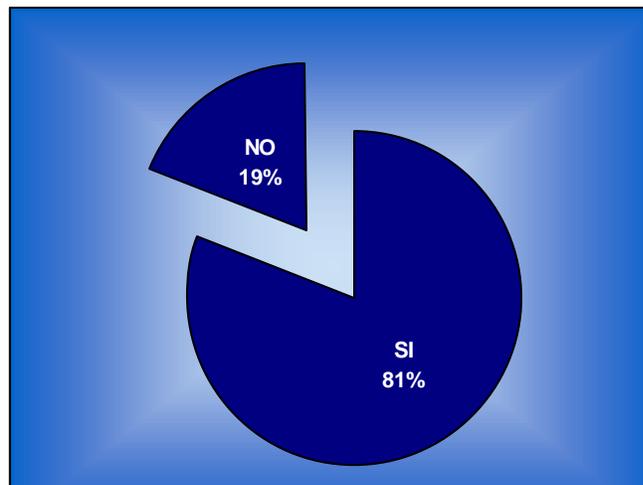
Al igual que la pregunta anterior se puede visualizar que la mayor parte de trabajadores considera que hay una adecuada distribución en las instalaciones y que esto les permite desempeñar sus actividades de una forma ordenada y eficiente. Sin embargo podría considerarse una mejora en la distribución existente para optimizar el espacio y el tiempo.

PREGUNTA N° 7

¿Ha recibido usted algún tipo de capacitación técnica respecto al trabajo que realiza en el rastro?

Objetivo: Conocer si la gerencia del rastro considera importante proporcionar alguna capacitación técnica a sus trabajadores para mejorara de una u otra forma el proceso.

PREGUNTA 7	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	21	81
NO	5	19
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

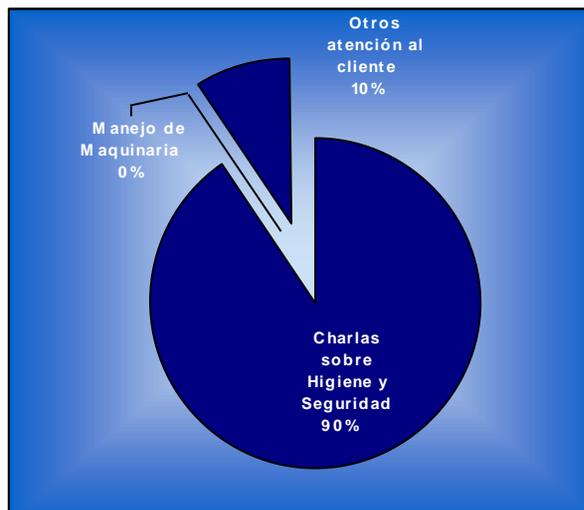
En lo referente a la capacitación de personal, se puede observar que la mayoría de trabajadores afirma haber recibido algún tipo de formación técnica, las cuales son impartidas en su mayoría por el médico veterinario o el personal del IPOA (Inspección de Productos de Origen Animal) que se encuentra destacado en el Rastro Municipal de San Salvador.

PREGUNTA N° 8

¿Qué tipo de capacitación ha recibido?

Objetivo: Conocer si las capacitaciones que se brindan al personal son las adecuadas al tipo de trabajo que ellos realizan.

PREGUNTA 8	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Charlas sobre Higiene y Seguridad	19	73
Manejo de Maquinaria	0	0
Otros (atención al cliente)	2	8
TOTAL	21	



ANÁLISIS:

Debido a que la mayoría de los trabajadores encuestados pertenecen al área de producción, estos afirman que las capacitaciones recibidas tienen que ver con el aspecto de higiene y seguridad pues son ellos los que están en contacto directo con el producto.

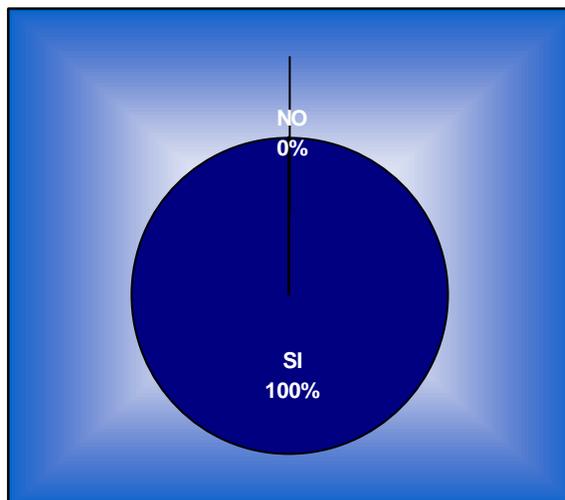
Por otro lado las demás personas que fueron consultadas dicen haber recibido otro tipo de capacitaciones, pues el área en la que se desempeñan es muy diferente a la producción, entre algunas de las formaciones que han recibido se encuentran: las relacionadas a la atención al cliente.

PREGUNTA N° 9

¿Recibe usted de parte de la empresa, equipo y herramientas para realizar su trabajo?

Objetivo: Indagar sobre la procedencia del equipo y herramientas utilizadas por los trabajadores del Rastro Municipal en le proceso de matanza.

PREGUNTA 9	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	26	100
NO	0	0
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

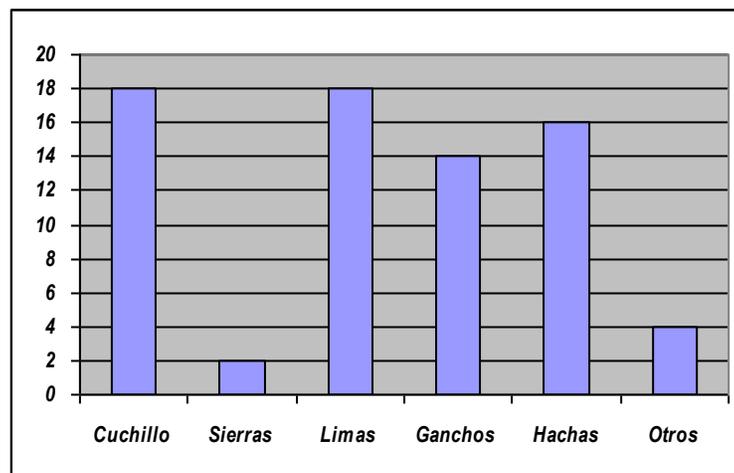
En este caso pudo constatar que todo el equipo y herramientas que son utilizados en el proceso de matanza del Rastro Municipal, son proporcionados por la misma administración de éste y que los empleados nada más aportan su fuerza de trabajo.

PREGUNTA N° 10

¿Qué tipo de equipo le es proporcionado?

Objetivo: Conocer que tipo de herramientas y equipo les es proporcionado y es utilizado por los empleados del Rastro Municipal para la realización de sus actividades dentro del mismo.

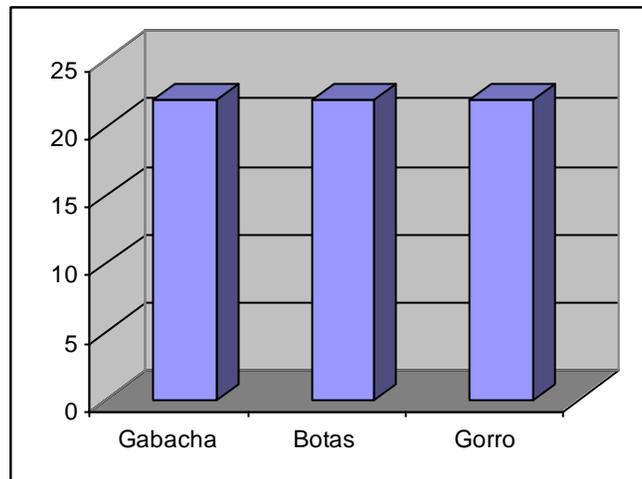
HERRAMIENTAS		
PREGUNTA 10	fr.	PORCENTAJE %
Cuchillo	18	69
Sierras	2	8
Limas	18	69
Ganchos	14	54
Hachas	16	62
Otros	4	15
TOTAL		



ANÁLISIS:

Al igual que la pregunta anterior, puede observarse que la mayoría de empleados afirma que le son proporcionadas las herramientas necesarias para la realización de su trabajo, y aunque algunos difieren en sus respuestas, puede decirse que en este caso el cuchillo, hacha y lima y ganchos son herramientas principales en el proceso de matanza de este Rastro

VESTIMENTA		
PREGUNTA 10	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Gabacha	22	85
Botas	22	85
Gorro	22	85
TOTAL		



ANÁLISIS:

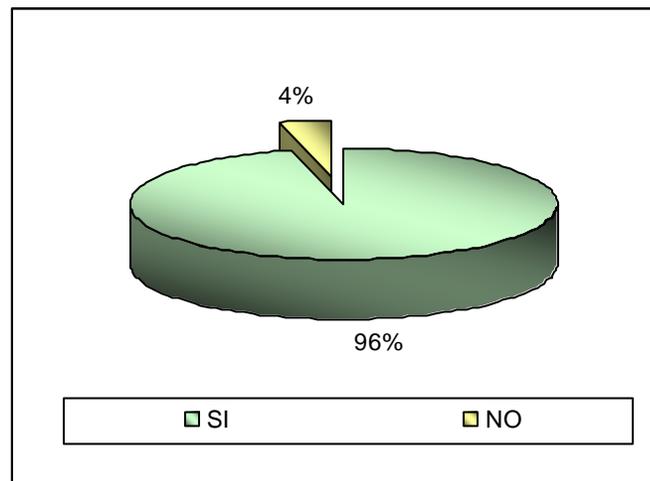
Puede observarse que la entrega del equipo para los trabajadores de planta del Rastro Municipal es de manera uniforme, pues todos afirmaron haber recibido los mismos artículos, (gabachas, botas y gorros) con los cuales la realización de su trabajo se vuelve hasta cierto punto más higiénica, pues de esta forma se corre menos riesgos de que el personal tenga contacto con los desechos que son generados en el proceso, evitándose así posibles enfermedades.

PREGUNTA N° 11

¿Considera usted que el equipo proporcionado, es el adecuado para la realización de sus actividades?

Objetivo: Conocer la opinión de los empleados del Rastro Municipal de San Salvador – Soyapango, acerca de la utilidad que le atribuyen al equipo y herramientas que le son proporcionadas para la realización de su trabajo.

<i>PREGUNTA 11</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE %</i>
SI	25	96
NO	1	4
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

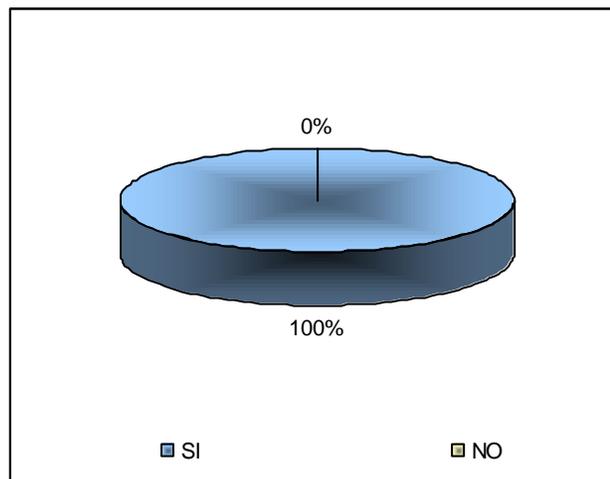
En este caso, la mayoría de los empleados (a excepción de una persona), afirman que las herramientas que le son proporcionadas son las adecuadas para su trabajo; estas opiniones pueden ser debido a que ya existe una costumbre en cuanto a la utilización de estas y dar un cambio, sería un poco sorprendente para muchos de ellos, aunque algunas de sus opiniones fueron que un cambio a una herramienta más moderna, les facilitaría sus trabajo.

PREGUNTA N° 12

¿Recibe usted algún tipo de prestación médica por parte de la empresa?

Objetivo: Analizar si el Rastro Municipal, como empresa que es, proporciona a sus empleados las prestaciones de acuerdo a la ley.

PREGUNTA 12	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	26	100
NO	0	0
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

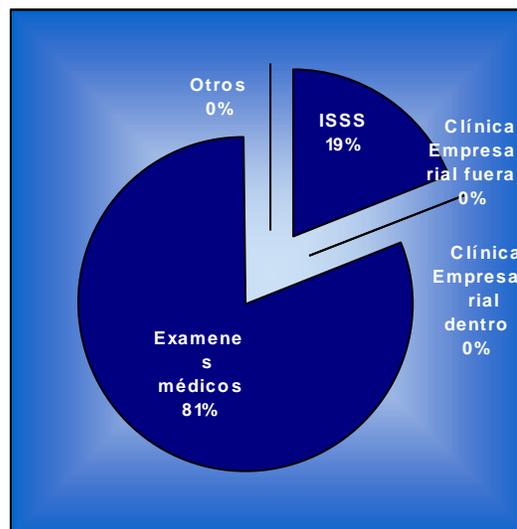
Puede observarse que todos los empleados de este Rastro afirman que reciben sus prestaciones médicas por parte de la empresa, lo cual resulta satisfactorio para ellos, ya que el tipo de trabajo que se realiza en este lugar puede resultar muy riesgoso para la salud y la empresa como tal, tiene la obligación de proporcionar las condiciones adecuadas para que la productividad sea óptima.

PREGUNTA N° 13

¿Qué tipo de prestaciones recibe?

Objetivo: Indagar sobre los tipos de prestaciones que reciben los empleados del Rastro Municipal de San Salvador Soyapango.

<i>PREGUNTA 13</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE %</i>
ISSS	5	19
Clínica Empresarial dentro	0	0
Clínica Empresarial fuera	0	0
Exámenes médicos	21	81
Otros	0	0
TOTAL	26	100



ANÁLISIS:

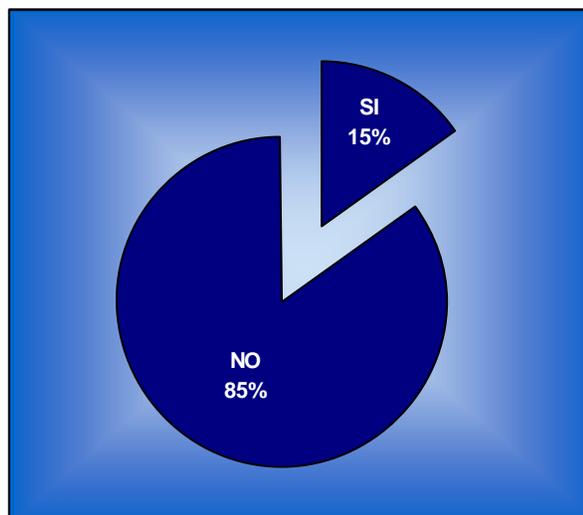
Se observa que la mayoría de empleados tiene como prestaciones principales el Seguro Social y chequeo de exámenes de laboratorio Clínico, pues tal como fue explicado por el administrador de este Rastro, y dada la naturaleza del trabajo que se realiza en este lugar, cada trabajador tiene que realizarse un chequeo médico cada seis meses, ya que así se tiene la certeza de que se encuentra en condiciones de laborar y que el producto será de buena calidad.

