

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
AGROINDUSTRIA**

**DIAGNÓSTICO Y DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO
AMBIENTAL PARA EL CAMAL DE OTAVALO**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA
AGROINDUSTRIAL**

MARÍA GABRIELA GALARZA PAREDES

magagp_87@yahoo.com

DIRECTOR: ING. EFRÉN PATRICIO GALÁRRAGA SOTO

efrengal@hotmail.com

Quito, agosto 2011

© Escuela Politécnica Nacional 2011

Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

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

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

María Gabriela Galarza Paredes

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por María Gabriela Galarza Paredes, bajo mi supervisión.

Ing. Efrén Patricio Galarraga Soto
DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios, el ser que me puso en este lugar, que me guía a hacer lo correcto al pensar en mi y en los demás y que me llena de bendiciones a lo largo de mi vida.

Agradezco a mis padres, Marco y Janeth, que me supieron apoyar y ayudar en cada momento, que siempre tienen las palabras de aliento que necesito para seguir adelante, que me impulsan día a día para crecer tanto en el área personal como espiritual y cumplir con mis sueños, gracias por sus consejos y por el ejemplo de paciencia, respeto, perseverancia y amor que han sabido inculcarnos.

A mis hermanos Marqui y Lore que siempre estuvieron dispuestos a ayudarme en todo lo que necesito y son un ejemplo digno a seguir, gracias por su apoyo y por todo el cariño que me brindan.

A Andrés por su colaboración y apoyo incondicional, por preocuparse por mi salud y mi crecimiento personal, por estar siempre a mi lado, por su paciencia y dedicación, gracias por alentarme a cumplir con mis retos.

Agradezco a mis amigos Diana y Ricardo porque siempre estuvieron pendientes y prestos a ayudarme en lo que necesité. A mis amigos y familia en general les agradezco por su compañía y por todos los momentos vividos que me han llevado a ser quien soy y a salir siempre adelante, gracias de todo corazón.

Agradezco inmensamente a la Dra. Farinango y al Dr. Cerón por permitirme realizar el proyecto en el Camal Municipal de Otavalo y por toda su colaboración.

A los ingenieros Efrén Galarraga, Cesar León, Alicia Guevara y a la Dra. Silvia Valencia les agradezco infinitamente por su ayuda y consejos, en general gracias a todos los profesores que nos brindaron sus conocimientos para convertirnos en profesionales de éxito.

Gracias infinitas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

RESUMEN	viii
INTRODUCCIÓN	ix
1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	1
1.1 Procesos de sacrificio y faenamiento en camales de las Provincias del Norte de Pichincha	1
1.1.1 Producción de carne en el Ecuador.....	1
1.1.2 Proyecto de Desarrollo de Producción Cárnica en el Norte de Ecuador	5
1.1.3 Descripción de un adecuado proceso de sacrificio y faenamiento de ganado bovino	6
1.2 Auditoría ambiental: Metodologías de Evaluación de Impactos Ambientales Ex –Post	11
1.2.1 Auditoría ambiental Ex-Post	11
1.2.2 Metodologías de Evaluación de Impactos Ambientales.....	15
1.3 Legislación Ambiental Ecuatoriana vigente y aplicable en la localidad.....	24
1.3.1 Ley de Gestión Ambiental.....	24
1.3.2 Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS): Libro VI de la Calidad Ambiental.....	25
1.3.3 Reglamento de Seguridad e Higiene de Trabajo	27
1.3.4 Reglamento a la Ley Sobre Mataderos, Inspección, Comercialización e Industrialización de la carne.	28
1.3.5 Ordenanza sustitutiva que reglamenta la prestación del servicio del Camal Municipal de Otavalo y la determinación de la Tasa de Rastro.....	29
2. METODOLOGÍA.....	31
2.1 Diagnóstico ambiental de la situación actual del Camal de Otavalo.....	31
2.2 Evaluación de Impactos Ambientales que se producen en el proceso de sacrificio y faenamiento de ganado en el Camal de Otavalo	33
2.3 Definición de componentes mínimos de los programas del Plan de Manejo Ambiental	35
2.4 Programas del Plan de Manejo Ambiental	36

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
3.1 Diagnóstico ambiental de la situación actual del Camal de Otavalo.....	40
3.1.1 Ficha Ambiental	40
3.1.2 Diagnóstico de la situación económica actual.....	41
3.1.3 Diagnóstico de las instalaciones del Camal de Otavalo	41
3.1.4 Diagnóstico del proceso productivo	44
3.2 Evaluación de Impactos Ambientales	65
3.2.1 Identificación de acciones	67
3.2.2 Identificación de impactos ambientales (Factores ambientales)	67
3.2.3 Matriz de Leopold	69
3.3 Plan de Manejo Ambiental	76
3.3.1 Introducción.....	76
3.3.2 Objetivos.....	76
3.3.3 Programas del Plan de Manejo Ambiental	77
3.3.3.1 Programa de Seguridad Industrial	77
3.3.3.2 Programa de Señalización	95
3.3.3.3 Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos	104
3.3.3.4 Programa de Monitoreo de Agua	115
3.3.3.5 Programa de Control de Vectores.....	123
3.3.3.6 Programa de Capacitación	131
3.2.4 Costo total aproximado del Plan de Manejo Ambiental.....	140
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	144
4.1 Conclusiones.....	144
4.2 Recomendaciones	146
BIBLIOGRAFÍA	149
ANEXOS	153

ÍNDICE DE TABLAS

PÁGINA

Tabla 1. Promedio de faenamiento y producción de carne a la canal años 2000-2007.....	3
Tabla 2. Número de reses faenadas mensualmente en los años 2005-2010	45
Tabla 3. Porcentaje de reses por sexo faenados en el Camal de Otavalo	46
Tabla 4. Promedio de reses faenadas anual, mensual y diariamente.....	47
Tabla 5. Resultados máximos de DBO ₅ con sus sólidos suspendidos y grasas de 16 muestras del efluente crudo enviado al Rio Tejar por la actividad del Camal de Otavalo en 2008	64
Tabla 6. Resultados mínimos de DBO ₅ con sus sólidos suspendidos y grasas de 16 muestras del efluente crudo enviado al Rio Tejar por la actividad del Camal de Otavalo en 2008	65
Tabla 7. Resultados promedio de DBO ₅ , con sus sólidos suspendidos y grasas de 16 muestras del efluente crudo enviado al Rio Tejar por la actividad del Camal de Otavalo en 2008	65
Tabla 8. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.....	66
Tabla 9. Comparación de los resultados de DBO ₅ , sólidos suspendidos y grasas de los efluentes del Camal de Otavalo frente a lo estipulado por el TULAS.....	66
Tabla 10. Resultados de la Evaluación de Impactos por el Método Matricial de Leopold	70
Tabla 11. Identificación de riesgos en las actividades del camal de Otavalo.....	77
Tabla 12. Equipo de protección obligatorio según la cantidad de trabajadores y la labor que desempeñan dentro del camal.	81
Tabla 13. Equipo de Protección requerido en un año de acuerdo a su tiempo estimado de vida útil y al número de trabajadores del Camal de Otavalo.	82
Tabla 14. Brigadas de emergencia, número de integrantes y actividades	84
Tabla 15. Ubicación y características de extintores dentro del Camal de Otavalo.	87
Tabla 16. Frecuencia con las que se debe llevar a cabo las actividades de cada una de las etapas contenidas en el Programa de Seguridad Industrial.....	93
Tabla 17. Responsables del Programa de Seguridad Industrial.....	94
Tabla 18. Costos anuales para implementar el Programa de Seguridad Industrial.	95
Tabla 19. Señales de prohibición que se utilizarán en el Camal de Otavalo.....	97
Tabla 20. Señales de advertencia que se utilizarán en el Camal de Otavalo.....	98
Tabla 21. Señales de obligación que se utilizarán en el Camal de Otavalo.	99
Tabla 22. Señales de salvamento que se utilizarán en el Camal de Otavalo.	99
Tabla 23. Rótulos de Identificación de áreas a utilizarse en el Camal de Otavalo.....	100
Tabla 24. Señales adicionales que se utilizarán en el Camal de Otavalo.	102
Tabla 25. Costos anuales para implementar el Programa de Señalización	103
Tabla 26. Identificación de residuos generados en el Camal de Otavalo.....	105
Tabla 27. Resumen del manejo de los residuos principales generados en el Camal de Otavalo.....	111

Tabla 28. Frecuencia de las actividades del Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos.....	113
Tabla 29. Costos anuales para implementar el Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos.....	115
Tabla 30. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.....	119
Tabla 31. Frecuencia de ejecución de actividades de las etapas del Programa de Monitoreo de Agua	121
Tabla 32. Costos anuales para implementar el Programa de Monitoreo de Agua.	122
Tabla 33. Frecuencia con la que se debe llevar a cabo las actividades de cada una de las etapas contenidas en el Programa de Control de Vectores.	130
Tabla 34. Costos anuales para implementar el Programa de Control de Vectores.....	131
Tabla 35. Frecuencia de los seminarios del Programa de Capacitación.....	138
Tabla 36. Costos anuales para implementar el Programa de Capacitación.....	139
Tabla 37. Costo total para implementar el Plan de Manejo Ambiental.....	141

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1. Ejemplo de Matriz de Leopold aplicado a la construcción de un edificio.....	20
Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de sacrificio y faenamiento que se lleva a cabo en el Camal Municipal de Otavalo.....	50
Figura 3. Fotografía del corral de faenamiento y manga de ingreso del ganado al área de noqueo del Camal de Otavalo.	52
Figura 4. Fotografía de la entrada de dos animales juntos al área de noqueo	53
Figura 5. Fotografía de la recolección de sangre de una res en un tanque plástico de 500 L.....	54
Figura 6. Fotografía del módulo externo al área de faenamiento en donde se deshuesan las cabezas y perchas metálicas en donde se ubican las patas de las reses.	55
Figura 7. Fotografía del lavado de patas y ubicación de las mismas en la percha metálica de acero	56
Figura 8. Fotografía de remoción de piel.	56
Figura 9. Extracción de vísceras abdominales que caen a la rampa por donde pasan al área de lavado de vísceras. Mesa de vísceras decomisadas.....	57
Figura 10. Cuarto de lavado de vísceras en donde trabaja personal ajeno al camal.....	58
Figura 11. Fotografía de la extracción de contenido ruminal que se va por el desagüe.....	59
Figura 12. Medias canales en espera de la inspección post-mortem	59
Figura 13. Fotografía del corte de cuartos de canal con la ayuda de un machete	60
Figura 14. Fotografía de la balanza electrónica utilizada en el pesaje final de las medias y cuartos de canal	61
Figura 15. Fotografía del transporte de canales en una camioneta sin refrigeración	62
Figura 16. Fotografía de un cuarto de canal embarcada en el camión refrigerado del camal municipal.....	62

ÍNDICE DE ANEXOS

	PÁGINA
Anexo I	
Ley de Gestión Ambiental. Ley No. 37. Ro/ 245 de 30 de julio de 1999.	154
Anexo II	
Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)	156
Anexo III	
Reglamento de Seguridad e Higiene de Trabajo	163
Anexo IV	
Reglamento a la ley sobre Mataderos.....	166
Anexo V	
Ordenanza sustitutiva que reglamenta la prestación del servicio del Camal Municipal de Otavalo y la determinación de la Tasa de Rastro.....	169
Anexo VI	
Ficha ambiental del Camal Municipal de Otavalo	174
Anexo VII	
Informe de ingresos, faenamientos y sanitario de ganado para el período Enero- Octubre de 2010	178
Anexo VIII	
Memoria técnica del Tratamiento de Aguas Servidas en el Camal de Otavalo y resultados de la caracterización de efluentes (Dispromaq S.A. e INBIOTEC, 2008).....	179
Anexo IX	
Identificación de impactos ambientales negativos y positivos.....	187
Anexo X	
Descripción de los impactos ambientales de las actividades que se llevan a cabo en el camal de Otavalo.	190
Anexo XI	
Matriz de Leopold: Evaluación de la magnitud e importancia de los impactos identificados en el Camal Municipal de Otavalo.....	197
Anexo XII	
Programas ambientales necesarios para mejorar los impactos ambientales encontrados.....	221

Anexo XIII	
Formatos de seguimiento para el Programa de Seguridad Industrial	222
Anexo XIV	
Colores y dimensiones de las señales de prohibición, advertencia, obligación y salvamento normalizados por la NTE INEN 439.....	232
Anexo XV	
Formatos de seguimiento para el Programa de Señalización	235
Anexo XVI	
Formatos de seguimiento para el Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos.....	236
Anexo XVII	
Métodos para toma de muestras de agua, medición de pH, cloro residual y análisis microbiológico.....	238
Anexo XVIII	
Formatos de seguimiento para el Programa de Monitoreo de Agua	243
Anexo XIX	
Formatos de seguimiento para el Programa de Control de Vectores	248
Anexo XX	
Formatos de seguimiento para el Programa Capacitación.....	252

RESUMEN

El proyecto, “Diagnóstico y Desarrollo del Plan de Manejo Ambiental para el Camal de Otavalo”, se realizó con el fin de conocer la situación actual del Camal y proponer un Plan de Manejo Ambiental adecuado que minimice los impactos ambientales negativos encontrados y sirva para la obtención de la Licencia Ambiental respectiva. El proyecto fue estructurado de la siguiente manera:

En la revisión bibliográfica se investigó sobre la producción de carne en el Ecuador, los centros de faenamiento y su manejo en general, además, se estudió la forma ambiental, sanitaria y de buenas prácticas en que se deben llevar los procesos de sacrificio y faenamiento en los camales. Por otro lado, se investigaron varios de los métodos utilizados para la Evaluación de Impactos Ambientales. Finalmente, se verificaron las leyes y reglamentos ambientales vigentes en el Ecuador, con el fin de conocer las disposiciones legales a seguir.

La metodología consistió en realizar visitas, entrevistas, obtener videos y fotos para conseguir el diagnóstico ambiental del Camal de Otavalo, que reveló los impactos positivos y negativos de la operación, posteriormente se evaluaron dichos impactos con el método matricial de Leopold, con lo que se logró priorizarlos para establecer los programas del Plan de Manejo Ambiental que lograrían mitigarlos, corregirlos, minimizarlos o eliminarlos.

En los resultados y discusión se detalló el diagnóstico del Camal de Otavalo y se hizo la Evaluación de Impactos, en donde se concluyó que el valor total del impacto generado es de - 4 761,88 y que la mala disposición de los residuos del proceso y la consecuente contaminación provocada al Río Tejar eran los problemas que aportaban el mayor valor de impacto negativo al camal y que llevaban a incumplir con la legislación ambiental vigente en el país. Finalmente, se planteó el Plan de Manejo Ambiental con los programas escogidos, los cuales fueron: Seguridad Industrial, Señalización, Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos, Monitoreo de Agua, Control de Vectores y Capacitación. Cada uno de los programas contiene: Introducción, objetivos, actividades, frecuencias, responsables, costos y formatos de seguimiento.

INTRODUCCIÓN

El interés por la problemática ambiental aumenta cada vez más especialmente en los países industrializados, quienes desde hace aproximadamente cuatro décadas se preocupan de los impactos ambientales en particular y en especial por los ocasionados por la destrucción de la capa de ozono y el calentamiento global (Cuello, 2005). Sin embargo, en Ecuador esa necesidad solo se plasma con la expedición en 1999 de la Ley de Gestión Ambiental y posteriormente, en el año 2003, con su reglamento contenido en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria. Estos cuerpos legales comenzaron a exigir a las empresas de servicios, industriales y de comercio a controlar la contaminación ambiental que generan mediante la obligatoriedad de la obtención de la Licencia Ambiental (Ley de gestión ambiental, 1999; TULAS, 2003).

Esta licencia implica en principio, la presentación de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental y sobre todo, la posterior aprobación de un Plan de Manejo Ambiental para la empresa industria o actividad (Ley de Gestión Ambiental, 1999). Sin embargo, en el caso del Camal de Otavalo, no existe un Plan de Manejo Ambiental que contenga los programas necesarios para controlar los impactos negativos producidos en el proceso de sacrificio y faenamiento de ganado.

Lo anterior conlleva a la imposibilidad de obtener la Licencia Ambiental, por lo cual, en la práctica, el Camal de Otavalo no puede responder a las exigencias ambientales del momento expresadas en presiones provenientes de los consumidores, los mercados, gobiernos centrales y locales, así como de la legislación y políticas vigentes.

En vista de la problemática por la que atraviesa el Camal de Otavalo, la Dirección de Higiene, Salud y Gestión Ambiental del Ilustre Municipio de Otavalo ha solicitado que se realice el presente proyecto, en el que se busca: Realizar un diagnóstico ambiental de la situación actual del Camal de Otavalo, evaluar los impactos ambientales que se producen en el proceso de sacrificio y faenamiento de ganado, definir los componentes mínimos que deben tener los programas que conformarán el Plan de Manejo Ambiental y elaborar los programas de dicho Plan

que ayudarán a prevenir, mitigar, controlar o corregir los impactos negativos producidos a fin de solicitar la Licencia Ambiental.

Dentro del análisis se utilizarán los únicos registros que se relacionan con consumo de agua, número y características de las reses faenadas, cantidad de carne decomisada, entre otros, que se tienen de los 5 últimos años de operación del camal, que serán proporcionados por la administración del mismo. Además, se empleará la caracterización de los efluentes líquidos del camal realizada por INBIOTEC bajo un contrato con PROCANOR en agosto del 2008, trabajo que consistió en la medición de pH, DBO₅, sólidos suspendidos y grasas de 16 muestras del efluente en un lapso de 3 días.

Se presenta el proyecto de titulación con los siguientes objetivos:

GENERAL

Realizar un diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental para el sacrificio y faenamamiento de ganado en el Camal de Otavalo.

ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico ambiental de la situación actual del Camal de Otavalo.
- Evaluar los impactos ambientales que se producen en el proceso de sacrificio y faenamamiento de ganado en el Camal de Otavalo.
- Definir los componentes mínimos que deben tener los programas que conformarán el Plan de Manejo Ambiental.
- Elaborar los programas del Plan de Manejo Ambiental que ayudarán a prevenir, mitigar, controlar o corregir los impactos negativos producidos en el Camal de Otavalo.

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. PROCESOS DE SACRIFICIO Y FAENAMIENTO EN CAMALES DE LAS PROVINCIAS DEL NORTE DE PICHINCHA

1.1.1. PRODUCCIÓN DE CARNE EN EL ECUADOR

La actividad pecuaria en el país empezó de una manera secundaria, pero cobra importancia desde 1950, debido a la crisis de los principales productos agrícolas (cacao, café y banano) y a la creciente demanda de productos básicos alimentarios como carne, leche y derivados. La carne de ganado vacuno es una de las fuentes primarias de proteína animal en la dieta de los ecuatorianos. El consumo de carne per cápita promedio es de 15,30 kg al año (Haro, 2003).

La producción promedio de carne en el Ecuador llegó a ser de \$ 232,40 millones entre los años 2002 y 2007, valor que corresponde al 11% del PIB agropecuario (Flores, 2009).

Según el III Censo Agropecuario Nacional publicado en el año 2002, el Ecuador cuenta con una población aproximada de 4,50 millones de bovinos distribuidos en todo el territorio nacional para la producción de leche y carne.

La población ganadera se encuentra asentada en una superficie de 3,35 millones de ha de pastos cultivados y 1,12 millones de ha de pastos naturales.

Del stock total el 55% son de raza criolla, 43% mestizos Holstein F, Brahmán, Cebuina y otros, una mínima proporción corresponde a razas puras para la línea carne, leche y doble propósito.

El número de unidades de producción (UPAs) está alrededor de 427 000, que de una u otra manera se dedican a esta actividad.

El sistema de explotación de las ganaderías especializadas en la producción de carne predomina el sistema extensivo, preferentemente en zonas tropicales y subtropicales.

En la Sierra ecuatoriana existen 2 452 339 cabezas de ganado (lo que equivale al 49% del número total disponible en el Ecuador), dedicados tanto a la producción de carne como a la de leche. La región Costa cuenta con 1 920 536 cabezas de ganado, lo que significa el 38% del total disponible y el Oriente ecuatoriano cuenta con 653 589 cabezas de ganado lo que representa el 33% del total (Flores, 2009).

La Costa ecuatoriana registra el mayor porcentaje de ganado faenado del total de ganado existente, del que se faena el 18%. La Sierra registra un porcentaje menor de ganado faenado, el 16% del total de las cabezas de ganado se destina al camal.

En cuanto al rendimiento nacional de los animales no se evidencian diferencias muy marcadas, excepto en la región oriental, que es la región que más bajos rendimientos registra (Flores, 2009).

Las reses que se sacrifican en los camales de la Sierra generalmente son vacas lecheras de descarte y toros mayores de 4 años, a excepción de los camales de Quito y Sangolquí, a los que llegan reses jóvenes que provienen de la Amazonía y del Litoral (Haro, 2003).

A continuación en la Tabla 1 se presentan los datos del total de cabezas de ganado por provincia y el porcentaje de ganado faenado (Flores, 2009).

Tabla 1. Promedio de faenamamiento y producción de carne a la canal años 2000-2007.

PROVINCIA	TOTAL # DE CABEZAS	# CABEZAS FAENADAS	PRODUCCIÓN DE CARNE (t)	GANADO FAENADO	RENDIMIENTO (kg/Animal)
CARCHI	122 410,50	5 381,60	1 006,00	4%	186,90
IMBABURA	106 062,50	22 744,30	4 273,00	21%	187,90
PICHINCHA	517 663,00	201 341,00	39 158,00	39%	194,50
COTOPAXI	272 892,00	22 014,60	4 136,00	8%	187,90
TUNGURAHUA	144 077,50	38 506,10	7 196,00	27%	186,90
BOLÍVAR	195 571,00	1 576,10	298,00	1%	189,10
CHIMBORAZO	262 367,50	30 959,30	5 754,00	12%	185,90
CAÑAR	149 308,00	8 261,60	1 535,00	6%	185,80
AZUAY	330 600,00	44 100,50	8 286,00	13%	187,90
LOJA	351 387,00	24 493,60	4 552,00	7%	185,80
REGIÓN SIERRA	2 452 339,00	399 378,60	76 194,00	16%	187,90
ESMERALDAS	260 975,50	20 996,90	3 905,50	8%	186,00
MANABÍ	931 141,00	39 628,70	7 370,70	4%	186,00
LOS RÍOS	130 973,00	93 973,80	17 291,30	72%	184,00
GUAYAS	422 679,00	157 823,80	29 197,20	37%	185,00
EL ORO	174 768,00	40 675,10	7 408,60	23%	182,10
REGIÓN COSTA	1 920 536,50	353 098,40	65 173,40	18%	184,60
REGIÓN ORIENTE	653 589,50	24 234,20	3 923,60	4%	161,90
TOTAL	5 026 465,00	776 711,20	145 291,00	15%	178,10

Fuente: Información obtenida del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

Elaboración: Rubén Flores.

- **Mercado de la carne del ecuador**

Durante el periodo 2002-2007 se registra un promedio anual, en los diferentes mataderos del país, de 776 711 bovinos faenados y se calcula una producción aproximada de 145 291,00 t. El rendimiento promedio fue de 178,10 kg a la canal, sin embargo es necesario resaltar que por las diferentes características de las zonas de producción y los diferentes tipos de ganado, no hay homogeneidad en la calidad y peso de las canales a nivel nacional, de tal manera que para la comercialización de ganado y carne no se toma en cuenta los factores de calidad (Flores, 2009).

La carne ecuatoriana no se exporta, debido a la existencia de fiebre aftosa en nuestra producción, lo que ha causado que todos los países vedan las importaciones de carne ecuatoriana. A partir del año 2001 no se registran exportaciones de este producto según el Banco Central del Ecuador.