PREGUNTA N° 14

¿Ha escuchado alguna vez el término “Producción más Limpia”?

Objetivo: Sondear acerca del conocimiento que poseen los trabajadores del Rastro Municipal de San Salvador- Soyapango sobre el tema de Producción más Limpia.

PREGUNTA 14	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	4	15
NO	22	85
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

Puede corroborarse que la mayoría de empleados no conoce acerca de este tema, y la minoría que dice conocerlo, lo asocia con la higiene del lugar; aunque si bien es cierto la higiene forma parte de este concepto, no lo es en su totalidad.

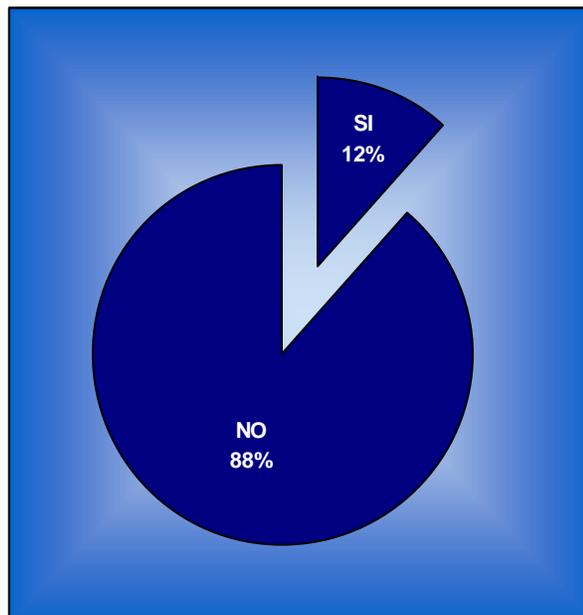
Puede ser que en este caso, dado que este tema es relativamente nuevo en nuestro medio, no se haya escuchado lo suficiente sobre él y por lo tanto esta información no ha sido transmitida.

PREGUNTA N° 15

¿Conoce o ha escuchado sobre algunas técnicas de producción más limpia?

Objetivo: Indagar acerca del conocimiento que poseen los trabajadores del Rastro Municipal de San Salvador – Soyapango sobre las técnicas de Producción más Limpia.

PREGUNTA 15	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	3	12
NO	23	88
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

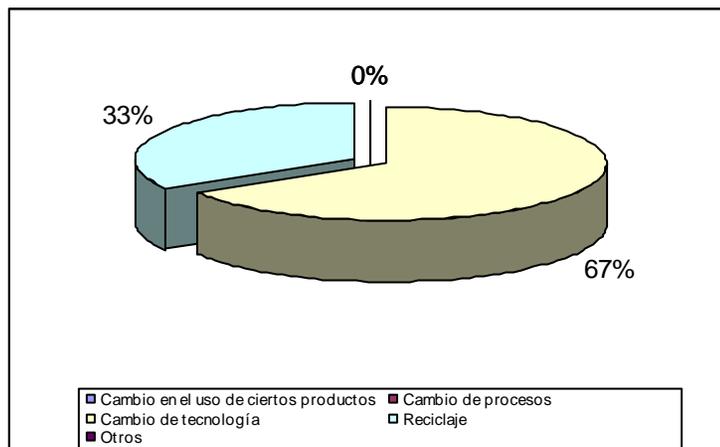
Como era de esperarse y con relación a la pregunta anterior, la mayoría de empleados no conocen acerca de las diferentes técnicas de Producción más Limpia; pues no ha existido ningún tipo de información acerca de este. El desconocimiento de este tema puede atribuirse a la novedad del mismo.

PREGUNTA N° 16

¿Qué tipo de técnicas ha escuchado?

Objetivo: Determinar que tipo de conocimientos tienen las personas que laboran en el Rastro Municipal acerca de las técnicas sobre la producción más limpia.

PREGUNTA 16	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Cambio en el uso de ciertos productos	0	0
Cambio de procesos	0	0
Cambio de tecnología	2	8
Reciclaje	1	4
Otros	0	0
TOTAL	3	



ANÁLISIS:

Como se puede observar en el gráfico en cuanto al conocimiento de las Técnicas de Producción más Limpia, las personas que laboran en el Rastro, la mayoría de ellos no tienen los conocimientos acerca de este tema, pero a pesar de eso existen personas laborando ahí que tienen nociones de algunas técnicas como los son El Cambio de Tecnología, que fue la opción con un porcentaje más alto en cuanto a las personas que tienen conocimientos, siguiéndole las personas que afirmaron conocer la técnica del Reciclaje.

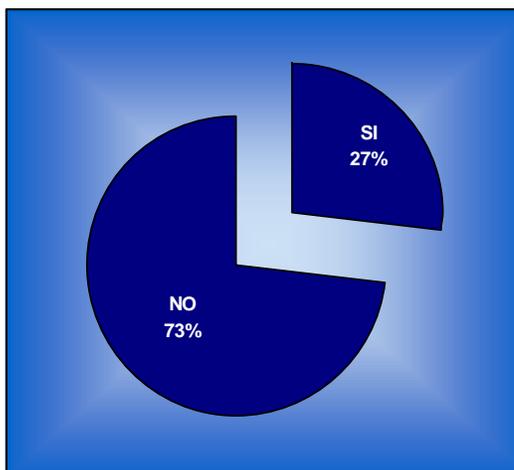
Con estos resultado se puede concluir, que las personas no cuentan con un conocimiento acerca de las técnicas que se podrían utilizar para que los procesos productivos sean mas rentables y más nobles con el medio ambiente.

PREGUNTA N° 17

¿Cree usted que los desechos generados diariamente por el Rastro Municipal producen algún tipo de impacto negativo al medio ambiente?

Objetivo: Conocer si las personas que laboran en el Rastro Municipal, consideran que los desechos que se generan pueden afectar al medio ambiente.

PREGUNTA 17	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	7	27
NO	19	73
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS

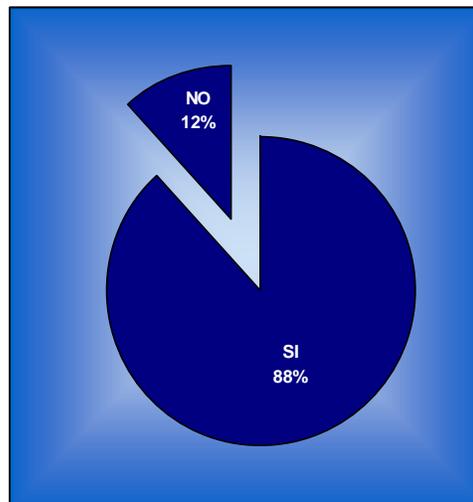
Las personas dentro del Rastro Municipal, consideran en su mayoría que los desechos sólidos que el proceso productivo genera son de impacto negativo para el medio ambiente, este factor puede ser debido al hecho que no se les ha inculcado una cultura de cuidado al medio ambiente y no se han concientizado acerca de los estragos que este tipo de procesos genera al ecosistema, pero en cambio también hay personas que consideran que estos desechos si son una carga negativa al medio ambiente y que causan un deterioro del mismo.

PREGUNTA N° 18

¿Considera usted que estos desechos son manejados de forma adecuada?

Objetivo: Determinar si el personal del Rastro considera que el tipo de desechos generados son tratados de manera adecuada.

PREGUNTA 18	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	23	88
NO	3	12
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

La mayoría de las personas encuestadas dentro del rastro opinaron que los desechos son tratados de forma adecuada, en este tipo de tema vuelve a formar parte importante la gerencia del rastro, porque los empleados se ven en la situación de no generar ningún tipo de especulación que perjudique al rastro, es por ello que sus respuestas pueden ser variables, pero también puede verse que el nivel de estudios que poseen influye mucho en sus decisiones porque en la mayoría de los casos no conocen acerca del medio ambiente, ni del daño que este tipo de procesos causa al mismo.

Por otro lado hay personas que consideran que no son tratados de manera adecuada, aunque cabe mencionar que el porcentaje de éstos es muy bajo.

PREGUNTA N° 19

¿Cómo son tratados estos desechos?

Objetivo: Conocer de parte de los empleados, cómo se hace el manejo de los desechos que se generan en el proceso productivo.

PREGUNTA 19	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Recolección por tren de aso	26	100
Enterrados	0	0.00
Otros	0	0.00
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

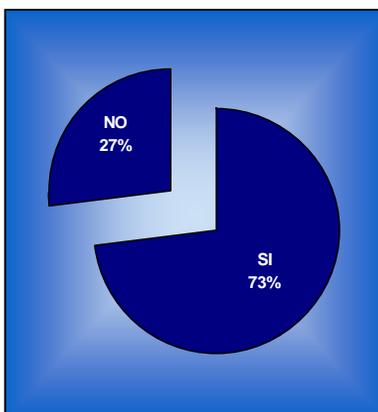
Con respecto al manejo de los desechos sólidos que genera el Rastro Municipal, la mayoría de las personas afirmó que son recolectados por el tren de aso y llevados al relleno sanitario de Nejapa, por la Compañía MIDES, que se encarga de procesarlos. Sin embargo este tipo de tratamiento no es el adecuado porque de cualquier manera generan carga contaminante al medio ambiente cuando son generados al momento del destace.

PREGUNTA N° 20

¿Conoce usted si las aguas residuales que se generan en el Rastro son tratadas adecuadamente?

Objetivo: Conocer si los trabajadores tienen conocimiento del tratamiento que reciben las aguas que se generan al momento del proceso productivo.

PREGUNTA 20	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	19	73
NO	7	27
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

Con respecto a las aguas residuales que se generan en el proceso productivo, las personas consideran en su mayoría que son tratadas de manera adecuada siendo ésta forma la de vertido en el alcantarillado público, los trabajadores consideran que esa es la mejor manera de tratamiento, sin embargo este tipo de desecho, es el que mas contamina porque va directo a las quebradas que se encuentran a los alrededores del Rastro, ocasionando así que las comunidades que se encuentran a las orillas de éstas quebradas, sufran de malos olores y otros estragos que causa la eliminación de estas aguas.

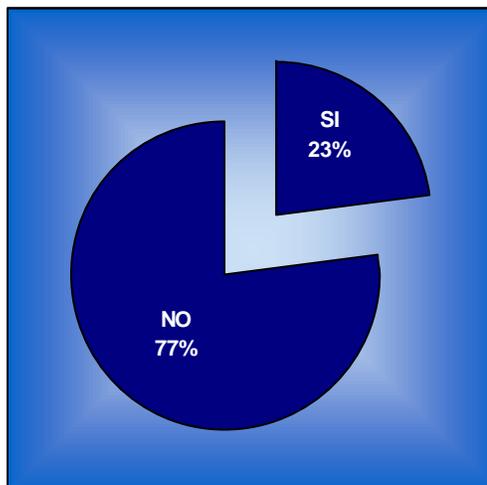
Las personas que opinaron que ese tratamiento no es el adecuado se encuentran incluidas en un porcentaje más bajo.

PREGUNTA N° 22

¿Conoce usted acerca de las regulaciones o leyes ambientales que operan en nuestro país?

Objetivo: Conocer si los trabajadores tienen conocimientos acerca de las regulaciones ambientales que rigen a este tipo de instalaciones en nuestro país.

PREGUNTA 22	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	6	23
NO	20	77
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

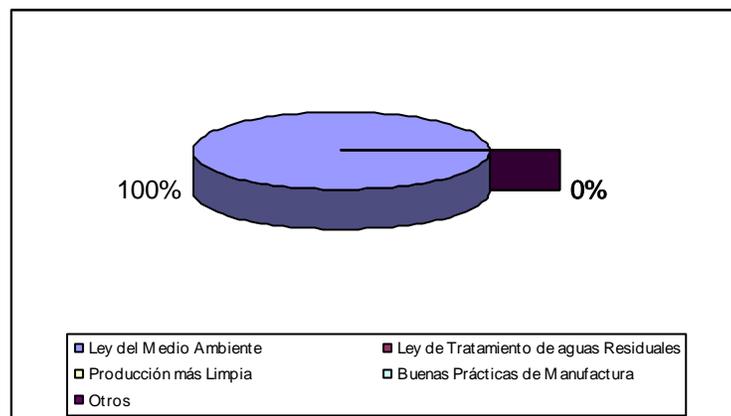
Para el análisis de esta pregunta se cuenta con la información de que los empleados del Rastro en su mayoría no tienen ningún conocimiento acerca de las leyes que se encuentran vigentes en nuestro país, se puede vincular este resultado con el hecho de que no poseen un mayor nivel educativo, es por ello que no las conocen y mucho menos saben como funcionan. Por otro lado las personas que afirmaron conocer de estas leyes corresponden al área administrativa donde puede resultar más indispensable tener este conocimiento.

PREGUNTA N° 23

De las siguientes regulaciones, ¿Conoce alguna de ellas?

Objetivo: Determinar que tipo de regulaciones ambientales conocen las personas que laboran en el Rastro Municipal.

PREGUNTA 23	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Ley del Medio Ambiente	6	23
Ley de Tratamiento de aguas Residuales	0	0
Producción más Limpia	0	0
Buenas Prácticas de Manufactura	0	0
Otros	0	0
TOTAL	6	



ANÁLISIS:

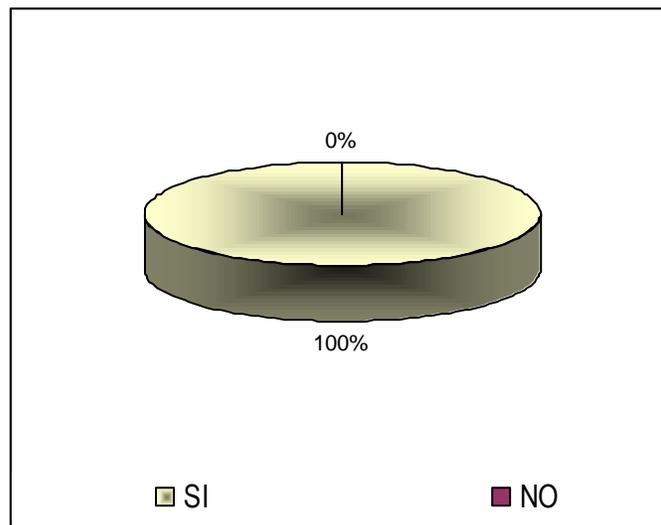
Esta pregunta tiene mucho que ver con la anterior porque de las personas encuestadas, la mayoría no aplicaron por el hecho no conocer de las leyes, sin embargo las personas que conocen nuestras leyes afirmaron que la Ley del Medio Ambiente, es la regulación que mas conocen o que han escuchado de ella, acerca de cómo funciona y como sería aplicada al rastro municipal

PREGUNTA N° 24

¿Tiene usted conocimiento de alguna Entidad o Institución que supervise las operaciones del Rastro?