Del lado de las importaciones, se observa un incremento, tanto en su volumen como en el valor de las mismas entre el período 2002 y 2007, se alcanza un volumen de 1 130,70 t para el 2007 (Flores, 2009).

En cuanto al origen de las importaciones, del período 2002-2008, se tiene que el principal país del cual el Ecuador importa es Argentina (81% del total de las importaciones realizadas), país del que se han importado cerca de 303,00 t este tiempo, lo que equivale a cerca de \$ 2 millones. El siguiente país del cual el Ecuador importa es Uruguay (del cual ingresa el 16% de las importaciones de carne) (Flores, 2009).

El papel que juega el comercio internacional en el sistema agroalimentario de la producción de carne de ganado vacuno es mínimo, por lo que la producción nacional constituye básicamente la oferta nacional de carne para el consumo directo e industrial, producción que presenta un crecimiento poco significativo en relación a la demanda de productos ganaderos para el mercado nacional.

El precio del kg de carne a nivel de finca se ha cotizado, en promedio, en \$ 1,16, en el mercado mayorista se registra un precio de \$ 1,82 y a nivel del consumidor el precio es de \$ 2,85 (Flores, 2009).

- ***Centros de faenamiento del Ecuador***

La falta de capital y tecnología, la infraestructura y sobre todo la escasa cultura sanitaria y alimenticia llevan a que las técnicas de faenamiento utilizadas en los camales del Ecuador sean deficientes e inseguras, tanto para los trabajadores como para los consumidores, en la mayoría de los casos se provoca sufrimiento innecesario al animal, lo que baja la calidad de la carne (Moncayo, 2009).

El Ecuador tiene aproximadamente 200 centros de sacrificio y faenamiento de ganado, la mayoría son municipales y están ubicados en el área urbana, dentro del país están distribuidos el 45% en la Sierra, el 38% en la Costa y el 17% en la Amazonía y Galápagos (Flores, 2009).

Los mataderos municipales se dedican a la prestación de servicios e incluyen la inspección ante y post-mortem, mientras que los mataderos privados adquieren los animales de abasto y comercializan la carne faenada.

1.1.2. PROYECTO DE DESARROLLO DE LA PRODUCCIÓN DE CÁRNICOS EN EL NORTE DE ECUADOR (PROCANOR)

El proceso de sacrificio y faenamiento en los camales del Norte de Pichincha se mejoró en los últimos años, debido principalmente a la implementación del Proyecto de Desarrollo de la Producción de Cárnicos Sanos en el Norte del Ecuador (PROCANOR), el cual, con el apoyo del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Agencia Ecuatoriana de Cooperación Internacional (AGECI), Dirección General de Cooperación al Desarrollo del Reino de Bélgica y los Gobiernos Seccionales del Norte del Ecuador, en su afán de precautelar la salud de los consumidores, con carne de bovino, ovinos, porcinos y cuyes con altos estándares de calidad, además de peso y precio justo, creó varios manuales y realizó múltiples investigaciones para capacitar y concientizar a productores, faenadores y comerciantes de carne (Cadena, 2006).

PROCANOR, creado en 2004 y cuya labor terminó en 2009, fue un importante aporte para todos los centros de faenamiento del norte del país, dicha labor consistió, principalmente, en capacitar a operarios, veterinarios y administradores de los camales, en: Buenas Prácticas de Manufactura, Gerencia, Reducción de Impactos Ambientales, etc. (FABEC, 2010).

PROCANOR fue creado con la misión de "Aportar con entusiasmo nuevos conocimientos y recursos financieros al trabajo mancomunado de los actores de la cadena de cárnicos, potencia capacidades locales, que permitan lograr la competitividad y equidad de la cadena, así como crear una cultura de consumo de Cárnicos Sanos, porque si consume carne PROCANOR ayuda al productor del Ecuador" (FABEC, 2010).

En afán de cumplir con su misión, PROCANOR facilita entre otros el Manual Básico de Higiene para el Operario de Centros de Faenamiento, en el que se detalla la manera de llevar a cabo los procesos de sacrificio y faenamiento de los animales cuyo destino final es el consumo humano, con el fin de que las actividades se realicen en forma sanitaria para evitar la contaminación de la carne y dar al consumidor un producto inocuo (Dispromaq, 2008).

La contaminación de la carne ocurre como consecuencia de malas prácticas de manufactura, contaminación cruzada, falta de higiene en el proceso y generalmente proviene de: personal de procesamiento, animales a procesar, instalaciones del camal, utensilios, equipos y demás elementos utilizados en el procesamiento, agua y aire contaminados, razón por la cual el conocimiento y difusión de los manuales de PROCANOR ayudan a mejorar el procesamiento (Falla, 2007).

1.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SACRIFICIO Y FAENAMIENTO DE GANADO BOVINO PARA LOS CAMALES DE LAS PROVINCIAS DEL NORTE DE PICHINCHA

En el modelo del Manual HACCP para centros de faenamiento de ganado de PROCANOR se describe el proceso de sacrificio y faenamiento que se debe llevar a cabo en los camales del Ecuador, al entender que los productos cárnicos tienen un gran valor alimenticio para la humanidad y que si no se lleva un control adecuado del proceso serán una fuente de microorganismos patógenos que afectan la salud del consumidor (Falla, 2009a).

Los procesos que se nombran a continuación fueron extraídos casi literalmente del manual y deben adaptarse a la capacidad y cantidad de trabajadores que tiene cada camal (Falla, 2009a; INEN 1218, 1985).

a) Recepción de ganado

El empleado, encargado de la recepción de los animales, los conduce a un corral en donde permanecen hasta el momento de la inspección ante-

mortem, que realiza el veterinario con un examen visual de los animales para verificar su estado de salud.

Si el lote o alguno de sus animales presenta síntomas de enfermedad o exceso de parásitos externos se los conduce al corral de observación para una evaluación posterior, mediante la cual el inspector decide si el animal es sacrificado al final del proceso o es devuelto a la finca.

Los animales que son aprobados durante la inspección, se conducen al corral de lavado, previo a su sacrificio, en donde se remueven las suciedades con agua potable a presión.

b) Insensibilización

Los animales se conducen uno por uno, por medio de una manga, al lugar de insensibilizado, en donde, se coloca una pistola neumática no penetrante en el centro del hueso frontal (entre los dos lóbulos cerebrales) o en la parte posterior de la cabeza para destruir la medula oblonga con el fin de insensibilizar al animal.

c) Izado y desangrado

Inmediatamente después de insensibilizar al animal se iza desde las patas traseras para colocarlo en la línea de proceso, se realiza un corte longitudinal de abajo hacia arriba, para cortar la vena yugular y la arteria carótida ubicadas en el cuello, con lo que se da lugar al desangrado del animal. El cuchillo debe desinfectarse con agua a 82 °C y las manos limpias (Falla, 2009b).

d) Corte de cuernos, orejas y desollado de la cabeza

En primer lugar se cortan los cuernos, para proceder al desollado de la cabeza del animal, el encargado de ésta operación debe lavarse las manos y desinfectar el cuchillo y la sierra de cuernos, con agua a 82 °C antes y después de cada corte (Falla, 2009b).

e) *Amarre de esófago y corte de las patas delanteras*

Se separa la piel de los lados del cuello, para encontrar la tráquea y el esófago, el esófago se amarra para evitar que el contenido de la panza salga y contamine el resto del animal, se cortan las patas delanteras a la altura de la articulación carpiana.

f) *Corte de la cabeza y numerado*

Cortar y numerar la cabeza con el código utilizado para identificar a la res para su posterior lavado e inspección.

g) *Desollado manual, enfundado y ligado del ano, corte de patas posteriores*

Se realiza un corte longitudinal sobre la línea media ventral, se empieza desde cerca del ano hasta los testículos, se procede a separar la piel de lado interno de la pierna derecha hasta el corvejón y se corta la extremidad, después se separa el tendón de Aquiles para colocar un gancho de acero inoxidable en la pierna derecha y ubicarlo en la línea de faenado, luego se libera la pierna izquierda de la garra de colgado, se envía al animal hacia el siguiente paso.

En ésta parte del proceso se realiza un corte longitudinal en la cola para separar la piel que rodea el ano con el fin de descubrirlo y separar el mismo mediante corte circular, una vez separado el recto se lo enfunda y amarra con hilo.

Después de la separación del recto, se hace un corte longitudinal en la pierna izquierda desde el corvejón hasta las cercanías del ano para separar la piel de lado externo e interno de dicha pierna, se corta la pata a nivel del metatarso y se hace un corte en el tendón de Aquiles de la pata izquierda para colocar un gancho en acero inoxidable.

En el siguiente paso, se hace un corte longitudinal sobre la piel desde el ombligo hasta el esternón, se corta el pene y la ubre según sea el caso.

h) Separación Mecánica de la Piel

Se utiliza una descueradora mecánica que consiste en colocar cadenas de acero inoxidable (previamente desinfectadas con agua a 82 °C) en cada uno de los brazos, las cuales, al otro extremo, están sujetas por un soporte colocado frente a la máquina. Por otro lado, con otras cadenas se amarra la piel de la zona del cuello con uno de los extremos y con el otro se fija mediante un gancho al carro móvil de la máquina descueradora, la cual empieza a separar la piel de abajo hacia arriba mecánicamente. Una vez desprendida, la piel es enviada hacia el cuarto de pieles (Falla, 2009b).

i) Apertura del pecho, separación total del esófago y la tráquea

Para realizar la apertura del pecho se hace un corte vertical con el cuchillo y luego con la ayuda de una sierra se corta el esternón, se separa el esófago y la tráquea para facilitar la evisceración.

j) Evisceración

Se realiza un corte longitudinal (con la hoja del cuchillo hacia fuera para no cortar las vísceras) desde la región inguinal hasta el esternón. Con el cuchillo esterilizado se separa el recto y se corta el diafragma, las vísceras son colocadas en una bandeja para su inspección.

k) Inspección de canal, cabeza y vísceras

La inspección consiste principalmente en la eliminación de parásitos, traumatismos, pelos, etc. en la canal, mientras que en la cabeza se realiza el corte y palpación de ganglios, corte de músculos maceteros (internos y externos), apertura del conducto biliar, palpación de lengua, corte de órganos como: corazón, riñones, pulmones, hígado, etc.

Según el resultado de la inspección se aprueba totalmente la res (canal, cabeza, vísceras, comestibles) o se decomisan las partes que presenten anomalías. En caso de cisticercosis se retiene la canal para una segunda inspección durante el deshuese. Los productos no comestibles son depositados en recipientes rotulados. Otros productos como: intestinos, patas,

tendones, esófago, rumen y librillo, son procesados como coproductos comestibles.

l) División de la canal

Con una sierra de cinta se corta desde el centro del hueso sacro hasta llegar a la vértebra atlas a lo largo de la columna vertebral. La sierra debe esterilizarse después de cada corte con agua a 82 °C.

m) Revisión y arreglo de canal

Consiste en eliminar cualquier contaminación visible como: hematomas, parásitos externos u otras alteraciones patológicas que ocasionan daño a la salud del consumidor. Un operario revisa la parte delantera de la canal y otro desde la plataforma revisa la parte trasera de la misma.

n) Lavado de canal y rociado con ácido láctico

Éste procedimiento tiene como finalidad retirar los restos de sangre, pelos o cualquier otra suciedad con agua potable a presión.

Después del lavado se aplica un rociado de aproximadamente 500 cm³ de una solución de ácido láctico al 1%, por cada media canal para reducir la carga microbiana.

o) Inspección final, etiquetado y sellado de canal

Se realiza un control estricto de cada canal para asegurar que la carne que se va a almacenar cumple con todos los requisitos sanitarios. En este punto se debe observar que no queden restos de la médula espinal en el canal medular de la columna vertebral.

p) Lavado de vísceras y deshuese de la cabeza

Las vísceras rojas se lavan y se llevan a refrigeración a una temperatura no mayor de 9 °C y las blancas se someten a evacuación del contenido gastrointestinal y lavado interno y externo.

Los intestinos se cuecen a 80 °C. Las panzas y los libros se cocinan para remover el epitelio interno en una máquina limpiadora a una temperatura de 80 °C. Al terminar el lavado se llevan a la cámara de refrigeración de vísceras blancas a una temperatura no mayor de 9 °C.

El deshuese de la cabeza se hace después de la inspección, se le retira la carne, los ganglios y la lengua. La carne se lleva a neveras para su almacenamiento, mientras que las lenguas se lavan y almacenan en refrigeración en las neveras de vísceras.

q) *Enfriamiento de Canales*

Las canales son introducidas en las neveras para su refrigeración, para permanecer por 12 a 24 h en almacenamiento a una temperatura no mayor de 10 °C.

Al día siguiente, las canales deben ser re-inspeccionadas, con el fin de monitorear la temperatura y sus defectos (Falla, 2009b).

1.2. AUDITORÍA AMBIENTAL: METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EX –POST

1.2.1 AUDITORÍA AMBIENTAL EX-POST

1.2.1.1 Definición

En primer lugar se explica la definición de auditoría ambiental, la cual es un examen profundo de los procesos que se llevan a cabo en una actividad, así como de la contaminación y riesgo que la misma genera.

Una auditoría tiene por objeto evaluar el cumplimiento de políticas ambientales y requerimientos normativos. La auditoría ambiental puede realizarse tanto a

proyectos a ejecutarse como a aquellos que tienen meses o incluso años de ejecución, en cuyo caso se le conoce como auditoría ambiental ex-post (Arangüena, 1994).

El fin de la auditoría ambiental en general es determinar las medidas preventivas y correctivas para proteger el ambiente y operar en cumplimiento con el marco legal vigente.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador en el Título 1 del TULAS 2003, define a la auditoría ambiental como: “Conjunto de métodos y procedimientos que tiene como objetivo la determinación de cumplimientos o conformidades e incumplimientos o no conformidades de elementos de la normativa ambiental aplicable y/o de un sistema de gestión, a través de evidencias objetivas y con base en términos de referencia definidos previamente” (TULAS, 2003).

Además afirma que “Con base en las Disposiciones Transitorias del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación se establece que las actividades o proyectos que se encuentren en funcionamiento y que no tienen un estudio de impacto ambiental aprobado, deberán presentar una auditoría ambiental Inicial de cumplimiento con las regulaciones ambientales vigentes ante la entidad ambiental de control” (TULAS, 2003).

Para cumplir con lo último, se realizan las auditorías ambientales ex-post, que consisten en evaluar actividades o proyectos in situ y de una forma real, ya que al estar el proyecto en funcionamiento, los problemas o impactos pueden ser observados en la práctica, mientras que en una auditoría ambiental que se realiza a proyectos a ejecutarse se pronostican los impactos que se pueden generar pero no necesariamente ocurrirán en la práctica.

Una auditoría ambiental, ya sea ex-post o de un proyecto a ejecutarse, no solo comprende el análisis de los impactos ambientales que una industria causa al medio ambiente, sino que también se preocupa por la salud y seguridad de los trabajadores de dicho lugar (Córdoba, 2006).

1.2.1.2 Fases de la auditoría ambiental

Las fases recomendadas para la elaboración de una auditoría ambiental son las siguientes (Mendiburu, 2009):

- **Fase Preliminar**

Comprende desde que se plantea la idea hasta que se la ejecuta, contiene varias subetapas, entre las cuales están:

- *Planificación de la auditoría:* en esta etapa nace la idea y se crean las estrategias para cumplirla.
- *Reunión inicial:* permite afianzar el vínculo social y laboral entre los integrantes del equipo de trabajo y recopilar parte de la información.
- *Definición del equipo auditor:* consiste en seleccionar al personal que ejecutará la auditoría y a los que servirán de apoyo.
- *Cronograma de actividades:* se refiere a la definición de las fechas y el tiempo estimado de cumplimiento de actividades.
- *Definición de alcance:* consiste en definir los temas que contendrá la auditoría y el nivel de profundidad al que llegará cada uno de ellos.
- *Tratamiento de la información:* consiste en llevar a cabo un proceso de recopilación y búsqueda de información adecuada, la cual tendrá que clasificarse de acuerdo a áreas, eliminar toda información que resulte irrelevante.
- *Definición del área de trabajo:* se refiere a establecer el lugar en donde se desarrollarán las actividades de estudio.
- *Búsqueda de apoyo interno:* se refiere a las personas que están involucradas con la empresa y que conocen a la perfección el procesamiento que se lleva a cabo en la misma.
- *Análisis de la actividades:* consiste en evaluar las actividades que se desarrollarán en un futuro con el uso de simulacros para conocer si son las adecuadas.

- *Determinación de estándares:* consiste en definir los parámetros que se deben cumplir según la legislación ambiental aplicable a la localidad.
- *Elaboración de documentación:* se refiere a un informe escrito de los datos e información recopilada durante la fase preliminar.

- ***Fase de Desarrollo***

Consiste en ejecutar las actividades programadas en la fase preliminar con el cumplimiento del cronograma y el alcance definidos.

La fase de desarrollo finaliza con la elaboración de los informes correspondientes a los campos auditados. Las actividades van encaminadas a recopilar información en todos los campos de la empresa, es decir un análisis del proceso productivo, área técnica, área legal, políticas de seguridad, área económica y área administrativa, con el fin de obtener un resultado completo de la auditoría realizada.

Entre las actividades más importantes para cumplir con la fase de desarrollo en cada uno de sus campos se encuentran las siguientes:

- Entrevistas a los trabajadores
- Visitas de campo
- Medición de parámetros
- Fotografías y videos
- Identificación de procesos
- Elaboración de diagramas de flujo
- Análisis de residuos y manejo de los mismos
- Análisis de estudios anteriores
- Estudio de uso de recursos
- Análisis de destino de productos finales
- Análisis de la legislación
- Verificación de la seguridad e higiene de las instalaciones
- Estimaciones de costos e inversiones

- **Fase Post-Auditoría**

Corresponde a la evaluación de los resultados obtenidos que se encuentran en los informes y a la elaboración de un informe final en el que consten las conclusiones y recomendaciones con base en los resultados de la auditoría, dicho informe final puede ser:

- *Interno*: es aquel que va dirigido a las personas de la misma empresa.
- *Externo*: es aquel que va dirigido a personas externas pero vinculadas a la empresa como son los proveedores, clientes, etc.
- *De síntesis*: se lo utiliza como base para la toma de decisiones.

1.2.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

1.2.2.1 Impacto Ambiental

“Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio” (Conesa, 1995). En otras palabras, un impacto ambiental es la consecuencia positiva o negativa de una acción que cambia las condiciones del entorno. Los impactos tienen las siguientes características (Canter, 1998):

- *Tipo de impacto*: se refiere a si el impacto es *positivo* y sirve para mejorar el medio ambiente o si es *negativo* y degrada la zona.
- *Intensidad*: según la destrucción del ambiente puede ser *total*, *alta*, *media* o *baja*.
- *Área de influencia*: el área que abarca el impacto, puede ser *puntual* (menor a 5 km), *local* (entre 5 y 20 km) o *regional* (más de 20 km).
- *Persistencia*: se dice que es *fugaz* si dura menos de 1 año; si dura de 1 a 3 años es *temporal*; *persistente* si dura de 4 a diez años y *permanente* si dura para siempre.

- *Recuperación*: según sea más o menos fácil de reparar se clasifican en: *irrecuperables, reversibles, mitigables, recuperables, etc.*
- *Periodicidad*: se distinguen los impactos *continuos* o *discontinuos*.

1.2.2.2 Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Se define a la Evaluación de Impacto Ambiental como: “Procedimiento jurídico-administrativo de recolección de información, análisis y predicción, destinado a anticipar, corregir y prevenir los posibles efectos directos e indirectos que la ejecución de una determinada obra o proyecto causa sobre el medio ambiente” (Conesa, 1995).

1.2.2.3 Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental

Existen varias metodologías para la Evaluación de Impactos Ambientales, su uso depende del tipo de industria o actividad de estudio, por lo tanto, es necesario elegir una metodología adecuada, conocer sus posibilidades y limitaciones y utilizarla como una guía.

Las diferentes metodologías de EIA deben ser evaluadas según su enfoque de las relaciones Causa - Efecto o desde el punto de vista de su contribución a los procesos de planificación y toma de decisiones (Conesa, 1995).

Las metodologías más conocidas y aplicadas en la Evaluación de Impacto Ambiental se describen a continuación (Conesa, 1995; Oyarzún, 2008):

- *Las Listas de Chequeo y la Matriz de Grandes Presas*

Son metodologías simples. La primera consiste en un listado de los procesos de la actividad que generan impactos, es utilizada para identificar los impactos ambientales en las primeras etapas del proceso con el fin de no omitir aspectos

importantes. Generalmente se usa en combinación con metodologías más complejas.

La matriz de Grandes Presas, es más utilizada en la declaración de impactos ambientales y los evalúa en términos de: certidumbre (ciertos, probables, improbables o desconocidos), duración (temporal, permanente), plazo (corto, mediano, largo), importancia (menor, moderada o mayor) y tipo de Impactos (benéficos o positivos, dañinos o negativos) (Conesa, 1995).

- *La Matriz de Leopold y el Método Delphi*

La Matriz de Leopold es un método simple, útil para realizar un cuadro-resumen de impactos en el cual se encuentran las relaciones causa-efecto. "La Matriz contiene a los factores ambientales en el eje vertical, agrupados según su naturaleza: física, química, biológica, ecológica o cultural. En el eje horizontal están las actividades del proyecto. Cada intersección genera una celda, en la que se identifican las interacciones entre el factor ambiental y la acción del proyecto" (Oyarzún, 2008).

Los pasos a seguir para llevar a cabo el método son los siguientes (CATIE, 1987):

1. Realizar una matriz de dos entradas, en donde exista una interacción entre una fila y una columna.
2. Identificar y enumerar las acciones que se ejecutan en el proyecto según la etapa (construcción, ejecución o abandono). Ubicarlas en fila.
3. Identificar los factores o impactos ambientales que afectan al entorno. Ubicarlos en columna.
4. Discutir si la matriz resultante es fácil de entender, calificar y si abarca todos los impactos y acciones encontrados.
5. Definir la forma en que será calificada la matriz, es decir, letras, números o colores.

La Matriz de Leopold califica dos características: importancia y magnitud (Conesa, 1995).

Importancia: se define como el peso específico o la relevancia que el factor tiene en el ecosistema. Se valora del 1 al 10; 1 es el factor de menor relevancia y 10 el de mayor relevancia. La importancia se halla, generalmente, por métodos de consensos como el de Delphi, el promedio de las distintas calificaciones es considerado como el valor de la importancia total.

El método Delphi es un método de expertos, en el que se hace calificar, en este caso, la matriz de importancia propuesta, a un grupo de personas con un conocimiento elevado en los temas en los que se va a tratar, con el fin de reducir la subjetividad. El método se lo realiza a través de los siguientes pasos (Banco del Estado, 1999):

- *Formulación del problema:* la matriz de importancia debe ser clara y los resultados que se esperan deben ser cuantificables.
- *Elección de expertos:* consiste en seleccionar un grupo de personas con conocimientos sobre temas ambientales y técnicos según sean el proyecto a evaluar.
- *Calificación de la matriz de importancia:* es aquella que debe ser realizada por cada experto en forma individual, para evitar que las respuestas de un experto influyan en la de los demás.
- *Evaluación de resultados:* los resultados obtenidos son evaluados, en caso de existir diferencias significativas, cada experto debe explicar la razón de su respuesta para identificar los posibles errores, caso contrario se realiza un promedio para obtener la matriz final de importancia.

Magnitud: se define como el grado en el cual afecta la acción al factor. Se califica con base en:

- *Tipo de impacto:* Benéfico (+) o Negativo (-).