Objetivo: Conocer si las personas que laboran en el rastro Municipal, tienen conocimiento de la existencia de entidades que regulan estos centros de trabajo.

PREGUNTA 24	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	26	100
NO	0	0
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

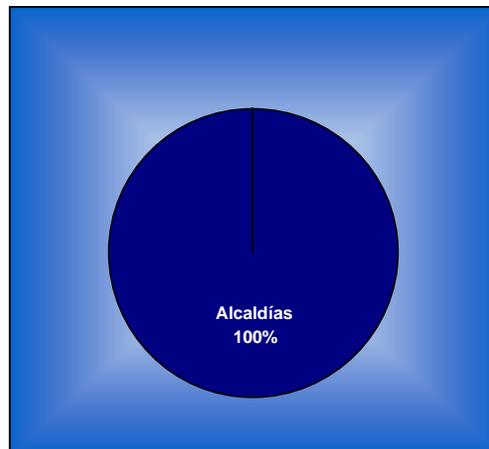
Con respecto al conocimiento de entidades de regulación para los Rastros Municipales, el total de las personas encuestadas afirmó conocer por lo menos una de ellas, por lo tanto se puede concluir que los empleados están enterados que este tipo de centros de trabajo tienen ciertas regulaciones que deben cumplir y que existen entidades e Instituciones que se encargan de velar por el buen funcionamiento de los mismos.

PREGUNTA N° 25

¿Qué tipo de Entidades son?

Objetivo: Indagar acerca del conocimiento que tienen los empleados sobre las Entidades que rigen a los Rastros Municipales.

<i>PREGUNTA 25</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE %</i>
Alcaldías	24	92
Ministerio del Medio Ambiente	0	0
Ministerio de Agricultura y Ganadería	0	0
Centro Nacional de Producción más Limpia	0	0
Otros	0	0
TOTAL	24	



ANÁLISIS:

El propósito de esta pregunta era el de saber si las personas conocen que tipo de Entidades regulan a los Rastros, la mayoría de ellos afirma conocer que las Alcaldías Municipales son las encargadas de la regulación de estos lugares, porque los Rastros son una dependencia de las Alcaldías, que son las que desembolsan el dinero para hacerlos funcionar.

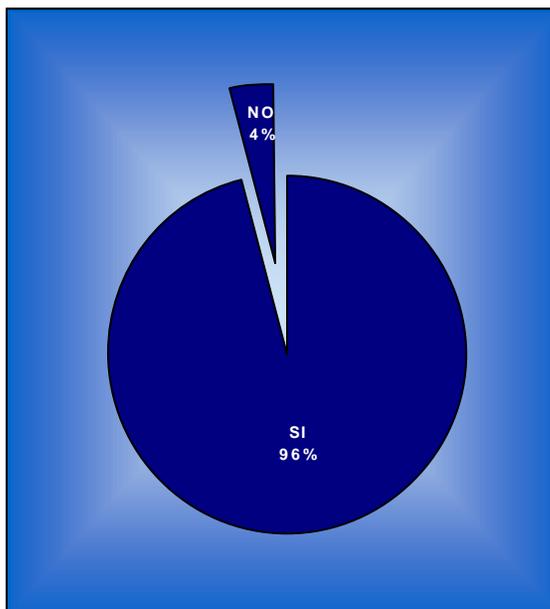
Sin embargo hubo personas que dijeron no tener conocimiento de las Entidades que regulan a los Rastros.

PREGUNTA N° 26

¿Considera usted que el manejo de los desechos generados en el proceso productivo del Rastro, cumplen con los estándares establecidos en las regulaciones ambientales vigentes?

Objetivo: Conocer la opinión de los trabajadores acerca de los estándares establecidos por las leyes, y si el Rastro cumple con ellos.

<i>PREGUNTA 26</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE %</i>
SI	25	96
NO	1	4
TOTAL	26	100.00



ANÁLISIS:

Según la opinión de los trabajadores, del Rastro Municipal de San Salvador, la mayoría de ellos considera que se cumple con los estándares de las leyes, esto debido a que expresaron que ahora el lugar se encuentra más limpio, utilizan algún tipo de equipo de trabajo y el ambiente de trabajo es mejor. A pesar de que los desechos y las aguas residuales no cuentan con el adecuado proceso de tratamiento y el proceso productivo sigue siendo en su mayoría artesanal.

Análisis De Entrevistas Realizadas a Los Administradores De Rastros

Como parte de la recolección de datos, se utilizó el instrumento de la entrevista; la cual se realizó en el área geográfica delimitada, que corresponde a la zona metropolitana de San Salvador. A continuación se presentan el análisis correspondiente a cada una de las tres entrevistas realizadas a los Administradores de los Rastros tomados como muestra para la investigación:

Rastro Municipal San Salvador – Soyapango

Sr. Miguel López

Administrador

Con la entrevista se pretendía obtener información relacionada con el funcionamiento del rastro, cuando se le cuestionó acerca del desarrollo del proceso productivo, él explicó que el proceso inicia con el pago de los impuestos de uso de las instalaciones, siendo estos de \$13 para carnicería(cuando solo se divide en dos canales) y de \$17 para mercado(cuando la res es despostada), luego la res es trasladada del área de los corrales a manifiesto donde se verifica la legalidad de la misma, ya habiendo realizado este proceso se procede a la matanza y posteriormente al despacho.

Por otro lado en cuanto al equipo y herramientas utilizadas en el proceso, él afirma que las herramientas proporcionadas a sus empleados, son las adecuadas para la realización de su trabajo, sin embargo, él añadió que aún el proceso sigue siendo artesanal, debido a que no se cuenta con la maquinaria que convierta el proceso en industrial.

En lo referente a la distribución de la planta, mencionó que en su opinión aún se trabaja en el mejoramiento de las instalaciones, añadiendo que ya se han realizado cambios sustanciales en ésta; como el cambio del techo, pintura y utilización de mesas de trabajo.

En cuanto a la capacidad de la planta, él dijo que la cantidad de reses sacrificadas oscila entre 1000 y 1200 semovientes al mes, sin embargo agregó que la demanda aún no llena las expectativas de rentabilidad.

Por otra parte, los subproductos que se obtienen del proceso, tales como: vísceras comestibles y no comestibles, cueros, cachos, etc., son aprovechadas por los dueños de las reses, no obstante

subproductos como el cuero son adquiridos por el mismo Rastro para luego ser comercializados con las empresas dedicadas a la fabricación de artículos provenientes del cuero.

Continuando con aspectos relacionados a la planta, él hizo mención que los espacios y programas de seguridad se adaptan a las necesidades que los trabajadores requieren para realizar sus actividades de manera eficiente, en un ambiente agradable y tomando medidas de seguridad necesarias para proteger la integridad física de sus empleados.

Indagando acerca del tema de Producción más Limpia, se pudo corroborar que este no es conocido como tal, pues de acuerdo con la información proporcionada por el administrador, él relacionó éste término con programas de higiene y seguridad ocupacional; dijo no conocer las técnicas propiamente como tales, sino que afirma que existen proyectos de mejoramiento que van encaminados en algunos principios de la producción mas limpia. Con respecto a la condición económica, explicó que cuenta con una parte destinada a la remodelación de las instalaciones actuales, pero desconoce si existe alguna asignación presupuestaria destinada a la protección del medio ambiente.

Por otro lado afirma conocer los beneficios que le traería al rastro aplicar la producción mas limpia y principalmente los beneficios económicos, “el medio ambiente es importante, pero dadas las condiciones en las que se trabaja en un negocio de este tipo, es difícil poner énfasis en el cuidado del mismo”, afirma.

En relación a los desechos que se generan en el proceso, comenta que el estiércol constituye uno de los desechos mayoritarios, además de la sangre. Considera que estos podrían ser aprovechados con la implementación de algún proyecto de reciclaje de los mismos, pero que por el momento solo se cuenta con las ideas para desarrollarlo. En cuanto al tratamiento de desechos él afirmó que por el momento no se les da el adecuado, pues los desechos sólidos son recolectados a diario por el tren de aseo, mientras las aguas residuales se evacuan por el alcantarillado común.

El Sr. López afirma que conoce a groso modo de las regulaciones que existen en nuestro país acerca de los rastros municipales y el medio ambiente, comenta que el MAG les ha hecho llegar algunas de estas regulaciones y que en la medida de lo posible se tratan de cumplir.

Por último, explica que se ha tratado de que los trabajadores reciban pequeñas charlas sobre buenas prácticas de manufactura e higiene y seguridad para que de esta manera se obtenga mejor desempeño en el proceso de trabajo.

Rastro Municipal De Santa Tecla

Sr. Santiago Rivera

Administrador

Al igual que en las demás entrevistas, el objetivo de la misma era conocer el funcionamiento de las diferentes áreas que componen el Rastro Municipal, en este caso el de Santa Tecla.

El Sr. Rivera explicó de forma general que el proceso de matanza comienza con la verificación de la legalidad de la res que va a ser sacrificada, al mismo tiempo que se pagan los impuestos (los cuales son de \$3.16 para reses y \$1.90 para cerdos), después de esto se les da paso a los corrales en donde se hace una revisión ante mortem y finalmente la res pasa a la sala de matanza en donde es sacrificada. “La mayor parte de esta carne abastece el mercado central de Santa Tecla”, afirma el administrador.

Por otra parte, él comenta que en este rastro trabajan aproximadamente 20 matarifes que realizan a diario esta faena, pero que estas personas son contratadas por cada empresario mientras que el personal administrativo y de mantenimiento (que en total son 7) están bajo supervisión de la alcaldía de este municipio.

Con relación a la maquinaria, equipo y herramientas que se utilizan en el proceso el Sr. Rivera explica que hace mucho tiempo este rastro contó con el sistema aéreo, pero este nunca fue utilizado y por consiguiente se deterioró. Ahora el proceso se realiza de forma artesanal y las herramientas utilizadas son solamente cuchillos, piedras, limas, chaira, entre otras; las cuales según su opinión no son las adecuadas para este proceso.

Además, comenta que cada matarife cuenta con una vestimenta la cual es proporcionada por cada empresario. Esta vestimenta está compuesta por pantalón y camisa, botas, gabachas y gorra.

Por otro lado explica que debido a que el rastro es pequeño solamente se tiene capacidad para sacrificar un promedio de 15 a 20 reses diarias y que además el personal no cuenta con el

espacio suficiente para realizar su faena, pero que se tienen proyectos para el mejoramiento y la ampliación de las instalaciones y que se espera que esto sea a corto plazo.

Cuando se le cuestionó sobre los productos y subproductos que se obtienen en el proceso, comentó que muchos de ellos no son aprovechados tal es el caso de la ubre, pulmones, cachos y cascotes, los cuales se botan sin darles ninguna utilidad.

Pasando al tema de la ubicación del rastro, él menciona que según su opinión esta no es la adecuada, pero que solamente es culpa de las circunstancias, pues este ha estado ubicado en ese lugar desde hace aproximadamente 55 años y que por lo tanto se ha ido reduciendo poco a poco hasta quedar en medio de la zona urbana.

Al entrar en el tema de producción más limpia él afirma conocer sobre el tema y hace una comparación entre países como Nicaragua y España, pero en realidad asocia el tema con maquinaria moderna y personal capacitado y aunque estos componentes son parte de la producción más limpia no la constituyen en su totalidad.

Pero por otra parte el Sr. Rivera, no supo contestar acerca de las diferentes técnicas de producción más limpia, evadiendo un poco las preguntas y terminó diciendo: “Esperamos contar muy pronto con un rastro más moderno y más amplio”.

Agrega además que con la remodelación del mismo habrá atracción de nuevos empresarios, mejorarán las condiciones de trabajo, aumentará la producción y por ende habrá un aumento de ingresos.

El Sr. Rivera afirma que siempre se le ha atribuido mucha importancia a la protección del medio ambiente, pero que dadas las condiciones en las que opera una empresa de este tipo no se puede hacer mucho. Comenta que en 1997 se hizo un acuerdo para que las aguas residuales producidas por el rastro fueran depositadas en unos pozos propiedad de ANDA, pues estas iban directamente a la Quebrada El Piro, de la localidad.

Explica además que los desechos sólidos son recolectados a diario por el tren de aseo y que el desecho que se genera en mayor cantidad es el estiércol.

Finalmente al cuestionar sobre los conocimientos acerca de las leyes correspondientes a esta área y a las capacitaciones brindadas al personal, él dice tener conocimientos no tan específicos pero sí generales y que se trata en la medida de lo posible dar a los empleados pequeñas

capacitaciones sobre relaciones humanas y manejo de herramientas para que el proceso sea lo más exitoso posible.

Rastro Municipal De Mejicanos

Sr. Francisco Quiñones

Inspector de IPOA

En esta oportunidad, al entrevistar al Sr. Quiñones pudo conocerse el proceso que se lleva a cabo para la matanza de las reses en este rastro, él inició comentando que en este lugar trabajan aproximadamente 23 personas ejerciendo el cargo de matarifes, aunque ellos son contratados directamente por los dueños de las reses pues el rastro solamente presta sus instalaciones para la realización de estas actividades.

Comenta que el proceso inicia con el pago del servicio por el uso de las instalaciones, el cual debe realizarse en la alcaldía municipal; después de esto el empresario puede llevar su res al rastro en donde se verifica la legalidad del animal y luego se le da paso al proceso de la matanza. En cuanto a la maquinaria, herramientas y equipo utilizado en el proceso, explica que por lo general solo se utilizan lazos, punzones, cuchillos, ganchos, chairas y limas pues el proceso es artesanal y no se requiere de equipo más sofisticado. Dice además que los matarifes no cuentan con equipo o vestimenta especial para realizar su trabajo y que las herramientas que estos utilizan son de su propiedad, pues ni el rastro ni los empresarios se los proporcionan.

La producción en este rastro es muy variada, según explica el inspector pues de los días lunes a jueves se sacrifican un promedio de 15 a 22 reses diarias, mientras que los viernes esta cifra asciende a 45 ó 50 y los días sábados disminuye a un aproximado de 30 a 33 reses. “Es por eso que el espacio de trabajo no es suficiente”, afirma.

Con relación a la ubicación del rastro comenta que están concientes que no es la adecuada, pero que al igual que muchos otros, este ha permanecido en ese lugar desde hace muchos años y han sido las circunstancias y el crecimiento poblacional los que han hecho que ahora se encuentre ubicado en el centro de la ciudad.

Pasando al tema de los productos y subproductos obtenidos del proceso, explica que muchos de estos no se utilizan y se consideran despojos como los cachos, cascotes e intestino grueso; pero también comenta que el estiércol, intestino delgado y los rabos son vendidos y tienen su utilidad. Un comentario muy importante que hizo el Sr. Quiñones es, que este rastro no cuenta con los permisos correspondientes ni del Ministerio de Salud, ni del Medio Ambiente, y mucho menos del MAG.

“Tácitamente por no cerrar fuentes de trabajo el MAG ha puesto un inspector en este rastro”, explica “y aunque tengo la autoridad para cerrar este rastro, mi trabajo aquí es ayudar”, dice

Al pregunta sobre el tema de producción más limpia, el inspector afirmó que ya ha escuchado de este tema y que incluso ha dado charlas sobre esta temática, pero considera que en este rastro solo pueden aplicarse las buenas prácticas de manufactura para mejorar la higiene del mismo pues están concientes que esta no es la adecuada.

Afirma además, que se tiene la capacidad económica para mejorar las condiciones de este lugar, pero que es un proceso muy “anárquico” pues es difícil reunir a todos los empresarios y plantearles esta situación pero sostiene que con fuerza de voluntad y un poco de presión se podría llegar a lograr.

Comenta que la alcaldía posee una asignación presupuestaria para este subsector, pero que hasta hace muy poco se han dado cuenta que este negocio es rentable y han comenzado a realizar proyectos para su mejoramiento.

Además están concientes que la producción más limpia traería muchos beneficio, pues para empezar se reducirían desperdicios y habría un mayor aprovechamiento de estos subproductos, se mejoraría la higiene y se reduciría el impacto ambiental, y por supuesto se generarían mayores ingresos.

Por último comenta que hace muy poco él mismo ha impartido a los empleados pequeñas capacitaciones sobre buenas prácticas de manufactura e higiene básica, para que al menos tengan algún conocimiento sobre estos aspectos y se pueda mejorar de alguna forma el proceso.

ANEXO N° 4

***PROCESO ACTUAL
DE DESTACE DE RESES***

ANEXO N° 4

PROCESO ACTUAL DE DESTACE DE RESES

1. Sacar la res del corral
2. Traslado de la res al área de manifiesto
3. Verificar con el dueño de la res, la legalidad de la misma
4. Marcado de cuero
5. Traslado de la res a la cámara de aturdimiento
6. Aturdimiento de la res
7. Traslado de la res al área de destace
8. Amarrar las patas traseras del animal al gancho del elevador
9. Elevar la res
10. Realizar el degüello de la res introduciendo un cuchillo en la vena yugular del animal
11. Desangrado de la res
12. Lavado de la res y área de destace
13. Separación de cabeza y patas del animal
14. Traslado de cabezas al área de inspección sanitaria
15. Colocación de la res en la mesa de trabajo
16. Separación de la piel del animal
17. Apertura a lo largo de la línea ventral
18. Desuello de tórax, brazo, ante brazo, pecho, espalda y paleta
19. Apertura del pecho y el resto de la cavidad abdominal
20. Extracción de vísceras pélvicas, abdominales (panzas y librillos) y torácicas
21. Lavado de la res y del área de trabajo
22. Traslado de vísceras torácicas (pulmones, corazón, traquea, hígado) al área de inspección sanitaria
23. Traslado de panzas y librillos e intestino delgado y grueso al área de lavado
24. Separación de librillos y panza

25. Extracción del estiércol retenido en el librillo y panza
26. Introducción del librillo y panza a la máquina de lavado
27. Lavado de librillo y panza
28. Separación de las canales de la res
29. Izado de la res, ya cortada en canales
30. Inspección post – mortem de cabezas y vísceras rojas
31. Traslado de las canales al área de despostado
32. Despostado de la res
33. Traslado de hueso del área del picado
34. Picado de hueso
35. Traslado de carne, vísceras y hueso a de despacho
36. Despacho de la carne y hueso al mercado o supermercados
37. Almacenamiento en refrigeradora o cuarto frío

ANEXO N° 5

***CURSOGRAMA ANALÍTICO
ACTUAL***

ANEXO N° 5

**RASTRO MUNICIPAL DE SAN SALVADOR – SOYAPANGO
PROCESO DE DESTACE DE RESES**

CURSOGRAMA ANALÍTICO									
DIAGRAMA N°		RESUMEN							
HOJA N° 1 DE 3		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
ACTIVIDAD: Destace de reses		OPERACIÓN ○	26						
MÉTODO : <input type="checkbox"/> ACTUAL <input type="checkbox"/> PROPUESTO		TRANSPORTE ⇨	9						
LUGAR:		ESPERA D	--						
RM – SAN SALVADOR		INSPECCIÓN □	2						
OPERARIOS:		ALMACENAMIENTO ▽	2						
ELABORADO POR:		DISTANCIA (MTS.)	218						
FECHA:		TIEMPO (MIN.)							
APROBADO POR:		TOTAL							
FECHA:									
N°	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (MTS.)	TIEMPO (MIN.)	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				●	⇨	D	□	▽	
1	Sacar la res del corral		5	○	⇨	D	□	▽	
2	Traslado de res al área de manifiesto	25	5	○	⇨	D	□	▽	
3	Verificar legalidad de la res		10	○	⇨	D	□	▽	
4	Marcado de cueros		2	●	⇨	D	□	▽	
5	Traslado de res a cámara de aturdimiento	10	5	○	⇨	D	□	▽	
6	Aturdimiento de la res		5	●	⇨	D	□	▽	
7	Traslado de res aturdida al área de destace	3	1	○	⇨	D	□	▽	
8	Amarrar la res al gancho del elevador		2	●	⇨	D	□	▽	
9	Elevar la res		2	●	⇨	D	□	▽	
10	Degüelle de la res		2	●	⇨	D	□	▽	
11	Desangrado de la res		10	●	⇨	D	□	▽	
12	Lavado de la res y área de destace		3	●	⇨	D	□	▽	
13	Separación de cabeza y patas		5	●	⇨	D	□	▽	
14	Traslado de cabezas al área de inspección	5	5	○	⇨	D	□	▽	
15	Colocación de res en mesa de trabajo	1	2	●	⇨	D	□	▽	
16	Separación de la piel del animal		10	●	⇨	D	□	▽	
17	Apertura a lo largo de la línea ventral		2	●	⇨	D	□	▽	
18	Desuello de tórax, brazo, antebrazo, pecho, espalda y paleta		10	●	⇨	D	□	▽	
19	Apertura de pecho y resto de cavidad abdominal		2	●	⇨	D	□	▽	

CURSOGRAMA ANALÍTICO

DIAGRAMA N°	RESUMEN			
HOJA N° 2 DE 3	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA
ACTIVIDAD: <i>Destace de reses</i>	OPERACIÓN ○	26		
MÉTODO : □ ACTUAL □ PROPUESTO	TRANSPORTE ⇨	9		
LUGAR:	ESPERA D	--		
RM – SAN SALVADOR	INSPECCIÓN □	2		
OPERARIOS:	ALMACENAMIENTO ▽	2		
ELABORADO POR:	DISTANCIA (MTS.)			
FECHA:	TIEMPO (MIN.)			
APROBADO POR:	TOTAL			
FECHA:				

N°	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (MTS.)	TIEMPO (MIN.)	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				●	⇨	D	□	▽	
20	Extracción de vísceras pélvicas, abdominales y torácicas		7	●	⇨	D	□	▽	
21	Lavado de res y área de trabajo		3	●	⇨	D	□	▽	
22	Traslado de vísceras torácicas al área de inspección	5	5	○	⇨	D	□	▽	
23	Traslado de panza, librillo e intestinos al área de lavado	10	5	○	⇨	D	□	▽	
24	Separación de librillo y panza		3	●	⇨	D	□	▽	
25	Extracción del estiércol retenido en librillo y panzas		10	●	⇨	D	□	▽	
26	Introducción de librillo y panzas a la máquina de lavado		5	●	⇨	D	□	▽	
27	Lavado de librillo y panzas		90	●	⇨	D	□	▽	
28	*Separación de las canales de la res		5	●	⇨	D	□	▽	
29	Izado de la res ya cortada en canales		2	●	⇨	D	□	▽	
30	Inspección post – mortem de cabezas y vísceras		15	○	⇨	D	■	▽	
31	Traslado de canales al área de despostado	15	5	○	⇨	D	□	▽	
32	*Despostado de la res		30	●	⇨	D	□	▽	
33	Traslado del hueso al área de picado	15	10	○	⇨	D	□	▽	
34	*Picado de hueso		10	●	⇨	D	□	▽	
35	Traslado de carne, vísceras y hueso a despacho	20	10	○	⇨	D	□	▽	
36	Despacho de producto a mercado o súper		15	●	⇨	D	□	▽	

CURSOGRAMA ANALÍTICO

DIAGRAMA N°		RESUMEN							
HOJA N° 3 DE 3		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA				
ACTIVIDAD: Destace de reses		OPERACIÓN ○	26						
MÉTODO : □ ACTUAL □ PROPUESTO		TRANSPORTE ⇨	9						
LUGAR:		ESPERA D	--						
RM – SAN SALVADOR		INSPECCIÓN □	2						
OPERARIOS:		ALMACENAMIENTO ▽	2						
ELABORADO POR:		DISTANCIA (MTS.)							
FECHA:		TIEMPO (MIN.)							
APROBADO POR:		TOTAL							
FECHA:									
N°	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (MTS.)	TIEMPO (MIN.)	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
				●	⇨	D	□	▽	
37	Almacenamiento en refrigeradora o cuarto frío			○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
				○	⇨	D	□	▽	
TOTAL		218	318	26	9	--	2	2	

NOTA ACLARATORIA:

Como se mencionó anteriormente existen dos tipos de clientes para los que trabaja el Rastro Municipal: Supermercados y Mercados Municipales. El proceso descrito arriba se refiere al destace destinado únicamente a los Mercados Municipales, en el cual se detallan todos los pasos. Cabe mencionar que cuando el proceso va dirigido a los Supermercados, este se reduce en tiempo, debido a que se suprimen o modifican algunos pasos tales como: la separación de las canales en donde la res es dividida en cuartos, el despostado y picado de hueso que para este caso no se realiza.

ANEXO N° 6

***DISTRIBUCIÓN DE PLANTA
ACTUAL***

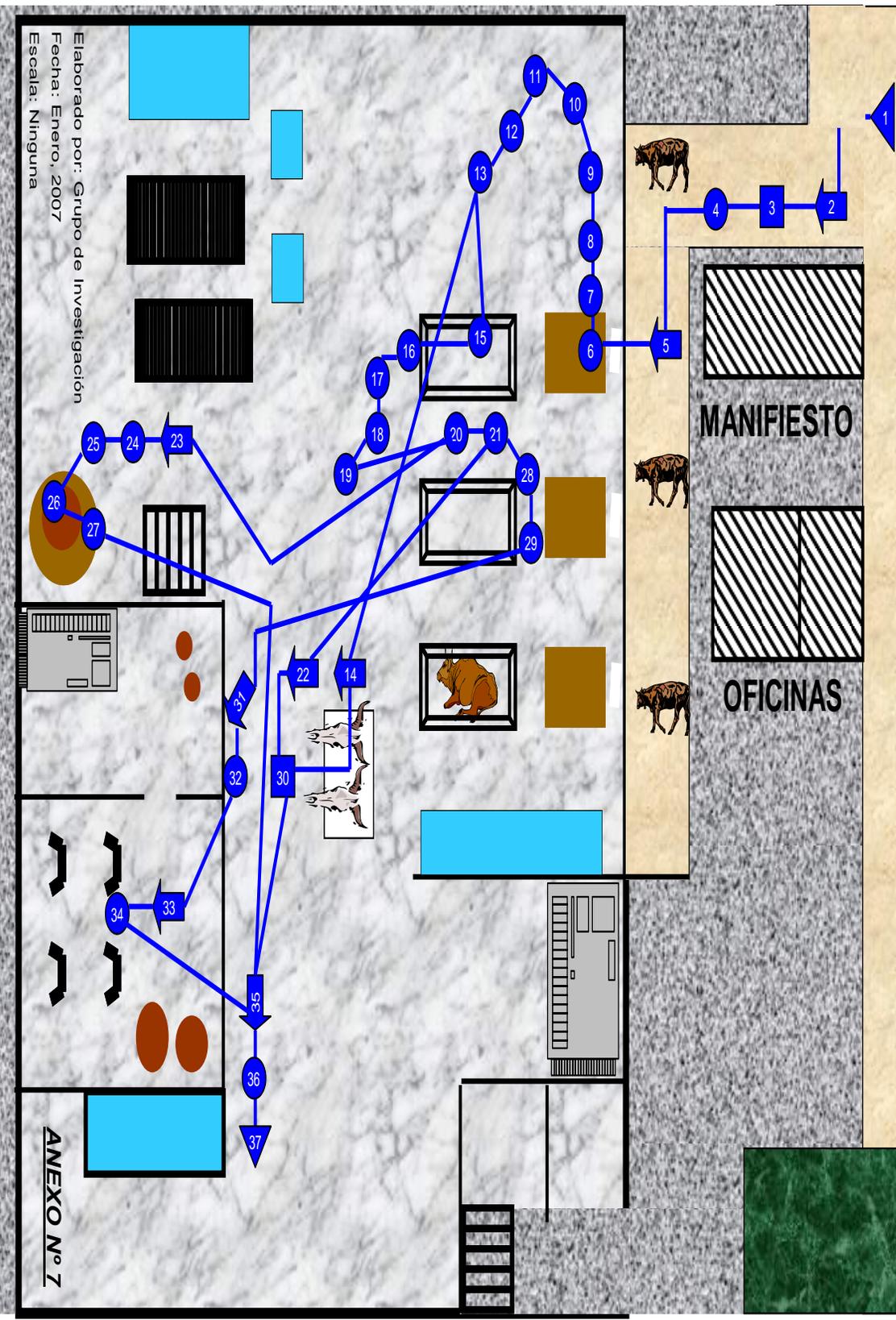


ANEXO N° 7

***DIAGRAMA DE RECORRIDO
ACTUAL***

RASTRO MUNICIPAL SAN SALVADOR – SOYAPANGO

DIAGRAMA DE RECORRIDO ACTUAL



Elaborado por: Grupo de Investigación
Fecha: Enero, 2007
Escala: Ninguna

ANEXO N° 8

REGLAMENTO MUNICIPAL PARA EL FUNCIONAMIENTO DE RASTROS

ANEXO N° 8

REGLAMENTO MUNICIPAL PARA EL FUNCIONAMIENTO DE RASTRO

CAPITULO I

DEL FUNCIONAMIENTO, INSPECCION y SACRIFICIO DEL GANADO

ARTICULO 1 El presente Reglamento rige el uso y funcionamiento del Rastro Municipal, así como su administración y las funciones del personal a su servicio.