- *Área de influencia*: Puntual (2,5) menor a 5 km, local (5,0) entre 5 y 20 km o regional (10,0) más de 20 km.
- *Intensidad del impacto*: Baja (2,5), media (5,0) o alta (10,0).
- *Duración*: Inmediata (2,5), temporal (5,0) o permanente (10,0).
- *Reversibilidad*: reversible (2,5) o irreversible (10,0).

Cuando se examinan los resultados de la Matriz por columnas, se observa el impacto de una acción o actividad en particular y si se lo hace por filas, se encuentran los efectos sobre cada factor ambiental (Conesa, 1995).

La matriz de Leopold es muy útil para priorizar los impactos ambientales identificados y reconocer las acciones que los provocan de tal manera que se pueda actuar sobre ellas para remediar los daños ocasionados. Se la utiliza para presentar ordenadamente los resultados de la evaluación (Oyarzún, 2008).

La matriz de Leopold y su calificación puede ser adaptada según la necesidad del proyecto (Conesa, 1995), a continuación se presenta un ejemplo de una matriz de Leopold aplicada a la construcción de un edificio.

En el ejemplo se observa que las actividades que se han tomado en cuenta están clasificadas dentro de 4 grupos principales, modificación del régimen, transformación del suelo, cambios en el tráfico y localización de vertidos, ésta clasificación se realiza con el fin de organizar en detalle la información contenida en la matriz, sin embargo no es necesaria hacerla en todos los casos de aplicación, ya que en la mayoría de los casos las actividades corresponden a un solo proceso (Pereira 2011).

En cuanto a los factores ambientales, el ejemplo ha considerado los elementos del ambiente que son alterados por las actividades, los clasifica en características físicas y químicas, condiciones biológicas y factores culturales. Los factores ambientales también pueden estar escritos como impactos o problemas generados por la actividad.

En el ejemplo, la calificación de importancia y magnitud se la realiza con una diagonal trazada en las celdas en donde se presente una interacción entre la actividad y el factor correspondientes, en la parte superior se califica la magnitud y en la inferior la importancia.

Aducciones propuestas causarles de posibles impactos ambientales			Modificación del régimen		Transformación del suelo		Cambios en el tráfico		Localización de vertidos					
			Tala y desbroce	Pavimentación	Construcción de edificios	Líneas comunicación eléctrica	Desmonte y terraplén	Efectos mecánicos del pisoteo	Ruidos y emanaciones de vehículos	Descarga de efluentes líquidos	Construcción de tosas sépticas			
Elementos y características ambientales	Características físicas y químicas	Tierra	Suelos	3	2	1	1	0	7	2	1	18	21	
			Factores físicos singulares	5	10	10	4	7	2	8	9	24	43	67
	Agua	Calidad agua superficial	1	2			1		5	6	8	9	12	
		Calidad agua subterránea								1	3	3	9	
Condiciones biológicas	Procesos	Erosión	3	6			2	4	4		9	9	17	
		Flora	Árboles	2	10			1	3			5	14	27
			Arbustos	3	10			1	4	1		10	16	45
	Estrato herbáceo		3	8			7	5	2		11	15	38	
	Fauna	Aves	3	8	1	1	4	2	5	1	5	15	38	
		Especies terrestres	3	2	1	1	2	3	3	1	14	13	70	
		Especies acuáticas	3	7	2	1	1	1	1		5	9	34	
		Especies en peligro	3	10	1	1	10	3	3	1	10	34	70	
Factores culturales	Usos del suelo	Agricultura de secano	2	10	10	3	10	5	8	7	35	35		
		Intereses estéticos y humanos	Paisaje (vistas)	5	7	5	2	5	3	2	22	29	14	
	Naturalidad		3	2	7	1	8	4	4	4	22	36	65	
Magnitud de Impacto			32	14	10	7	21	40	15	14	2	11		
Importancia			48	75	45	60	19	35	30	17	19	11		
			120	58	114	55	47	30	155	311				

Figura 1. Ejemplo de Matriz de Leopold aplicado a la construcción de un edificio (Pereira 2011).

- *El Método Batelle – Columbus*

Se desarrolló para la planificación y gestión de recursos hídricos en Estados Unidos, su aplicación en otros proyectos es posible siempre y cuando se modifiquen los indicadores y componentes.

El Método está basado en setenta y ocho indicadores de calidad ambiental, dispuestos en cuatro niveles de información, los cuales se describen literalmente a continuación (Oyarzún, 2008):

- a) *Categorías*: expresan impactos agregados en cuatro áreas: Ecología, Contaminación Ambiental, Estética e Intereses Humanos.
- b) *Componentes*: expresan sub-categorías operacionales, por ejemplo la contaminación incluye agua, aire, ruido y tierra.
- c) *Atributos*: consiste en la medición del nivel de calidad ambiental, ponderado conforme a su importancia relativa.
- d) *Medidas*: se refiere a las técnicas de medidas para cada uno de los atributos del nivel C.

Un aspecto básico del método es convertir medidas específicas en unidades estimables de calidad ambiental.

Para ello se grafica la calidad ambiental en el eje vertical en la escala de 0 a 1 (1 máxima calidad). En el eje horizontal se grafica la respectiva medida, por ejemplo, oxígeno disuelto en el agua.

Al tener los puntajes se procede a multiplicar los Valores de Calidad Ambiental (VCA) obtenidos a través de la conversión de las medidas.

Finalmente, se compara la calidad ambiental actual con los valores de las distintas alternativas de proyecto.

- *Los Diagramas de Redes*

Es un método sencillo y útil para analizar y exponer las relaciones entre los factores ambientales, que actúan como una red, en la que surgen los impactos que producen los procesos de una actividad (Oyarzún, 2008).

El diagrama se realiza de la siguiente manera: “Las acciones analizadas se representan en la parte centro izquierda del sistema y los factores ambientales a la derecha, para establecer relaciones se utilizan flechas que parten de la acción y se unen con los respectivos factores ambientales. A su vez, los efectos indirectos y de retroalimentación son representados por otras flechas que parten de factores afectantes a los afectados” (Oyarzún, 2008).

- *El Método de Superposiciones de Mc Harg y los SIG*

El método de Mc Harg propone un proceso ecológico sistemático de planificación. Éste considera cuatro valores:

- a) Cualidades intrínsecas
- b) Productividad
- c) Contribución al equilibrio ecológico
- d) Riesgos de su uso impropio

Los valores, una vez identificados, se ordenan según su lugar y tiempo de una manera jerárquica.

El Método consiste en elaborar una serie de mapas de carácter ambiental, a continuación se elaboran las Listas de Control, que comprenden unos 30 atributos, divididos en: Clima - Fisiografía - Suelos - Vida Silvestre, Geología - Hidrología - Vegetación - Uso de la Tierra. Los factores más relevantes son seleccionados conforme al problema considerado y se procede a calificar los atributos de manera ordinal (Oyarzún, 2008).

- *La Matriz de Metas – Logros: Una Visión Comunitaria y de la Equidad Social*

Este método está diseñado para apoyar la toma de decisiones de inversión pública. La Matriz se aplica a proyectos alternativos, se mide sus consecuencias sobre metas que interesan a la Comunidad.

El primer paso de su aplicación consiste en identificar las principales metas de la comunidad para definir los objetivos operacionales, a continuación se le asigna un peso a cada meta, el cual debe reflejar el valor relativo que la comunidad le otorga. Finalmente, se prepara un análisis de costo – beneficio para cada una de las metas.

En resumen, el método facilita una mayor consistencia entre los ideales y metas de una comunidad y las decisiones que adoptan sus autoridades, al mismo tiempo ayuda a visualizar el grado de equidad social que ellas implican (Oyarzún, 2008).

- *El Análisis de Decisiones: Una Visión Experta*

Este método busca maximizar el valor social de las decisiones. Las evaluaciones y decisiones son tomadas por la autoridad central, quien es la persona que conoce los intereses de la comunidad y toma las mejores decisiones.

El método incluye cuatro etapas (Conesa, 1995):

- a) Estructuración formal del problema: es la etapa en la que se definen objetivos y atributos, así como los grupos o sectores afectados.
- b) Evaluación probabilística de los futuros valores de cada atributo: se deben a los cambios causados por el proyecto.
- c) Análisis utilitario: es en donde se expresa la importancia de cada atributo.
- d) Determinación de una función utilitaria de multi-atributos: permite establecer la alternativa o estrategia que maximiza la utilidad.

1.3 LEGISLACIÓN AMBIENTAL ECUATORIANA VIGENTE Y APLICABLE EN LA LOCALIDAD

El marco legal que debe ser aplicado por las industrias ecuatorianas comprende varias normas, reglamentos, ordenanzas y leyes que ayudan a controlar los daños ambientales que las actividades causan al entorno.

Es necesario conocer las leyes específicas que se deben aplicar en los centros de faenamiento, con el fin de modificar los procesos, de tal forma que se adapten al cumplimiento de la ley y de esta manera se genere conciencia de la importancia del cuidado ambiental.

Para realizar el Plan de Manejo Ambiental que conllevará a obtener la Licencia Ambiental para el Camal de Otavalo resulta de suma importancia el estudio previo de la legislación ambiental que comprende: Ley de Gestión Ambiental, Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS, 2003): Libro VI de la Calidad Ambiental, Título I del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). Así como también el Reglamento de Seguridad e Higiene de Trabajo y el Reglamento a la Ley sobre Mataderos.

1.3.1 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL. LEY NO. 37. RO/ 245 DE 30 DE JULIO DE 1999

La Constitución Política de la República del Ecuador de 1998 reconoce a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; declara de interés público la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; establece un Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y de esta manera garantiza un desarrollo sustentable. Dicho hecho llevó a que en 1999 se cree la Ley de Gestión Ambiental para dictar una normativa jurídica ambiental y una estructura institucional adecuada.

La Ley de Gestión Ambiental establece: “Los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia, se orienta en principios de Desarrollo Sustentable contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992. En el Anexo I se detallan mejor los artículos comprendidos en la ley” (Ley de Gestión ambiental, 1999).

1.3.2 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS): LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL

El Libro VI de la Calidad Ambiental del TULAS está conformado por 7 títulos y 7 anexos cuyos temas a tratar son los siguientes:

TITULO I: Del Sistema Único de Manejo Ambiental

TITULO II: Políticas Nacionales de Residuos Sólidos

TITULO III: Del Comité de Coordinación Interinstitucional para la Gestión de Residuos

TITULO IV: Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación

TITULO V: Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos

TITULO VI: Régimen Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos

TITULO VII: Del Cambio Climático

ANEXO 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua

ANEXO 2: Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados

ANEXO 3: Normas de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión

ANEXO 4: Norma de Calidad del Aire Ambiente

ANEXO 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas, fuentes móviles y para vibraciones

ANEXO 6: Norma de Calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos

ANEXO 7: Listados nacionales de Productos Químicos prohibidos peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador

Los títulos y anexos más relevantes en la aplicación al camal se describen a continuación:

1.3.2.1 TÍTULO I: Del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)

Según lo estipulado en la ley el título 1 establece y define el conjunto de elementos mínimos que constituyen la Evaluación de Impactos Ambientales, la misma que abarca el proceso de presentación, revisión, licenciamiento y seguimiento ambiental de una actividad o un proyecto propuesto. El SUMA se detalla en el Anexo II.

En el artículo 13 se define el objetivo general de la Evaluación de Impactos Ambientales, el cual consiste en “garantizar el acceso de funcionarios públicos y la sociedad en general a la información ambiental relevante de una actividad o proyecto propuesto previo a la decisión sobre la implementación o ejecución de la actividad o proyecto”.

En el artículo 14 se definen los elementos que debe contener la Evaluación de Impactos Ambientales para acreditarse ante el SUMA, entre los cuales se encuentran:

- a) Procedimiento para determinar la necesidad o no de un estudio de impacto ambiental.
- b) Definición del alcance de dicho estudio.
- c) Definición clara de los actores y responsables que intervienen en el proceso de elaboración, revisión de un estudio de impacto ambiental y licenciamiento ambiental, incluye los mecanismos de coordinación interinstitucional.
- d) Definición clara de los tiempos relativos a la elaboración y presentación de un estudio de impacto ambiental.