ARTICULO 2 El destace permanente de ganado menor y mayor solo puede llevarse a cabo en el (los) rastro(s) del Municipio o particulares mediante autorización previa, expedida por la Municipalidad y con los requisitos correspondientes.

ARTICULO 3 Toda persona que se dedique al destace de ganado mayor o menor, deberá obtener licencia expedida por la Alcaldía Municipal.

ARTICULO 4 La inspección sanitaria del animal, antes del sacrificio es obligatoria por lo tanto no puede sacrificarse ningún animal sin la orden del funcionario delegado del MAG, el funcionario encargado de la Inspección ordenará separar todas aquellas reses que resultaren enfermas o sospechosas de estarlo, dejando constancia del resultado del examen.

ARTICULO 5 Las reses rechazadas en pie serán retiradas del rastro inmediatamente por sus propietarios, bajo pena de multa en caso de incumplimiento. En el caso de que en el examen respectivo el animal sea sospechoso de padecer cualquier enfermedad de las que dan lugar al decomiso se pondrá una marca que lo identifique hasta la inspección post mortem disponiendo del animal según el caso.

ARTICULO 6 El destace de los animales sacrificados no podrá hacerse en el suelo ni las carnes podrán colocarse sobre el mismo, las postas se colocarán en ganchos y mesas destinadas para este uso.

ARTICULO 7 No se permitirá la salida de carnes o vísceras del Rastro que no hayan sido previamente autorizadas con una marca o sello que los declare "aptos para el consumo" Deberán también expedirse una guía de transporte por el peso y clase de carne transportada y el lugar de procedencia.

ARTICULO 8 Los casos declarados "no aptos para el consumo" serán marcados con distintivo especial la falsificación de esta marca o cualquier otra, será sancionada con el decomiso total del

producto y multa de dólares la cual debe ser cancelada en la Alcaldía Municipal

ARTICULO 9 Los animales que hayan muerto en los corrales o que al momento de sacrificarlos se constata que son portadores de enfermedad infectocontagiosa serán quemados con la piel, los cuernos y cascos sin que sus propietarios tengan derecho a indemnización El local, los utensilios o instrumentos que hubieren estado en contacto con cualquier parte del animal enfermo serán desinfectados y esterilizados. Los empleados que hubieren tocado cualquier parte del animal enfermo se desinfectarán, lo mismo que sus ropas. Antes de iniciar cualquier otra operación.

ARTICULO 10 A los animales encontrados muertos en los corrales se les deberá hacer la autopsia, a fin de determinar la causa de su muerte. Concediendo su utilización para fines industriales desde que su enfermedad no esté contemplada como infecto contagiosa.

ARTICULO 11 En caso de que los empleados del Rastro encuentren que se quiere sacrificar un animal enfermo o cuya propiedad se discuta, están en la obligación de suspender el destace y dar aviso inmediatamente a la administración del rastro.

ARTICULO 12 Queda expresamente prohibido sacrificar ganado menor o mayor con las siguientes características:

- a. Terneros con menos de meses de vida
- b. Cerdos con menos de meses de vida
- c. Animales que no hayan permanecido por lo menos 24 horas en los corrales del Rastro
- d. Vacas preñadas
- e. Vacas con señales recientes de parto
- f. Animales sospechosos de tener enfermedades

ARTICULO 13 En la zona rural del Municipio. Donde las necesidades de la comunidad lo exijan y únicamente para consumo local el Alcalde Auxiliar autorizará el sacrificio de ganado para lo cual llevará un registro donde constará: Nombre del dueño del animal Certificado de propiedad y características del animal Constancia del pago del impuesto correspondiente al destace. El Alcalde Auxiliar constatará personalmente al animal o animales antes y después del sacrificio. Controlando debidamente el estado sanitario y la procedencia de los mismos.

ARTICULO 14 Cualquiera que sea el procedimiento de sacrificio adoptado es Indispensable hacer la sangría inmediata a las reces destazadas.

CAPITULO II

DE LA ADMINISTRACION

ARTICULO 15 El recibo, asignación de corrales, pesaje, sacrificio y despacho de carnes se hará en el orden que señala la administración.

ARTICULO 16 El Encargado del Rastro dependerá de la Alcaldía Municipal y a ella rendirá cuenta del ejercicio de sus funciones.

ARTICULO 17 Son obligaciones del Encargado del Rastro Municipal

- a) Velar por el mantenimiento y conservación del edificio, enseres y herramientas al servicio del mismo.
- b) Velar por el estricto cumplimiento de las normas establecidas en el presente Reglamento y los de las autoridades correspondientes
- c) Comunicar a sus superiores y a las autoridades sanitarias cuando estas últimas estén en la municipalidad sobre las Irregularidades e infracciones a las disposiciones legales y sanitarias.
- d) Impedir el sacrificio de animales que no hayan sido reconocidos por la autoridad competente y que no presenten la respectiva licencia
- e) Exigir el comprobante de pago del impuesto de destace al momento de Ingresar el ganado a las Instalaciones
- f) No permitir la salida de carnes que no hayan sido examinadas por la autoridad competente previa presentación del certificado expedido por dicho funcionario
- g) Elaborar la descripción completa de los animales que Ingresen para ser sacrificados y presentarla a su respectivo jefe con dos copias de dicha descripción los que distribuirán así: el original para la Jefatura, una copia para la Tesorería Municipal y una copia que se archivará en la oficina del Rastro.
- h) Archivar ordenadamente los certificados de sanidad, recibos, guías y demás documentos que tengan relación con el rastro.
- i) Llevar un libro de registro de sacrificio de los animales en el cual constará: Fecha de Ingreso del animal al Rastro, Nombre del propietario, Sexo, color, peso del animal, Marcas y otras características, Nombre del propietario anterior(según comprobante de venta), Valor de los impuestos cobrados por la Municipalidad, Número y fecha de registro, Resultado de examen sanitario
- j) Vigilar el ganado que Ingresar a los corrales
- k) No permitir el ingreso de personas extrañas, diferentes a los funcionarios públicos. El personal encargado del aseo y vigilancia, los encargados del destace y demás personal que por razones del oficio deban entrar al Rastro.
- l) Controlar las entradas y salida de ganado de conformidad con lo ordenado en el presente Reglamento

- m) Prohibir la entrada de licores fuertes a las instalaciones
- n) Impedir que los animales sean desollados VIVOS

ARTICULO 18 El Encargado Del Rastro Municipal no deberá permitir el uso del mismo a personas que no tengan la licencia de que trata el Artículo 3° del presente Reglamento

ARTÍCULO 19 Para desempeñar el Oficio de destazador será necesario obtener la licencia de que trata el Artículo 3° del presente Reglamento.

ARTICULO 20 Son obligaciones de los destazadores

- a) Cumplir estrictamente las funciones de su Oficio, aplicando la técnica más apropiada y utilizando los elementos necesarios para ello.
- b) Observar buena conducta ajustada a las reglas y a la moralidad.
- c) Tener el mayor cuidado posible en su labor siendo responsable de los daños que por su parte o culpa ocasione en las carnes, pieles y equipo bajo su cuidado.
- d) Cumplir con las normas establecidas por el Reglamento para el control sanitario de alimentos del Ministerio de Agricultura y Ganadería

ARTICULO 21 Se considera falta grave en el destazador y carniceros:

- a) Desobediencia a los supervisores e Irrespeto al personal.
- b) Mal uso de los implementos a su cuidado
- c) Hacer fraude en las carnes o apropiarse de ellas
- d) Cualquier acto de indisciplina o que perjudique la buena marcha del establecimiento

ARTICULO 22 El Encargado del Rastro cuidará de la limpieza del establecimiento a cuyo efecto limpiará o hará limpiar por el personal de servicio los objetos, pisos, paredes canales y los demás lugares anexos, removiendo los sobrantes y enterrando los restos en los lugares designados para tal efecto.

ARTÍCULO 23 Son funciones del personal de vigilancia:

- a) Llegar a la hora Indicada

- b) Mantener en perfectas condiciones las armas que se le asigne
- c) Vigilar las instalaciones en el horario asignado
- d) No permitir el ingreso a personal que no esté autorizado a las instalaciones del Rastro
- e) Marcar reloj de control, si lo hubiera f) Informar de Inmediato de cualquier problema surgido en sus horas de vigilancia al Encargado del Rastro o si fuera en horas Inhábiles a la autoridad competente
- g) Cualquier otra que le fuere asignada.

CAPITULO III

DE LAS MARCAS

ARTICULO 24 Las marcas utilizadas para marcar el ganado deberán estar registradas en la Alcaldía Municipal, toda variación que se haga a una marca deberá registrarse.

ARTICULO 25 La Alcaldía se abstendrá de registrar marcas ya registradas a favor de otras personas o que se confundan por su semejanza con las ya registradas. Si una marca aparece registrada a nombre de dos o más personas deben variarla los que hubieren obtenido el registro en fecha posterior, si los registros han sido simultáneos, privara la marca que tenga mayor número de ganado

ARTICULO 26 Es prohibido el uso de marcas que no estén registradas. La violación a esta norma será objeto de multa por parte de la autoridad.

CAPITULO IV

DEL HORARIO

ARTÍCULO 27 A partir de la fecha de la sanción del presente Acuerdo el horario de sacrificio de ganado mayor y menor será el siguiente: de lunes a sábado.

ARTICULO 28 Los animales destinados al sacrificio entrarán al rastro por lo menos con 24 horas antes de la matanza, salvo el caso extraordinario de falta de ganado para el consumo público a juicio del Alcalde o autoridad Competente.

ARTICULO 29 El horario para el pesaje de ganado en pie, como para el examen sanitario será todos los días, en las horas de la noche no se permitirá ni entrada ni salida de ganado

CAPITULO V

DISPOSICIONES FINALES

ARTICULO 31 Los Rastros particulares estarán sujetos a todas las exigencias y controles establecidos en este Reglamento y a las disposiciones del MAG.

ARTÍCULO 32 A partir de la fecha de sanción del presente Reglamento no podrá sacrificarse ningún animal sin la licencia correspondiente luego del examen practicado por el funcionario designado para ello.

ARTICULO 33 Corresponde al Encargado del Rastro velar por el cumplimiento de las disposiciones legales que regulen el funcionamiento del Rastro y el control de carnes.

ARTICULO 34 Las Infracciones al presente Reglamento serán sancionadas con las multas que ha Impuesto la Municipalidad. Estas multas deberán ser canceladas en la Tesorería Municipal.

ARTÍCULO 35 Los ingresos que por cualquier concepto perciba el Municipio proveniente del servicio del Rastro entrarán a la Tesorería Municipal.

ARTICULO 36 Las tarifas para sacrificio de ganado y transporte de carnes serán fijadas por la Municipalidad en su plan correspondiente.

ARTICULO 37 La dirección, coordinación y control del rastro público quedarán bajo la dependencia que agrupe los servicios públicos. Las funciones de la Administración corresponderán al encargado del Rastro.

ARTICULO 38 El Encargado del Rastro rendirá Informes (quincenales semanales, etc), al Jefe de la Unidad correspondiente de la Alcaldía Municipal.

ARTICULO 39 El presente Reglamento rige a partir de la fecha de su sanción y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

Dado en _____, a los ___ días del mes de _____ del año dos mil _____

ANEXO N° 9

***CHECK LIST
PARA AUDITORIA
AMBIENTAL DE RASTROS***

ANEXO N° 9

CHECK LIST PARA AUDITORIA AMBIENTAL DE RASTROS

Este checklist es una herramienta para auto-evaluar, de forma detallada, el impacto del rastro en el medio ambiente y su cumplimiento con la legislación y normas apropiadas, así como el potencial de hacer mejoras en su manejo ambiental. Esta lista es general para todo tamaño de rastro, así que ciertos parámetros no son aplicables para rastros pequeños.

1. Información Sobre Esta Evaluación

Personas encargadas de realizar el Checklist:

Nombre / Institución	Cargo

Entrevistados en el rastro / la Municipalidad:

Nombre	Cargo	Teléfono	E-mail	Años de trabajar en el rastro / muni

2. Información General

- Nombre de la Municipalidad:
- Nombre de Rastro:
- Encargado Principal:
- Mercado:
- # de Turnos:
- # de Empleados:
- Días laborables al mes:
- Capacidad de instalaciones:

Reses / semana

Cerdos / Semana

- Áreas productivas del rastro:

Planta de matanza

Área de deshuese

Planta de subproducto

3. Registro de consumo de materia prima y rendimiento de la res:

Control de reses y rendimiento cárnico:

Meses	Matanza (Nº. De reses)	Peso promedio de la res (kg)	Peso total (kg)	Rendimiento canal (kg)	Rendimiento cárnico (kg)	Visceras y otros comestibles (kg)

Control de desechos sólidos y sangre

Desecho	Cantidad (kg/mes)	Disposición final	Observaciones
Material blando			
Estiércol			
Cascos y cachos			
Piel			
Sangre			
Otros desechos			

Indicadores de rendimiento de la res

Porcentajes obtenidos por kg de res en pie.		
Producto	Empresa	Internacional ¹⁹
Rendimiento cárnico		40 %
Piel		7 %
Sangre		3 %
Demás elementos comestibles		5 %

Elementos no comestibles y desechos restantes		45 %
---	--	------

Consumo de materias primas auxiliares (incluir material de limpieza)

Nombre	Aspectos técnicos	Precio	Cantidad	Proveedor

4. Registro y control del consumo de agua y generación de efluentes

Consumo de agua general

Suministro	Tipo de agua	Consumo	Precio	Observaciones

Principales usos del agua

Usos	Características Generales	Observaciones	Consumo en m ³ (en caso que exista)
Lavados durante matanza	El uso del agua está dado por el enjuague de la res en cada etapa del proceso y enjuagues periódicos a las áreas de proceso para enjuagar rastros de sangre.		
Lavado de partes de la res	Consiste en el enjuague de cada subproducto de la res ²⁰ (tripas, mondongos, patas, etc). Depende de los métodos propios del matadero.		
Lavados previos y post matanza	Consiste en el enjuague de toda la planta de matanza y deshuese (paredes, piso, equipos, utensilios, etc). Se utilizan detergentes y jabones industriales y algunos casos vapor. Pueden incluir el lavado de los cuartos fríos.		
Lavado de corrales	Existe en dependencia del tipo de corrales que existan en la empresa. Suelen hacer uso de mucho agua por la falta de utensilios para el desprendimiento del estiércol.		
Lavado de otras áreas externas	Incluye en lavado de patios, canales de desagüe, u otras áreas que dependen del tipo de matadero.		

Esterilizadores	Se utiliza agua caliente para la desinfección de utensilios de deshuese y matanza.		
Consumo de caldera	Agua de alimentación.		
Fugas	Suelen estar presentes en el área de matanza, en llaves y articulaciones de mangueras.		

Índice de consumo de agua

Índice consumo de agua	Municipalidad	Índice Internacional según PNUMA 21	Índice Estadounidense 22
m ³ /ton de res en pie		0.8 – 6.2	
m ³ /ton de carne		4 – 17	
L/cabeza		860	940 – 1,200

Generación de efluentes

La siguiente tabla puede ser llenada directamente en la casilla de efluentes si la empresa conoce su dato, en caso contrario puede estimarse según los consumos que corresponden a la o las salidas de efluentes que presente la empresa, restando el 10% como porcentaje de absorción.

Consumo de agua (m ³ /día)	Porcentaje de absorción (10%) ²³	Efluentes (m ³ /día)

Esta estimación puede ser corroborada por otros métodos de medición en caso que podrán aplicarse según el caso de la empresa, como por ejemplo método de vertedero, método del corcho, etc.

Concentración de carga orgánica

Parámetros de la empresa:

Fecha de muestra	Parámetros					
	DBO ₅ (mg/l)	DQO (mg/l)	Grasa y aceites (mg/l)	pH	Sólidos suspendidos (mg/l)	Sólidos sedimentables (mg/l)

Legislación:

	Parámetros					
	DBO ₅ (mg/l)	DQO (mg/l)	Grasa y aceites (mg/l)	pH	Sólidos suspendidos (mg/l)	Sólidos sedimentables (mg/l)
Límites permisibles						

Aportación de la sangre a la DBO (demanda bioquímica de oxígeno)

Muchas veces los mataderos no separan sangre, lo cual eleva considerablemente la cantidad de carga orgánica en el efluente.

Sangre en el efluente (kg)	Aportación a la DBO ₅	DBO ₅ por dilución de la sangre (kg)	Concentración en el efluente (mg/l)
	0.14 -0.18 Kg de DBO / Kg de sangre		

Sistema de tratamiento

Tipo de tratamiento	Características técnicas	Observaciones al funcionamiento
Pre-tratamiento		
Tratamiento primario		
Tratamiento secundario		

5. Registro y control del consumo de energía

Características del consumo eléctrico

Características	Descripción
Tarifa	

Factor de potencia
KW contratados
No. De medidores
Estado de los conductores eléctricos
No. De bancos de transformadores

Registro del consumo eléctrico

Mes	Consumo de energía (kwh/mes)	Demanda de potencia (kW/mes)	Facturación energía (U\$)	Facturación demanda (U\$)	Mora por factor de potencia (U\$)	Facturación completa (U\$)	Indicador de consumo (kWh/res)

Principales consumidores de energía eléctrica

Consumidor	Porcentaje de consumo	
	Rastro	Indicador internacional ²⁴
Sistemas de enfriamiento		Falta completar...
Iluminación		
Motores		

Características de la generación de vapor

Características	Descripción
Tipo de caldera	
Eficiencia estimada	
HP	
Presión de trabajo	
Temperatura de salida del vapor	
Temperatura de los gases de la chimenea	
Color de la llama	
Producción de vapor	
Temperatura del agua de alimentación	
Porcentaje de la recuperación de condensado	
Consumo de agua	
Tipo de combustible	

Principales consumidores de vapor

Consumidores	Descripción	Observaciones en la empresa
Planta de Matanza		
Lavados con agua caliente	Evitar que hayan fugas de vapor en válvulas y mantener las tuberías aisladas.	
Esterilizadores de instrumentos en deshuese	Intercambio de calor acelerado por alto diferencial de temperatura	
Máquina de lavado de mondongos	Suministra agua caliente. Evitar fugas y tuberías no aisladas.	
Separación de cachos y cascós	Intercambiadores de calor abiertos. Evitar fugas de vapor en tuberías y válvulas	
Planta de subproducto		
Cookers	Deben estar aislados y recuperar condensado	
Expeler o prensas	Evitar fugas y recuperar condensado	
Tanques de almacenamiento de cebo	Deben estar aislados y recuperar condensado	

Registro del consumo de combustible

Mes	Consumo (gln/mes)	Indicador de consumo (gln/res)

6. Legislación y normas

¿Qué normas y leyes afectan al Rastro de forma relevante?			
Calidad	Cumplimiento		Observaciones
	Si	No	

ANEXO N° 10

PROPUESTA DE PROCESO DE DESTACE DE RESES

ANEXO N° 10

PROPUESTA DE PROCESO DE DESTACE DE RESES

1. Sacar la res del corral
2. Traslado de la res por medio de una manga al área de duchas, que antes no existía
3. Duchar al animal, que en el proceso anterior no se realizaba
4. Traslado de la res al corral de espera
5. Realizar examen ante – mortem, anteriormente no se llevaba a cabo
6. Tiempo de espera por realización de examen
7. Traslado de la res al área de manifiesto
8. Verificar la legalidad y pesaje de la res
9. Sellado o marcado de la res
10. Traslado de la res a la cámara de aturdimiento
11. Aturdimiento de la res, realizado con pistola de aturdimiento
12. Traslado de la res aturdida al área de destace
13. Amarrar las patas traseras del animal al gancho elevador
14. Elevar la res
15. Realizar degüelle de la res
16. Desangrado de la res, en ese momento la sangre va directamente a una canaleta que conduce a una pila de recolección
17. Separación de cabeza y patas del animal
18. Traslado de cabeza al área de inspección sanitaria
19. Inspección de cabeza
20. Tiempo de espera por la realización de la inspección
21. Traslado de la cabeza al área de despostado
22. Extracción de lengua y cachetes de la cabeza del animal
23. Traslado de la lengua y cachetes al área de despacho
24. Traslado de patas al área de lavado de panzas y patas
25. Lavado y faenado de las patas
26. Traslado de patas al área de despacho
27. Colocación de la res en la mesa de trabajo
28. Separación de la piel del animal

29. Traslado de la piel al área de productos no comestibles
30. Apertura de la res a lo largo de la línea ventral, realizado con sierra eléctrica
31. Desuello de tórax, brazo, antebrazo, pecho, espalda y paleta
32. Extracción de vísceras pélvicas, abdominales (panzas y librillo) y torácicas
33. Traslado de vísceras torácicas (pulmones, corazón, traquea e hígado) al área de inspección sanitaria, cargadas sobre carretillas
34. Inspección de las vísceras torácicas
35. Tiempo de espera por la realización de la inspección
36. Traslado de las vísceras al área de despacho
37. Traslado de las panzas, librillo e intestino delgado y grueso al área de lavado, en plataforma con ruedas
38. Separación de librillo y panzas
39. Extracción del estiércol retenido en librillo y panzas
40. Introducción de librillo y panza a la máquina de lavado
41. Lavado de librillo y panza
42. Traslado de librillo y panza al área de despacho
43. Separación de la res en canales, realizado con sierra eléctrica
44. Izado de la res ya cortada en canales
45. Traslado de las canales al área de despostado
46. Despostado de la res
47. Traslado del hueso al área de picado
48. Picado de hueso
49. Traslado del hueso ya picado al área de despacho
50. Traslado de los cortes de carne al área de despacho
51. Almacenado de producto y subproductos comestibles en el área de despacho

ANEXO N° 11

***CURSOGRAMA ANALÍCO
PROPUESTO***

RASTRO MUNICIPAL DE SAN SALVADOR – SOYAPANGO
CURSOGRAMA ANALÍTICO PROPUESTO

CURSOGRAMA ANALÍTICO										
DIAGRAMA N°		RESUMEN								
HOJA N° 1 DE 4		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA					
ACTIVIDAD: Destace de reses		OPERACIÓN ○	26	23	3					
MÉTODO : □ ACTUAL □ PROPUESTO		TRANSPORTE ⇨	9	19	(10)					
LUGAR: RM – SAN SALVADOR		ESPERA D	--	3	(3)					
OPERARIOS: ELABORADO POR: Grupo de investigación		INSPECCIÓN □	2	3	(1)					
		OPERACIÓN INSPECCIÓN □	--	1	(1)					
		ALMACENAMIENTO ▽	2	2	0					
FECHA: 26/01/07		DISTANCIA (MTS.)	218	127.5	90.5					
		TIEMPO (MIN.)	318	262	56					
		TOTAL								
N°	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (MTS.)	TIEMPO (MIN.)	SIMBOLOS						OBSERVACIONES
				●	⇨	D	■	□	▽	
1	Sacar la res del corral		5	○	⇨	D	□	□	▽	
2	Traslado de la res por medio de una manga al área de ducha	20	5	○	⇨	D	□	□	▽	Antes no existía manga
3	Duchar al animal		3	●	⇨	D	□	□	▽	No se realizaba
4	Traslado de la res al corral de espera	5	3	○	⇨	D	□	□	▽	No existía corral
5	Realizar examen ante - mortem			○	⇨	D	■	□	▽	No se realizaba
6	Tiempo de espera por realización de examen		10	○	⇨	■	□	□	▽	
7	Trasladar la res al área de manifiesto	1	1	○	⇨	D	□	□	▽	
8	Verificar la legalidad y pesaje de la res		8	○	⇨	D	□	●	▽	
9	Sellado o marcado de la res		2	●	⇨	D	□		▽	
10	Traslado de la res a la cámara de aturdimiento	10	5	○	⇨	D	□	□	▽	
11	Aturdimiento de la res		5	●	⇨	D	□	□	▽	con pistola de aturdimiento
12	Traslado de la res aturdida al área de destace	1.5	1	○	⇨	D	□	□	▽	
13	Amarrar las patas traseras del animal al gancho del elevador		2	●	⇨	D	□	□	▽	

CURSOGRAMA ANALÍTICO

DIAGRAMA N°	RESUMEN			
HOJA N° 2 DE 4	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA
ACTIVIDAD: <i>Destace de reses</i>	OPERACIÓN ○	26	23	3
MÉTODO : □ ACTUAL □ PROPUESTO	TRANSPORTE ⇨	9	19	(10)
LUGAR:	ESPERA D	--	3	(3)
RM – SAN SALVADOR	INSPECCIÓN □	2	3	(1)
OPERARIOS:	OPERACIÓN INSPECCIÓN □	--	1	(1)
ELABORADO POR: <i>Grupo de investigación</i>	ALMACENAMIENTO ▽	2	2	0
FECHA: 26/01/07	DISTANCIA (MTS.)	218	127.5	90.5
	TIEMPO (MIN.)	318	262	56
	TOTAL			

N°	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (MTS.)	TIEMPO (MIN.)	SIMBOLOS							OBSERVACIONES
				●	⇨	D	■	□	□	▽	
14	Elevar la res		1	●	⇨	D	■	□	□	▽	
15	Realizar degüello de la res		1	●	⇨	D	■	□	□	▽	
16	Desangrado de la res		7	●	⇨	D	■	□	□	▽	La sangre va directamente a una canaleta que conduce a una pila de recolección
17	Separación de cabeza y patas del animal		5	●	⇨	D	■	□	□	▽	
18	Traslado de cabezas al área de inspección sanitaria	3	1	○	⇨	D	■	□	□	▽	
19	Inspección de cabezas			○	⇨	D	■	□	□	▽	
20	Tiempo de espera por la realización de la inspección		7	○	⇨	D	■	□	□	▽	
21	Traslado de cabezas al área de despostado	7	2	○	⇨	D	■	□	□	▽	
22	Extracción de legua y cachetes		3	●	⇨	D	■	□	□	▽	
23	Traslado de lengua y cachetes al área de despacho	7	2	○	⇨	D	■	□	□	▽	
24	Traslado de patas al área de lavado	5	1	○	⇨	D	■	□	□	▽	
25	Lavado y faenado de patas		7	●	⇨	D	■	□	□	▽	
26	Traslado de patas al área de despacho	14	2	○	⇨	D	■	□	□	▽	
27	Colocación de la res en la mesa de trabajo		1	●	⇨	D	■	□	□	▽	

CURSOGRAMA ANALÍTICO

DIAGRAMA N°	RESUMEN			
HOJA N° 3 DE 4	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA
ACTIVIDAD: <i>Destace de reses</i>	OPERACIÓN ○	26	23	3
MÉTODO : □ ACTUAL □ PROPUESTO	TRANSPORTE ⇨	9	19	(10)
LUGAR:	ESPERA D	--	3	(3)
RM – SAN SALVADOR	INSPECCIÓN □	2	3	(1)
OPERARIOS:	OPERACIÓN INSPECCIÓN □	--	1	(1)
ELABORADO POR: <i>Grupo de investigación</i>	ALMACENAMIENTO ▽	2	2	0
FECHA: 26/01/07	DISTANCIA (MTS.)	218	127.5	90.5
	TIEMPO (MIN.)	318	262	56
	TOTAL			

N°	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (MTS.)	TIEMPO (MIN.)	SIMBOLOS							OBSERVACIONES
				●	⇨	D	■	□	□	▽	
28	Separación de la piel del animal		5	●	⇨	D	■	□	□	▽	Con maquina para quitar piel
29	Traslado de la piel al área de productos no comestibles	10	1	○	⇨	D	■	□	□	▽	En carretillas para que no toque el piso
30	Apertura de la res a lo largo de la línea ventral		2	●	⇨	D	■	□	□	▽	Con sierra eléctrica
31	Desuello de tórax, brazo, antebrazo, pecho, espalda y paleta		7	●	⇨	D	■	□	□	▽	
32	Extracción de vísceras pélvicas, abdominales (panzas y librillo) y torácicas		7	●	⇨	D	■	□	□	▽	
33	Traslado de vísceras torácicas(pulmones, corazón, traquea e hígado) al área de inspección sanitaria	4	1	○	⇨	D	■	□	□	▽	En carretilla para que no toque el piso
34	Inspección de vísceras torácicas			○	⇨	D	■	□	□	▽	
35	Tiempo de espera por realización de inspección		7	○	⇨	D	■	□	□	▽	
36	Traslado de vísceras al área de despacho			○	⇨	D	■	□	□	▽	
37	Traslado de panzas y librillo e intestino delgado y grueso al área de lavado	10	2	○	⇨	D	■	□	□	▽	En carretilla
38	Separación de librillo y panzas		3	●	⇨	D	■	□	□	▽	
39	Extracción del estiércol retenido en librillo y panza		5	●	⇨	D	■	□	□	▽	