- e) Definición de los mecanismos de seguimiento ambiental para la(s) fase(s) de ejecución o implementación de la actividad o proyecto propuesto; y,
- f) Mecanismos de participación ciudadana dentro del proceso de Evaluación de Impactos Ambientales en etapas previamente definidas y con objetivos claros.

El artículo 15 especifica la disposición de métodos y procedimientos sencillos y claros para determinar la necesidad de un proceso de Evaluación de Impactos.

1.3.2.2 ANEXO 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua

El anexo 1 determina: Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado, los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos y los métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua. La Norma se encuentra detallada en el Anexo II.

1.3.2.3 ANEXO 6: Norma de Calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos

En el Anexo 6 se puede conocer sobre: las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos, las prohibiciones en el manejo de los mismos, las normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, su almacenamiento, entrega, recolección, transporte, tratamiento, disposición y recuperación, el barrido y limpieza de vías y áreas públicas y el saneamiento de los botaderos de desechos sólidos.

1.3.3 REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DE TRABAJO

El reglamento de Seguridad e Higiene de trabajo constituye una guía para que el empleador garantice condiciones de trabajo adecuadas a sus empleados.

El objetivo del reglamento es reducir o eliminar los posibles riesgos para proteger la salud del empleado y mejorar el ambiente de trabajo, de tal manera que la actividad se realice con mayor eficiencia.

Los temas a tratar en el presente reglamento tienen que ver con la higiene industrial en los lugares de trabajo, así como las instalaciones que se deben implementar (servicios higiénicos, lavaderos, duchas, etc.) con base en la cantidad de trabajadores, por otro lado, establece las normas a seguir para proteger a los empleados en su área de trabajo (vestimenta de protección, almacenamiento adecuado de productos tóxicos, protección de maquinarias, etc.), por último da a conocer sobre los incentivos del IESS para empresas y trabajadores.

El reglamento se encuentra detallado en el Anexo III

1.3.4 REGLAMENTO A LA LEY SOBRE MATADEROS, INSPECCIÓN, COMERCIALIZACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CARNE

El presente reglamento establece las normas que regulan la construcción, instalación y funcionamiento de los mataderos o camales frigoríficos, la inspección sanitaria de los animales de abasto y carnes de consumo humano y la industrialización, transporte y comercio de las mismas.

Sobre los camales, mataderos o centros de faenamiento se establece en el artículo 8 que deben tener las siguientes características:

- a) Estar ubicados en los sectores alejados de los centros poblados, por lo menos a 1 km de distancia.
- b) Disponer de los servicios básicos.
- c) El recinto debe estar controlado de tal manera que se impida la entrada de personas, animales y vehículos sin la respectiva autorización.
- d) En el área externa a la sala de faenamiento debe implementarse: patio para maniobras de vehículos, rampas para carga y descarga de animales, con

instalaciones para lavado y desinfección de los vehículos, corrales de recepción, mantenimiento y cuarentena para ganado mayor y menor con abrevaderos de agua; mangas que conduzcan al cajón de aturdimiento, acondicionada con baño de aspersión, además, debe contar con sala de matanza de emergencia o matadero sanitario.

- e) En el área interna la obra civil debe contemplar la separación de las zonas sucias, intermedia y limpia; salas independientes para la recolección y lavado de vísceras, pieles, cabezas y patas; área de oreo y refrigeración de las canales.
- f) Construcciones complementarias, entre las cuales están: laboratorio general y ambulante, oficinas para la administración y para el servicio veterinario, bodegas, horno crematorio y tanque para tratamiento de aguas servidas.
- g) Equipos, entre los cuales se encuentran: sistema de riel a lo largo de todo el proceso de faenamiento. Además, deberán estar dotados de cisternas, bombas de presión y calderos para vapor. El reglamento se encuentra detallado en el Anexo IV.

1.3.5 ORDENANZA SUSTITUTIVA QUE REGLAMENTA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DEL CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO Y LA DETERMINACIÓN DE LA TASA DE RASTRO

La presente ordenanza se encuentra con un mayor nivel de detalle en el Anexo V.

En el artículo 2 del Capítulo I establece que los usuarios del servicio deberán inscribirse en el Registro Municipal de Usuarios de Servicio de Rastro e indica el costo y el procedimiento a seguir para la inscripción. También define el horario de atención del camal en el artículo 5.

El Capítulo II define el Control Sanitario y las causas para el rechazo o prohibición de faenamiento de ganado en casos especiales, así como también los casos en los que se permite realizar el procedimiento de matanza de emergencia.

El Capítulo III en el artículo 14 establece el valor de la tasa a pagar, la cual incluye: Recepción, inspección médica ante-mortem, alojamiento hasta por 48 h, matanza, faenamiento, inspección médica post mortem, refrigeración hasta por 48 h, corte en cuartos de canal y transporte dentro de la zona urbana. El valor de la tasa es de \$10 para ganado vacuno.

Por último en el Capítulo IV se definen las multas y sanciones, las cuales se cobran generalmente por incumplimiento de horario.

2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada buscó, en primer lugar, obtener el diagnóstico ex-post del Camal de Otavalo, para posteriormente, definir los impactos ambientales que genera actualmente la actividad, los cuales fueron evaluados cuantitativamente con el Método Matricial de Leopold y el Método Delphi para disminuir la subjetividad en la calificación de la importancia.

Con la Evaluación de Impactos se priorizó a aquellos más relevantes en cuanto a factores alterados y acciones más impactantes, de los que se derivaron los programas considerados en el Plan de Manejo Ambiental.

A continuación se explica detalladamente la metodología utilizada en cada uno de los siguientes puntos:

- Diagnóstico ambiental de la situación actual del Camal de Otavalo
- Evaluación de Impactos Ambientales
- Definición de componentes mínimos de los programas del Plan de Manejo Ambiental
- Programas de manejo ambiental

2.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMAL DE OTAVALO

El diagnóstico o auditoría ambiental consistió en realizar estudios en sitio de las acciones que se ejecutan en cada parte del proceso, para conocer si se cumple con las normas ambientales vigentes y si el proceso de sacrificio y faenamiento que se ejecuta en el Camal de Otavalo se realiza de una forma adecuada e higiénica que garantice el consumo de su producto.

Para realizar el diagnóstico ambiental del Camal de Otavalo se siguieron las fases nombradas en el punto 1.2.1.2 del presente estudio, es decir que durante la fase

preliminar se planificó, en una reunión con los interesados en el estudio, la forma en que se llevaría a cabo la auditoría, se presentó el plan en el que constaba el alcance y el cronograma de actividades a seguir. Se realizó una primera visita al Camal de Otavalo, en donde se conoció a los trabajadores quienes después fueron los que colaboraron con la recopilación de datos.

En el desarrollo de la auditoría, se realizaron varias visitas al lugar, además de entrevistar al personal, veterinario-administrador y beneficiarios, se tomaron fotos y se filmaron videos con el fin de:

- Llenar la Ficha Ambiental, que de acuerdo con el Título 1 (SUMA) del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), artículo 15, debe llenarse en primer lugar para determinar si es un proyecto de tipo A (solo requiere la declaratoria ambiental), de tipo B (requiere un diagnóstico y Plan de Manejo Ambiental), o de tipo C (no puede ser ejecutado).

El formato de la ficha fue obtenido del SUMA y llenado con base en lo observado en los días de visita y a las entrevistas realizadas al administrador del camal.

- Realizar un diagnóstico actual del Camal de Otavalo, el estado de sus instalaciones, maquinaria y equipo, su situación económica y su proceso productivo.

Para obtener el diagnóstico de las instalaciones del camal se describió su ubicación actual, la distribución de áreas y el área total de construcción, los equipos, maquinaria y herramientas de trabajo que se utilizan actualmente y el estado en el que se encuentran los mismos.

Para el diagnóstico del proceso productivo se explicaron los servicios que ofrece el camal y los beneficiarios de los mismos, además del horario, capacidad de producción, cantidad de trabajadores, disponibilidad de materia prima, el tipo de producto obtenido, el diagrama de flujo del proceso y la descripción de cada una de las actividades del proceso de sacrificio y faenamiento.

Para obtener resultados confiables y veraces se utilizaron los datos en tablas otorgadas por el veterinario-administrador del camal, en las que se detalla la producción mensual desde el año 2005 al 2010, las características de las reses faenadas, entre otras.

Para dar un diagnóstico actual de la calidad de los efluentes se utilizó el estudio realizado por Dispromaq sobre el Diseño de Depuración de Aguas Servidas del Camal de Otavalo, que se encuentra en el Anexo VIII, en donde se presentaban los resultados obtenidos por INBIOTEC sobre la caracterización de los efluentes vertidos al Rio Tejar desde el camal, por causa de la mala disposición de residuos sólidos y líquidos.

2.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES QUE SE PRODUCEN EN EL PROCESO DE SACRIFICIO Y FAENAMIENTO DE GANADO EN EL CAMAL DE OTAVALO

Para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A), se investigaron varias metodologías, las cuales se encuentran en el acápite 1.2.2, de ellas se escogió el Método Matricial de Leopold, ya que se lo consideró práctico, subjetivo y claro, además que se adaptó fácilmente al cumplimiento de los objetivos del estudio.

La E.I.A. consistió en realizar un análisis cuantitativo de los diferentes impactos que producen las distintas acciones productivas, para lo cual fue necesario realizar los siguientes pasos:

- a) *Identificar las acciones diarias que conllevan una posible o actual generación de impactos ambientales*

La identificación de acciones se hizo con base en el procedimiento para el sacrificio y faenamiento que ejecuta el camal, el cual se encuentra resumido en el diagrama de flujo del proceso.

b) Identificación de factores o impactos

Se la realizó con base en el resultado del diagnóstico actual, se identificaron los factores o impactos provocados por la ejecución de cada una de las acciones antes identificadas, ya sea para el aire, suelo, agua, población, trabajadores, entre otros.

Se obtuvo una lista definitiva de impactos ambientales generales provocados por la actividad de sacrificio y faenamiento del Camal de Otavalo.

Para la evaluación se utilizó el Método Matricial de Leopold, para lo cual se realizó una matriz de doble entrada, en la que se dispuso como filas los factores ambientales y como columnas las acciones para calificar la importancia y la magnitud de cada factor con respecto a la acción correspondiente.

La importancia se valoró del 1 al 10, en el que 10 es el o los factores de mayor relevancia. Para la calificación de la importancia se utilizó el Método Delphi para reducir la subjetividad, las personas seleccionadas fueron: Ing. Efrén Galarraga, director de tesis y experto en temas ambientales, Dr. Jorge Cerón, veterinario-administrador del Camal de Otavalo y mi calificación con base en el diagnóstico de la situación actual del camal y conocimientos adquiridos en la carrera de Agroindustria de la Escuela Politécnica Nacional.

El valor total de la importancia se obtuvo con el promedio de las calificaciones obtenidas.

Para obtener el valor de la magnitud se calificó las características de los factores frente a sus respectivas acciones con base en:

- *Tipo de impacto*: Benéfico (+) o Negativo (-).
- *Área de influencia*: Puntual (2,5) menor a 5 km, local (5,0) entre 5 y 20 km o regional (10,0) más de 20 km.
- *Intensidad del impacto*: Baja (2,5), media (5,0) o alta (10,0).

- *Duración*: Inmediata (2,5), temporal (5,0) o permanente (10,0).
- *Reversibilidad*: reversible (2,5) o irreversible (10,0).

Se sacó un promedio de las calificaciones y se mantuvo el signo que indica si es un impacto positivo o negativo.

Se multiplicó la importancia por la magnitud para obtener el valor porcentual de impacto ambiental de cada factor frente a la respectiva acción, para finalmente sumar dichos porcentajes con el fin de obtener valores que representen el nivel de afección, tanto de los factores como de las acciones, al ambiente.

Finalmente, se ubicaron tanto las acciones como los factores ambientales en orden descendente, con el fin de priorizar a los impactos que aportan un mayor valor y a las actividades que generan un mayor impacto.