CURSOGRAMA ANALÍTICO

DIAGRAMA N°	RESUMEN			
HOJA N° 4 DE 4	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA
ACTIVIDAD: <i>Destace de reses</i>	OPERACIÓN ○	26	23	3
MÉTODO : □ ACTUAL □ PROPUESTO	TRANSPORTE ⇨	9	19	(10)
LUGAR:	ESPERA D	--	3	(3)
RM – SAN SALVADOR	INSPECCIÓN □	2	3	(1)
OPERARIOS:	OPERACIÓN INSPECCIÓN □	--	1	(1)
ELABORADO POR: <i>Grupo de investigación</i>	ALMACENAMIENTO ▽	2	2	0
FECHA: 26/01/07	DISTANCIA (MTS.)	218	127.5	90.5
	TIEMPO (MIN.)	318	262	56
	TOTAL			

N°	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (MTS.)	TIEMPO (MIN.)	SIMBOLOS							OBSERVACIONES
				●	⇨	D	■	□	▭	▽	
40	Introducción de librillo y panzas a la maquina de lavado		1	●	⇨	D	■	□	▭	▽	
41	Lavado de librillo y panza		90	●	⇨	D	■	□	▭	▽	
42	Traslado de librillo y panza al área de despacho	14	2	○	⇨	D	■	□	▭	▽	
43	Separación de la res en canales		3	●	⇨	D	■	□	▭	▽	Con sierra eléctrica
44	Izado de la res ya cortada en canales		1	●	⇨	D	■	□	▭	▽	
45	Traslado de las canales al área de despostado	7	2	○	⇨	D	■	□	▭	▽	
46	Despostado de la res		20	●	⇨	D	■	□	▭	▽	
47	Traslado del hueso al área de picado	3	1	○	⇨	D	■	□	▭	▽	
48	Picado de hueso		10	●	⇨	D	■	□	▭	▽	
49	Traslado del hueso ya picado al área de despacho	3	1	○	⇨	D	■	□	▭	▽	
50	Traslado de los cortes de carne al área despacho	3	1	○	⇨	D	■	□	▭	▽	
51	Almacenar el producto y subproductos comestibles en el área de despacho			○	⇨	D	■	□	▭	▽	
	TOTAL	127.5	262	23	19	3	3	1			

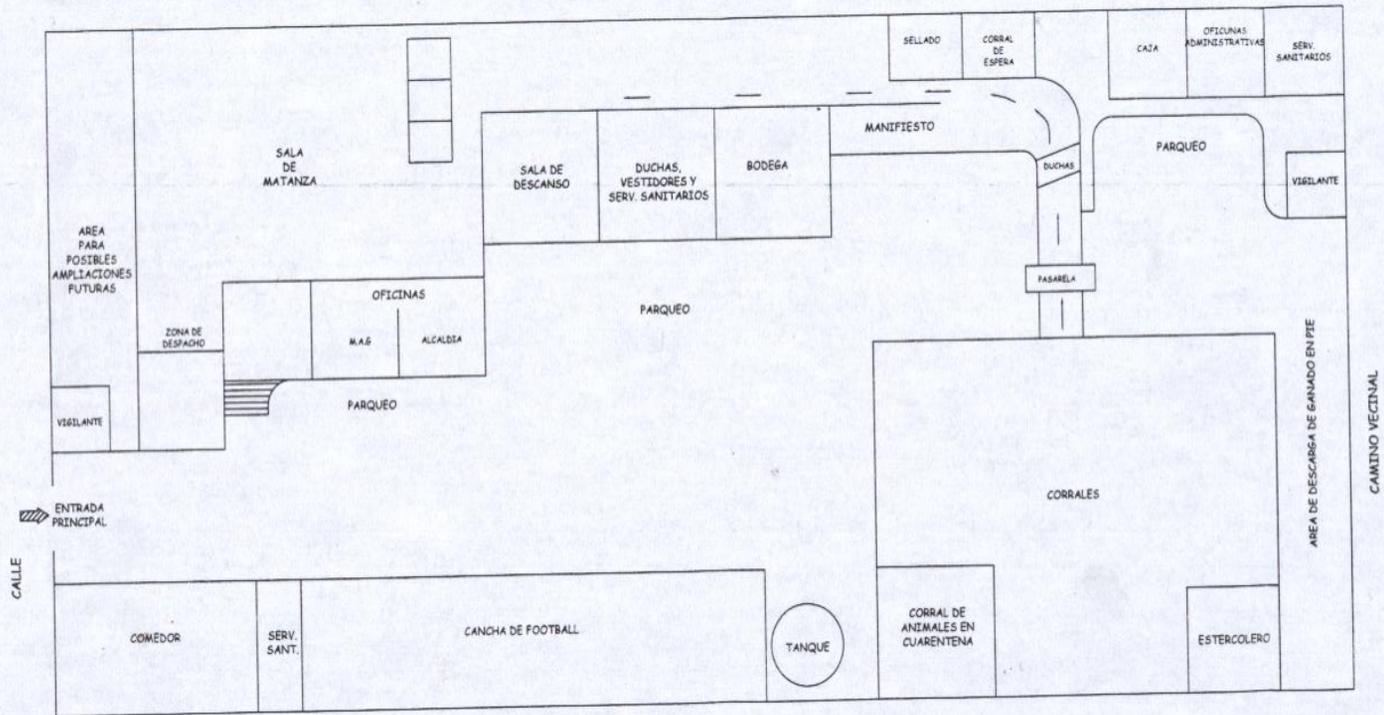
ANEXO N° 12

***PROPUESTA DE
DISTRIBUCIÓN DE LAS
INSTALACIONES***

ANEXO N° 12

BOULEVARD DEL EJERCITO

DISTRIBUCION DE INSTALACIONES, RASTRO MUNICIPAL DE SAN SALVADOR, SOYAPANGO -PROPUESTA-



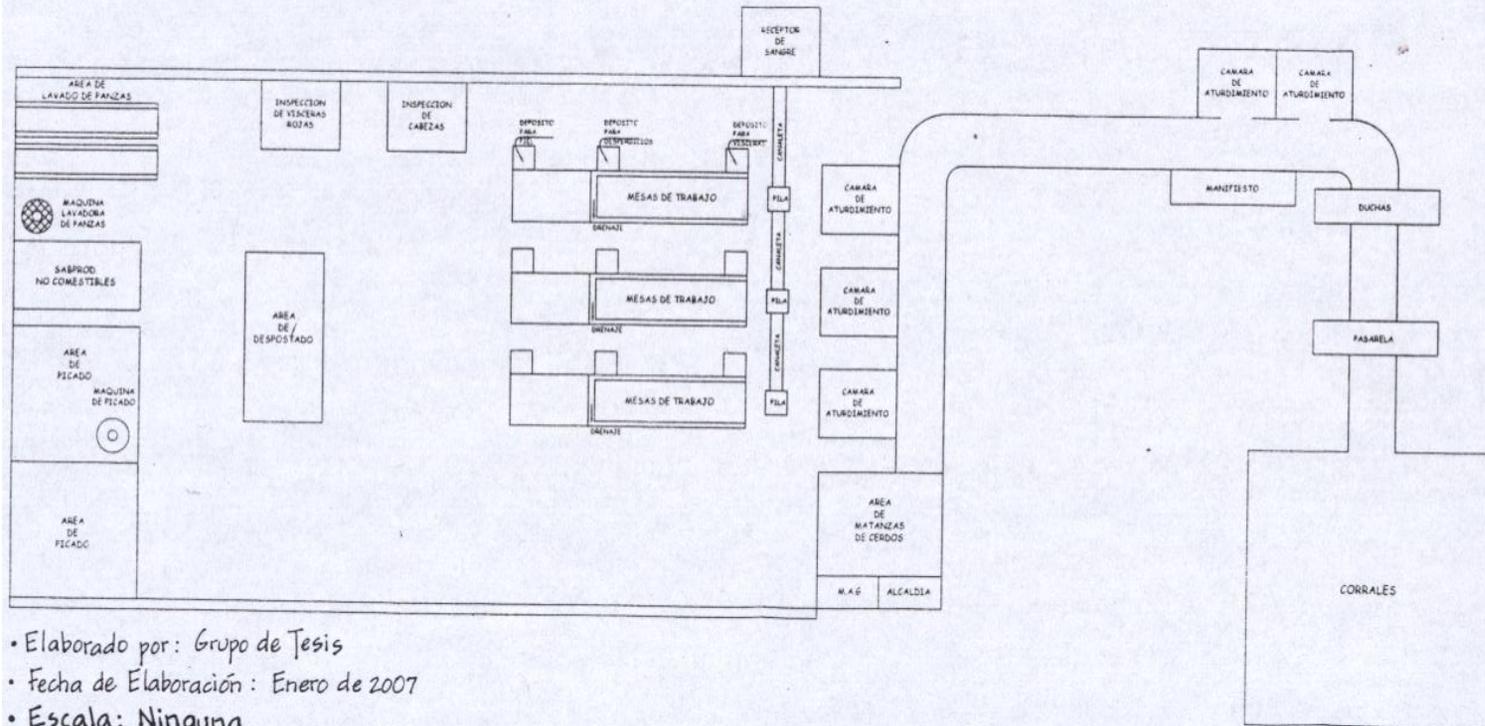
ELABORADO POR : GRUPO DE INVESTIGACION
FECHA DE ELABORACION: 26 DE ENERO 2007

ESCALA : NINGUNA

ANEXO N° 13

***PROPUESTA DE
DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA***

DISTRIBUCION DE PLANTA, RASTRO MUNICIPAL DE SAN SALVADOR, SOYAPANGO - PROPUESTA -

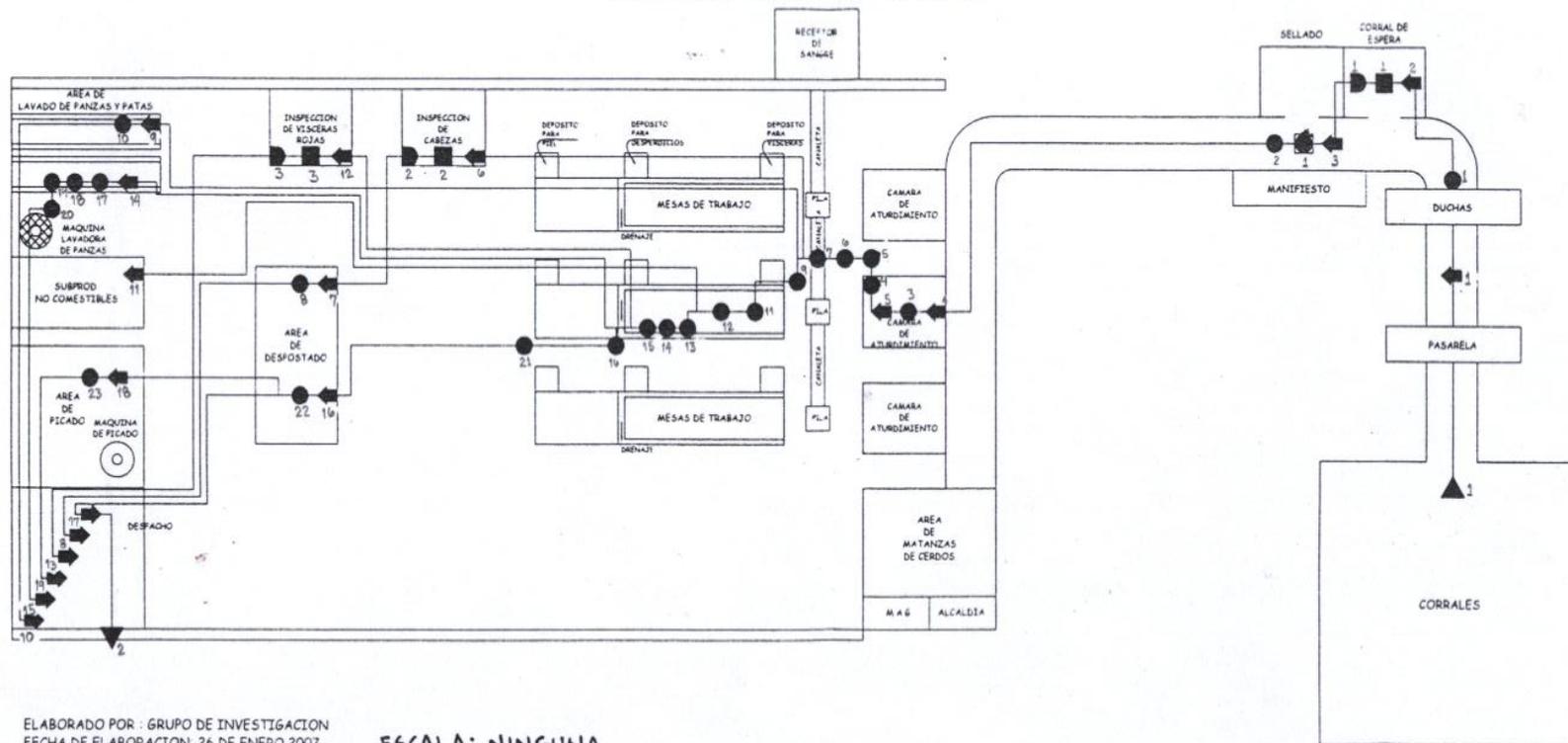


- Elaborado por: Grupo de Tesis
- Fecha de Elaboración: Enero de 2007
- Escala: Ninguna

ANEXO N° 14

***DIAGRAMA DE RECORRIDO
PROPUESTO***

DISTRIBUCION DE PLANTA, RASTRO MUNICIPAL DE SAN SALVADOR, SOYAPANGO
-DIAGRAMA DE RECORRIDO- PROPUESTA-



ELABORADO POR : GRUPO DE INVESTIGACION
FECHA DE ELABORACION: 26 DE ENERO 2007

ESCALA: NINGUNA

ANEXO N° 15

***FORMATO DE CONTROL DE
CONSUMO DE AGUA***

ANEXO N° 16

***AHORRO ESTIMADO
DE AGUA POR EL USO
DE PISTOLAS INDUSTRIALES***

FORMATO DE CONTROL DE CONSUMO DE AGUA

Área o Proceso	Consumo de Agua (m³)/día	Ton. De res procesada	Indicador
			Consumo de agua (m ³) Ton de res procesada

Fuente: Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para Industria de Mataderos, Centro de Producción más Limpia de Nicaragua, Pág. 24. 2004

ANEXO N° 16

AHORRO ESTIMADO DE AGUA POR EL USO DE PISTOLAS INDUSTRIALES

Diámetro de tubería (pulgadas)	Tiempo de lavado sin pistola (minutos)	Volumen de agua utilizado (litros)	Tiempo de lavado con pistola (minutos)	Volumen de agua utilizado (litros)	Ahorro (litros)
1/2	5	66	4	53	13
3/4	5	84	4	67	17
1	5	264	4	211	53
1 1/2	5	1135	4	1068	67

Fuente: Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para Industria de Mataderos, Centro de Producción más Limpia de Nicaragua, Pág. 28. 2004

ANEXO N° 17

NIVELES DE ILUMINACIÓN RECOMENDADOS PARA UN RASTRO

ANEXO N° 18

TIPOS DE LUMINARIAS RECOMENDADAS

ANEXO N° 17

NIVELES DE ILUMINACIÓN RECOMENDADOS PARA UN RASTRO

<i>Intensidad de la Iluminación (Luxes)</i>	<i>Área Recomendada</i>
540	Preparación o examen detallado
220	Restantes locales de trabajo
110	Otras zonas; mientras se procede a la matanza o faenado de animales y cuando se está deshuesando o preparando la carne

Fuente: Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para Industria de Mataderos, Centro de Producción más Limpia de Nicaragua, Pág. 42. 2004

ANEXO N° 18

TIPOS DE LUMINARIAS RECOMENDADAS

<i>Tipo de Lámparas</i>	<i>Características</i>
Sodio Baja Presión	Este tipo de lámparas son las más eficientes. Son situadas principalmente en la iluminación exterior y emiten una luz amarilla, sin embargo no es muy perceptible.
Sodio Alta Presión	No son tan eficientes como las de tipo sodio baja presión, pero son recomendadas de sustituir para uso interno y externo.
Halide Metálico y Vapor de Mercurio	Son comúnmente utilizadas en áreas de fábricas.
Fluorescentes	Son las más eficientes para áreas pequeñas, para tareas de baja necesidad de iluminación. Cuentan con un 20% más de eficiencia. Están disponibles en tamaños estándares o e compactos, y pueden ser usados para reemplazar los bombillos incandescentes. El costo unitario es más elevado, pero utilizan un quinto de la electricidad respecto a las incandescentes y tienen una mayor vida útil. Además, de estas lámparas existen modelos fluorescentes de mayor eficiencia denominados modelos ahorrativos.