2.3 DEFINICIÓN DE COMPONENTES MÍNIMOS DE LOS PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Después de evaluar los impactos y de priorizarlos, se necesitó determinar los componentes que conformaran los programas del Plan de Manejo Ambiental.

Para determinar dichos componentes se tomó en cuenta el propósito del Plan de Manejo Ambiental de prevenir, mitigar, controlar y corregir los impactos ambientales identificados a través de programas, cuyos componentes sean los necesarios para entender de una manera clara y sencilla todo lo que en el programa se establece, para que todos los implicados en desarrollar las actividades del camal puedan llevarlo a cabo y sepan el por qué de su existencia (Güilcapi, 2009).

Lo que se planteó en cada componente de los programas del Plan de Manejo Ambiental se explica a continuación:

- **Objetivos**

Se determinó la o las finalidades que se pretende cumplir con la ejecución de cada programa.

- **Actividades**

Se describieron las acciones propuestas que se deben implantar o ejecutar para lograr los objetivos definidos para el programa.

- **Frecuencia**

Se estableció el período de tiempo, o periodicidad en la que se van a llevar a cabo las actividades descritas anteriormente.

- **Responsable(s)**

Se definió a la(s) personas que se harán cargo de la ejecución de las acciones presentadas en cada programa.

- **Costos anuales de implementación**

Se especificaron los recursos requeridos para llevar a cabo el programa y los costos que demanda cada actividad, con detalle de cantidad, valor unitario y total.

- **Formatos de seguimiento**

Se realizaron ejemplos de fichas, registros o tablas para verificar que se cumpla con las actividades propuestas en el programa.

2.4 PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Para definir los programas que constarán en el Plan de Manejo Ambiental se tomó en cuenta la Evaluación de los Impactos Ambientales y su priorización, para relacionar dichos impactos con los programas necesarios para corregirlos y así reducir el valor del impacto ambiental que provoca el Camal de Otavalo, mejorar la gestión ambiental y cumplir con la legislación vigente en el país. En el Anexo

XII se encuentra establecida la relación entre los impactos y los programas (Giraldo, 2008).

Los programas se plantearon como guías para ejecutar acciones correctivas dentro del camal, se establecieron todos los componentes nombrados anteriormente en cada programa.

Cada uno de los programas se planteó con el fin de establecer actividades fáciles de lograr, que cumplan de la mejor forma con los objetivos y para dar sugerencias útiles a los operadores y administradores del camal. A continuación se explica cómo se establecieron las actividades de cada programa.

- Programa de Seguridad Industrial

Para establecer las actividades a seguir en el Programa de Seguridad Industrial se realizó, en primer lugar, un análisis de los riesgos laborales que produce cada una de las actividades del camal.

Posteriormente se definieron 4 etapas para llevar a cabo el programa, entre las cuales estuvieron:

- a) Etapa 1: Plan de dotación y uso de Equipo de Protección Personal
- b) Etapa 2: Plan de emergencias y prevención contra incendios
- c) Etapa 3: Plan de Primeros Auxilios
- d) Etapa 4: Plan de prácticas para un ambiente seguro de trabajo

Se describieron las actividades de cada etapa de una forma clara y simple, para que todos los involucrados las entiendan y las ejecuten.

- Programa de Señalización

Para establecer el Programa de Señalización se elaboraron 3 etapas, las cuales se nombran a continuación:

- a) Etapa 1: Señalización en Seguridad Industrial
- b) Etapa 2: Identificación de áreas
- c) Etapa 3: Señalización adicional

Para conocer los colores y tamaños de las señales a utilizar se investigó la norma NTE INEN 439, que se encuentra en el Anexo XIV y para la rotulación de las áreas se tomó en cuenta el diagnóstico realizado a las instalaciones.

- Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos

Para la realización del programa se identificaron todos los residuos que se generan en cada actividad del camal, se los caracterizó como orgánicos o inorgánicos y si se consideran o no peligrosos. Posteriormente, se establecieron actividades a seguir en cada una de las acciones ejecutadas en el proceso de sacrificio y faenamiento, para el manejo de los residuos generados, además se definió el beneficio y la disposición inmediata y final de los residuos.

- Programa de Monitoreo de Agua

El Programa de Monitoreo de Agua se dividió en tres etapas, las cuales son:

- a) Etapa 1: Monitoreo de afluentes o agua de consumo
- b) Etapa 2: Monitoreo de efluentes o aguas residuales
- c) Etapa 3: Limpieza, desinfección y monitoreo del agua de la cisterna

En cada una de las etapas se establecieron los parámetros a monitorear, así como también los límites máximos permisibles según el Libro VI. Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua del TULAS. Se redactó el procedimiento a seguir para la toma de muestras.

- Programa de Control de Vectores

Para la creación del Programa de Control de Vectores se lo dividió en dos etapas:

- a) Etapa 1: Control de moscas
- b) Etapa 2: Control de roedores

Para las dos etapas se consideraron actividades de prevención, control físico y eliminación con productos químicos. Se investigaron manuales de Bayer para sugerir insecticidas y raticidas adecuados para los camales.

- Programa de Capacitación

El Programa de Capacitación se lo planteo para los siguientes seminarios:

- a) Seminario de Seguridad Industrial
- b) Seminario de Buenas Prácticas de Manufactura y control de vectores
- c) Seminario de monitoreo de agua
- d) Seminario de concientización ambiental

En cada uno de los seminarios se plantearon los objetivos, los trabajadores y el personal externo que participará del seminario, la duración en horas, el contenido, los talleres y evaluaciones que se ejecutarán para conocer si el seminario fue comprendido por todos los participantes.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMAL DE OTAVALO

De la información y datos recabados en la auditoría ex-post que se realizó al camal se obtuvo como resultado el siguiente diagnóstico ambiental.

3.1.1 FICHA AMBIENTAL

Al llenar el formato estipulado en el Título 1 (SUMA) del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), se obtiene la Ficha Ambiental del Camal de Otavalo, la cual se presenta en el Anexo VI.

En la Ficha Ambiental se da una breve descripción de las características generales del Camal de Otavalo, tales como, el medio físico, biótico y socio-cultural, que dan como resultado que el Camal de Otavalo corresponde a un proyecto de tipo B, es decir que necesita de una auditoría y un Plan de Manejo Ambiental, al igual que otros camales de la zona y la mayoría de industrias.

Los aspectos más importantes de la Ficha Ambiental que revelan la necesidad de realizar una auditoría ambiental son: la ubicación del camal dentro de una zona urbana, la cantidad de ruido que molesta y causa enfermedades entre los habitantes del sector y los trabajadores del camal y la calidad de aire, agua y suelo que se ve afectada por la actividad.

En el formato de la Ficha Ambiental, extraído del SUMA, se observó que no se toma en cuenta aspectos fundamentales para determinar la necesidad de realizar una auditoría ambiental, por ejemplo, no se habla en detalle sobre las actividades que se ejecutan dentro del proceso, ni la seguridad que tienen los trabajadores al realizarlas. Por otro lado, no se define la calidad del producto obtenido y si es inocuo.

3.1.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL

La parte económica del camal actualmente es manejada por el Municipio de Otavalo, en caso de necesitar insumos, herramientas de trabajo, uniformes, etc. el veterinario-administrador realiza el pedido por escrito con varios meses de anticipación, debido a que la respuesta no es inmediata y en algunas ocasiones el proceso demora más de lo esperado. Dentro del camal no se maneja dinero, solo se utilizan solicitudes de crédito otorgadas por el municipio.

3.1.3 DIAGNÓSTICO DE LAS INSTALACIONES DEL CAMAL DE OTAVALO

3.1.3.1 Ubicación del camal

El Camal de Otavalo fue construido hace aproximadamente 25 años, se localiza entre la Panamericana y el Río Tejar en un área semi consolidada con uso de suelo principalmente habitacional. Dentro de la zona del camal se encuentra el Hostal Ruiseñor y la ciudadela Ángel Escobar, razón por la cual se halla en una zona semi - conflictiva en cuanto a la interferencia del uso del suelo. En el lado derecho del camal se ubica una quebrada, que es el principal motivo de la existencia de roedores fuera y dentro del camal.

3.1.3.2 Distribución de áreas dentro del camal

Según la memoria técnica del Diseño de las Obras de Depuración de Aguas Servidas para el Camal de Otavalo realizado por Dispromaq S.A. el camal tiene un área aproximada de 3 500 m² de construcción (Dispromaq, 2008).

En el Camal de Otavalo se pueden distinguir las siguientes áreas:

a) Área de Corrales

- Corral de vacas
- Corral de toros

- Corral clasificación
- Corral de ganado del mercado 24 de Mayo
- Corral del ganado que proviene del Terminal
- Corral de ganado bravo
- Área de enfermería
- Manga de ingreso al área de noqueo

b) Área de sacrificio y faenamiento

- Área de noqueo
- Área de izado y desangrado
- Área de corte de patas, cabeza y desollado trasero
- Área de desollado del cuerpo
- Área de corte de esternón y eviscerado
- Área de corte de canal
- Área de revisión y limpieza de canal
- Área de pesado y embarque
- Cuarto de enfriamiento

c) Área de Oficinas

- Oficina de Administración

d) Cuarto de máquinas

- Ventiladores
- 2 radiadores
- Compresor
- Instalaciones eléctricas

e) Otras áreas

- Bodegas
- Vestidores
- Baterías sanitarias para la parte industrial y para la administrativa
- Duchas

- Parquaderos
- Área de embarque
- Área de desembarque
- Vías de acceso interno
- Patio de maniobras
- Cisterna (no se encuentra en funcionamiento)

3.1.3.3 Equipos, maquinaria y herramientas de trabajo

Dentro de las instalaciones se debe conocer el equipo, la maquinaria y las herramientas de trabajo con las que cuentan los trabajadores del camal y si las mismas están en buen estado y no representan un peligro para los operadores.

- Equipos

El camal cuenta con un sistema de rieles aéreos que facilita el faenamiento de las reses, además tiene plataformas galvanizadas, tanques plásticos, estanterías y mesas de acero inoxidable. Todos los equipos se encuentran en uso y en buen estado.

- Maquinaria

La maquinaria del camal consiste en una pistola de noqueo neumática, que no es utilizada por falta de repuestos, dos sierras eléctricas que están en buen estado, una de ellas se utiliza para el corte del esternón en el eviscerado y la otra para el corte de la canal y finalmente una balanza electrónica, que se equilibra cada seis meses por un técnico y se utiliza para que los dueños de las reses pesen las medias y cuartos de canal. El camal cuenta con una cámara de refrigeración de aproximadamente 24 m².

- Herramientas de trabajo y vestimenta de protección

Las principales herramientas de trabajo son los cuchillos y chairas. Los trabajadores cuentan con su vestimenta que consta de una camiseta verde, overoles plásticos impermeables con pantalón y pechera, mangas plásticas para

brazos, cascos de protección, botas de caucho con punta de acero, mascarillas de protección y guantes de nitrilo.

3.1.4 DIAGNÓSTICO DEL PROCESO PRODUCTIVO

3.1.4.1 Definición de los servicios que ofrece el camal y los beneficiarios de los mismos

Los servicios que ofrece el Camal de Otavalo son para personas inscritas en el Registro Municipal de Usuarios del Servicio de Rastro según estipula la ordenanza que reglamenta la prestación de servicio del camal.

El Camal de Otavalo ofrece servicio de alojamiento de ganado bovino, matanza del mismo, faenamiento, refrigeración y transporte de cuartos de canales. Además cuenta con instalaciones y agua para el lavado de vísceras. La Tasa de Rastro, que se paga en la Tesorería Municipal, es de \$10 por res.

3.1.4.2 Horario de trabajo, capacidad de producción y personal de trabajo

El funcionamiento del Camal de Otavalo para el sacrificio y faenamiento del ganado es de lunes a sábado en horario de 04 h 00 a 09 h 00. El ingreso de los animales a los corrales de faenamiento se realiza todos los días de 08 h 00 a 18 h 30, en casos excepcionales hasta las 21 h 00 previo el pago de la respectiva multa por incumplimiento de horarios.