Fuente: Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción más Limpia para Industria de Mataderos, Centro de Producción más Limpia de Nicaragua, Pág. 42. 2004

ANEXO N° 19

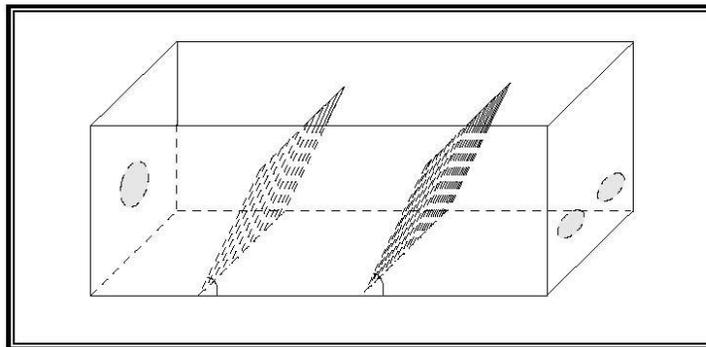
***ESQUEMA DEL SISTEMA DE
PRE – TRATAMIENTO***

ANEXO N° 20

***ESQUEMA DE TRATAMIENTO
PRIMARIO***

ANEXO N° 19

ESQUEMA DEL SISTEMA DE PRE – TRATAMIENTO

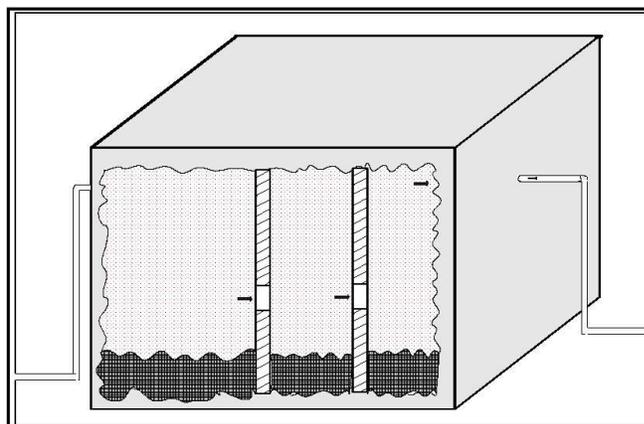


SISTEMA DE REJILLAS INCLINADAS

Fuente: Guía Básica de Manejo de Rastros Municipales, Centro de Producción más Limpia de Nicaragua. Pág. 35. 2004

ANEXO N° 20

ESQUEMA DE TRATAMIENTO PRIMARIO



TANQUE SÉPTICO DE FORMA RECTANGULAR

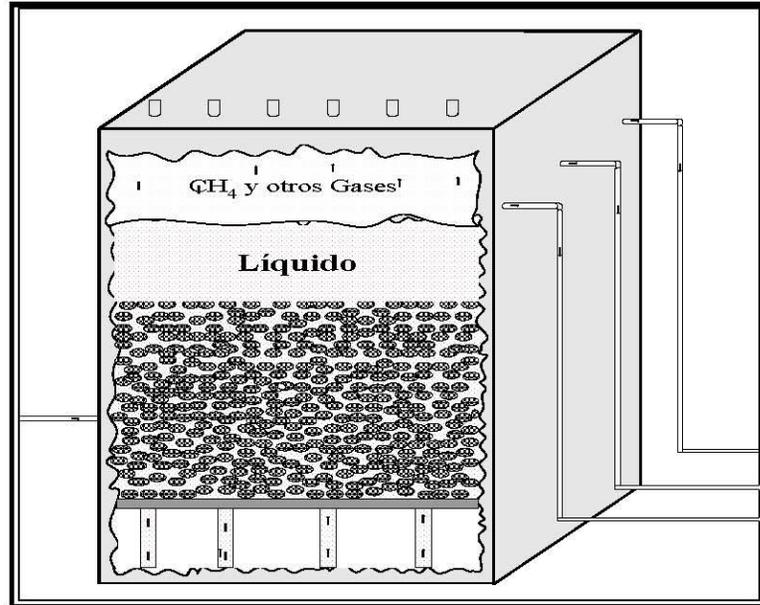
Fuente: Guía Básica de Manejo de Rastros Municipales, Centro de Producción más Limpia de Nicaragua. Pág. 36. 2004

ANEXO N° 21

***ESQUEMA DE TRATAMIENTO
SECUNDARIO***

ANEXO N° 21

ESQUEMA DE TRATAMIENTO SECUNDARIO



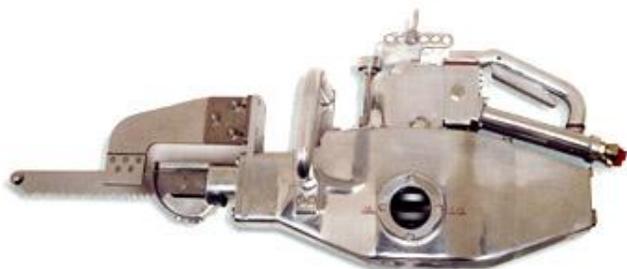
FILTRO ANAEROBIO DE FLUJO ASCENDENTE

ANEXO N° 22

***MAQUINARIA Y EQUIPO
RECOMENDADO***

ANEXO N° 22

SIERRA ELÉCTRICA DE PECHO JARVIS MG-1



SIERRA ELÉCTRICA DE PECHO PARA VACUNO - JARVIS EBS-1:

- La potente y de alto rendimiento MG-1 corta a través del pecho de todos los bovinos de forma rápida y fácil.
- Corta el pecho de grandes reses en 3 segundos por animal.
- Pequeña y manejable para un para una sujeción óptima.
- Un sistema de manejo equilibrado hace de la MG-1 una máquina fina y silenciosa para reducción de la fatiga del operador.
- Mantenimiento mínimo debido al lubricado en baño de aceite y a la carencia de componentes eléctricos.
- Paro de hoja instantáneo.
- Cumple con las normativas nacionales e internacionales de seguridad e higiene.

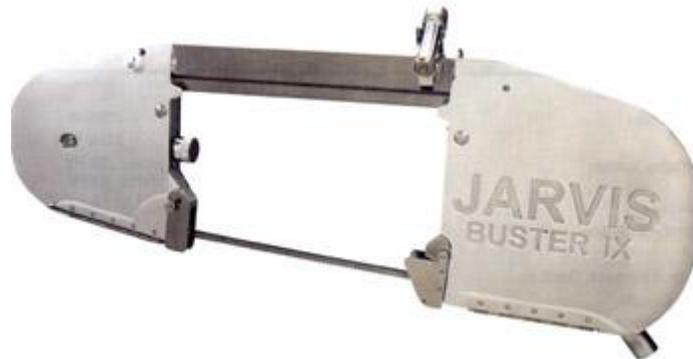
ESPECIFICACIONES:

Transmisión:	Eléctrico-hidráulica
Tiempo de ciclo de corte:	3 seg / animal
Mango de control (gatillo simple):	Hidráulico
Longitud de cuchillas:	241, 267, 292, 330, 787 mm
Longitud total (con hoja de 241 mm):	787 mm (37 in)
Peso:	18.6 kg (41 lbs)

UNIDAD DE ENERGÍA HIDRÁULICA:

Potencia de motor:	5 cv = 3728 W
Voltaje operativo:	230 / 460V 3 fases 60 Hz otros voltajes y 50 Hz disponibles.
Longitud de manguera:	5m
Capacidad de aceite:	76 l
Dimensiones totales:	743 (largo) x 432 (ancho) x 864 mm (alto)
Peso (sin aceite):	73 kg

SIERRA CINTA PARA CUARTEAR JARVIS BUSTER IX



SIERRA CINTA PARA CUARTEAR - MODELO JARVIS BUSTER IX:

- Usado para cuartear bovino, porcino y equino.
- Nuevo sistema de esterilización interna en el cuadro delantero, trasero y en las guías de la hoja.
- Gatillos dobles anti-agarre para la seguridad del operador.
- Todas las sierras equipadas con con sistema anti-agarre y con botón de arranque en la caja de control.
- Fabricada bajo normativa CE y aprobada para todos los estandarts europeos.
- Disponible en todos los voltajes.

ESPECIFICACIONES:

Transmisión:	Eléctrica
Potencia de motor:	3.3 cv (2500 W) 5 cv (3729W)
Voltaje operativo:	380-400 / 230 / 42 V 3 fases 50 Hz 480 / 380 / 240 / 220 V 3 gases 60 Hz
Capacidad	180 cerdos / hora
Mangos de control:	Eléctricos Duales Anti-agarre: 12 V
Distancia entre guías:	502 mm (19.75 pulgadas)
Longitud de la hoja:	3226 mm (127 pulgadas)
Longitud total:	1448 mm (57 pulgadas)
Peso:	88.9 Kg (196 lbs)

NOQUEADOR NEUMÁTICO NO PENETRANTE JARVIS USSS-2



NOQUEADOR NEUMÁTICO DE ALTA VELOCIDAD PARA GANADO:

- Su diseño único deja el animal insensible al dolor, sin penetrar en el cráneo.
- Sistema de un solo disparo. No requiere más de uno.
- Mejor aturdimiento para mejora en la calidad de la carne.
- Neumática sin inyección de aire al animal.
- Control bi-manual para un uso más seguro.
- De fácil manejo y menos peligroso - sin culetazo o retroceso - menor fatiga para el operador.
- Fácil de reparar y limpiar.
- Ligero - pesa 12.7 kg.

ESPECIFICACIONES:

Transmisión:	Neumática
Presión operativa (máx.):	165-225 psi
Consumo de aire (por ciclo):	41 L
Diametro de la bara aturdidora:	34.9 mm
Mangos de control:	Gatillos dobles / Mangos dobles
Longitud total:	483 x 140 x 381 mm
Peso:	12.7 kg

DESOLLADORA NEUMÁTICA JARVIS JC-III



DESOLLADORA NEUMÁTICA PARA VACUNO - JARVIS JC-III

- La máquina número 1 mundialmente para ganado, terneras, cerdos y ovejas.
- La más alta calidad de desollado - pieles perfectas; sin cortescuts ni perforaciones.
- Herramienta de alta capacidad y alto rendimiento, diseñada para una larga duración y bajo mantenimiento.
- Diseño del motor super eficiente - solo 12 CFM a 45 psi (0.34 m³/min a 3.1 bar).
- Cabeza delgada extra, con una placa central de acero inoxidable para un manejo excepcional y augmentar la resistencia.
- Ligereza de peso - solo 1.3 Kg (2.9 lbs).

ESPECIFICACIONES:

Transmisión: Neumática
Potencia de motor: 0.55 CV (410 W)
Voltaje operativo: 45 PSI (3.1 bar)
90 PSI (6.1 bar)
Consumo de aire (a 45 o 90 PSI): 12 CFM (0.34 m³/min)
Velocidad de corte (oscilaciones): 6500 / min
Gatillo de control: Neumático simple
Diametro del disco: 100 mm (3.9 pulgadas)

Longitud total:	110 mm (4.3 pulgadas)
	330 mm (13 pulgadas)
Peso:	1.3 Kg (2.9 lbs)

CORTADORA DE PATAS Y CUERNOS JARVIS 30CL-1



CORTADORA DE PATAS Y CUERNOS HIDRÁULICA JARVIS 30CL-1:

- Utilizada para cortar el corvejón frontal y posterior a través del hueso o la articulación. También es efectiva para cortar los cuernos de vacuno.
- Con un ciclo de corte de 1.5 segundos (30 CL-1) supone una alta producción, alto rendimiento - utilizada para la mayoría de aplicaciones.
- Prácticamente fabricada en su totalidad con acero inoxidable. Mayor higiene posible - Mínimos problemas de corrosión.
- Pequeña y ligera para un buen manejo y facilidad en su utilización.
- Construcción robusta, incluyendo cuchillas macizas de acero inoxidable, para una larga duración y libre de problemas.
- Controles anti-agarre para la seguridad del operador.
- Cumple con los requerimientos nacionales e internacionales de higiene y seguridad.

ESPECIFICACIONES:

Transmisión:	Eléctrico-neumática
Fuerza de corte:	44 kN (9900 lb-f)
Tiempo de ciclo de corte:	1,5 segundos
Mangos de control:	Neumáticos Bimanuales Anti-agarre: 50 psi
Apertura de las cuchillas:	En las puntas: 102 mm (4.0 pulgadas) En la parte más ancha: 146 mm (5.75 pulgadas)
Longitud total:	813 mm (32 pulgadas)
Peso:	17.2 Kg (38 lbs)

UNIDAD DE ENERGÍA HIDRÁULICA:

Potencia de motor: 5 hp 3728 W

Voltaje de operación: 230/460 V 3 fases 60 Hz /Disponibilidad de otros voltajes y 50 Hz

Longitud de manguera: 5 m (16 ft)

Capacidad de aceite: 76 L (20 gal)

Dimensiones totales: 71 x 57 x 71 cm (28 x 22.5 x 28 pulgadas)

Peso: 91 Kg (200 lbs)