En la Tabla 2 se muestra la cantidad de reses faenadas mensualmente desde el año 2005 hasta octubre de 2010.

En el Camal de Otavalo laboran 10 personas bajo contrato con el municipio, entre las cuales están: 3 guardias, 5 faenadores, 1 chofer y el veterinario-administrador. Además el personal externo que son contratados directamente por los introductores de ganado, el cual consta de 3 lavadoras de vísceras, 2 picadores de cabeza y 2 destazadores.

Tabla 2. Número de reses faenadas mensualmente en los años 2005-2010.

AÑO	2005			2006			2007			2008			2009			2010		
	Vaca	Toro	Total															
MES																		
ENE	330	201	531	364	215	579	340	186	526	393	229	622	446	139	585	466	135	601
FEB	323	171	494	368	183	551	310	186	496	354	229	583	417	113	530	457	105	562
MAR	323	173	496	299	246	545	346	187	533	370	220	590	450	115	565	450	105	555
ABR	350	159	509	290	191	481	314	174	488	361	225	586	406	118	524	493	93	586
MAY	314	185	499	339	180	519	325	211	536	390	238	628	451	116	567	485	106	591
JUN	323	181	504	306	194	500	326	234	560	377	198	575	345	154	499	429	153	582
JUL	332	194	526	359	175	534	335	222	515	364	227	591	290	230	520	489	117	606
AGO	347	172	519	393	160	553	402	204	606	392	185	577	414	124	538	513	101	614
SEP	370	152	522	381	166	547	359	199	558	410	177	587	436	79	515	529	71	600
OCT	424	113	537	412	102	514	381	215	596	418	143	561	473	78	551	492	116	608
NOV	347	166	513	365	152	517	368	199	567	408	123	531	444	73	517			
DIC	332	214	546	352	152	504	330	241	571	435	134	569	450	113	563			
Total	4115	2081	6196	4228	2116	6344	4136	2458	6594	4672	2328	7000	5022	1452	6474	4803	1102	5905

Fuente: Información del Camal de Otavalo

Elaboración: Dr. Jorge Cerón

3.1.4.3 Disponibilidad de materia prima e insumos

- **Ganado bovino**

La materia prima principal para el camal es el ganado bovino, del cual se obtienen los cuartos de canal, las reses provienen de Santo Domingo, El Tena, Puerto Quito, Intag y alrededores de Otavalo. El 60-70% del ganado proviene de la Costa del país.

El 70% de animales son vacas y el resto son toros como se puede ver en la Tabla 3. Según el Anexo VI, del porcentaje total de vacas aproximadamente el 19% están en gestación. En el Anexo VI se muestra el registro detallado mensual de animales faenados durante el año 2010, los cuales ayudarán a conocer la disponibilidad de materia prima con la que cuenta el Camal de Otavalo. En dichos registros se aprecian las guías recibidas de la CONEFA, el sexo del animal, la cantidad de vacas gestantes, si alguna de sus partes se ha decomisado y las enfermedades presentadas.

Tabla 3. Porcentaje de reses por sexo faenados en el Camal de Otavalo durante los años 2005-2010.

AÑO	2005		2006		2007		2008		2009		2010		PROMEDIO
	Reses	%											
VACAS	4 115	66	4 228	67	4 136	63	4 672	67	5 022	78	4 803	81	70,
TOROS	2 081	34	2 116	33	2 458	37	2 328	33	1 452	22	1 102	19	30
TOTAL	6 196	100	6 344	100	6 594	100	7 000	100	6 474	100	5 905	100	100,00

Fuente: Información del Camal de Otavalo

Según la Tabla 4 el promedio anual de reses faenadas es 6 522, es decir que mensualmente llegan aproximadamente 543 reses para ser faenadas y diariamente el camal cuenta con un promedio de 18 reses.

Tabla 4. Promedio de reses faenadas anual, mensual y diariamente durante los años 2005-2009.

AÑO	RESES
2005	6 196
2006	6 344
2007	6 594
2008	7 000
2009	6 474
Total	32 608
Promedio anual	6 522
Promedio mensual	543
Promedio diario	18

Fuente: Información del Camal de Otavalo

- **Agua**

El agua no es considerada una materia prima, ya que no forma parte del producto final, sin embargo es un insumo de mucha importancia dentro del camal, ya que se utiliza durante todo el proceso, especialmente en el lavado de canales, vísceras, para retirar restos de sangre, grasa, contenido ruminal y pelos durante el proceso y para la limpieza de las corrales, instalaciones y equipos.

El Camal de Otavalo utiliza agua de la red municipal de agua potable. Según los aforos realizados por INBIOTEC en el 2008 se utilizan entre 1 090 y 1 600 L de agua por res durante el faenamamiento. Con los promedios de cantidad de reses faenadas señalados en la Tabla 4, se calcula un consumo promedio de 24 210 L de agua al día, 726 300 L de agua al mes y 8 715 600 L de agua al año. De lo expuesto anteriormente, se puede concluir que existe un alto desperdicio de agua en el Camal de Otavalo, al considerar que el valor promedio de consumo está alrededor de 600 L de agua por res (Dispromaq, 2008).

De los datos obtenidos en el diseño de las obras de Depuración de Aguas Servidas y en la Empresa Metropolitana de rastro el valor promedio de consumo de agua está alrededor de los 600 L por res. Por lo anterior se puede concluir que existe un altísimo desperdicio de agua en el camal, el cual se da principalmente

una vez terminado el faenamiento, en el área de lavado de vísceras (Dispromaq, 2008).

El camal tiene construida una cisterna de 30 m³ de capacidad, sin embargo nunca ha sido utilizada ya que fue mal diseñada y tiene varias fugas, por lo tanto no es funcional.

En ocasiones existen cortes de agua que detienen o retrasan el trabajo en el camal, por lo cual el arreglo de la cisterna es recomendable para el adecuado manejo del proceso.

- ***Energía Eléctrica***

La energía eléctrica es utilizada para iluminar tanto el interior como el exterior del camal, la energía eléctrica es sumamente necesaria ya que el faenamiento comienza a las 4 h 00 de la mañana.

Se utiliza energía eléctrica para el funcionamiento de las puertas de entrada y salida del área de noqueo, pistola neumática, sierra eléctrica, balanza, cámara de refrigeración y el izado de la res.

La energía eléctrica proviene de Emelnorte, empresa eléctrica que presta el servicio en Otavalo, en caso de cortes de luz o emergencias uno de los tercenistas presta una planta generadora que alcanza para el uso de los equipos y maquinaria.

- ***Combustible***

Se tienen pequeñas cantidades de diesel para añadir a las vísceras, cabezas, o canales decomisadas, con el fin de evitar que los empleados del camal o los tercenistas se las lleven para consumirlas. Se adquiere aproximadamente 4 L al mes.

- **Desinfectantes**

Para la desinfección de pisos se utiliza cloro al 12%, en una dilución de 0,008 L en 10 L de agua, para paredes y equipos se usa un compuesto formado por amonio cuaternario y glutaraldehído al 2%, el lavado diario se hace con agua y detergentes clorados, para lo cual se disuelven 30 g de detergente por cada 10 L de agua. El yodo al 2,6% se utiliza para el lavado de manos del personal y en corrales, en una dilución de 0,004 L por cada L de agua.

3.1.4.4 Definición del producto obtenido

El producto principal que se obtiene del servicio que ofrece el camal son las medias canales y cuartos de canal de res, no se realizan otros tipos de cortes de la carne.

Se entrega a los dueños de los animales la sangre que se alcanza a recoger en el desangrado que aproximadamente corresponde al 50% del total de la sangre extraída del animal, el cuero, patas, cabezas y vísceras, sin embargo las dos últimas son lavadas en instalaciones del Camal de Otavalo pero por personal ajeno al mismo.

3.1.4.5 Diagrama de Flujo del Proceso

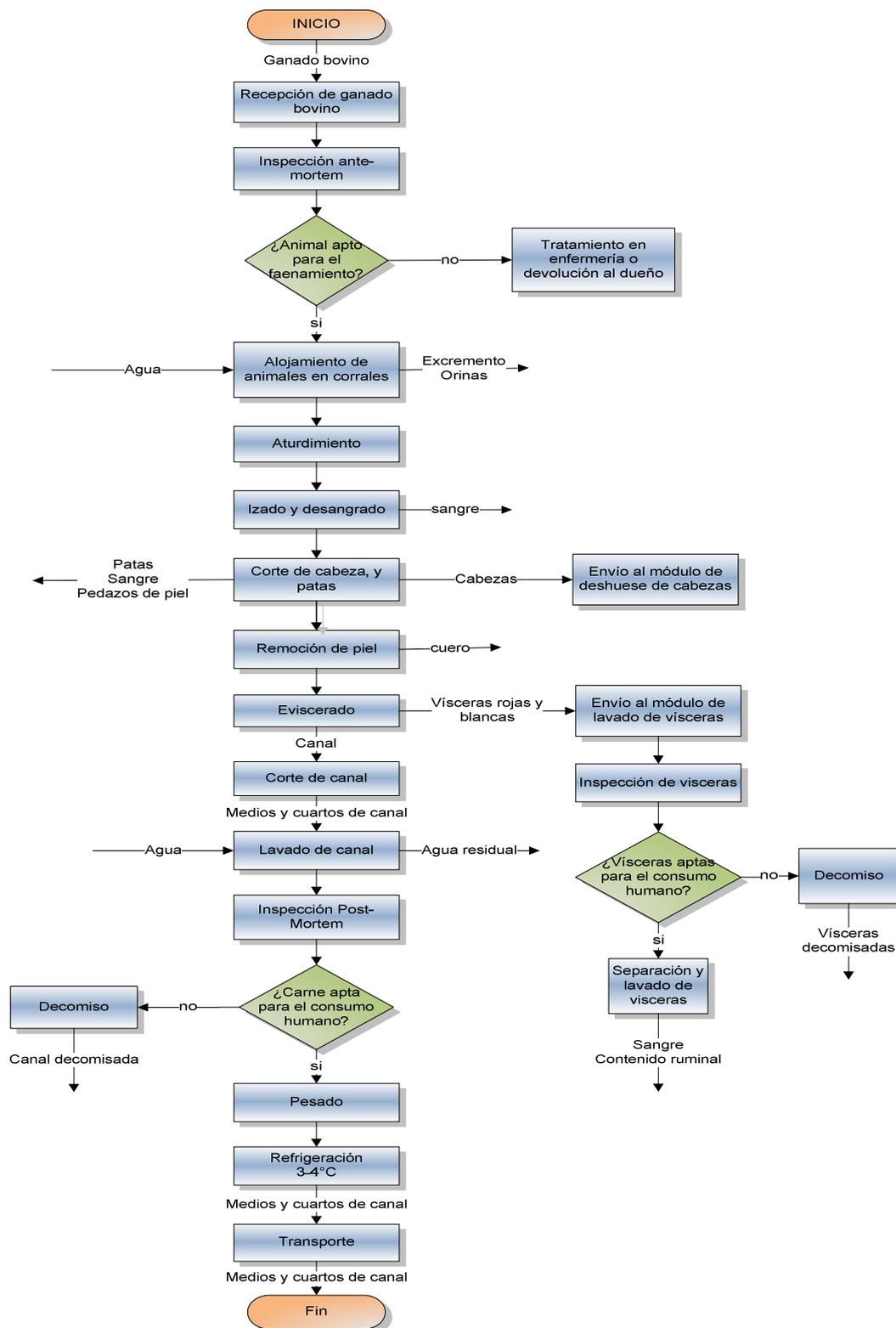


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de sacrificio y faenamiento que se lleva a cabo en el Camal Municipal de Otavalo.

3.1.4.6 Tecnología del proceso

- *Recepción del ganado, inspección ante-mortem y reposo*

El ganado debe tener el certificado de la Comisión Nacional de la Erradicación de la Fiebre Aftosa (CONEFA), así como los documentos que acrediten la compra, procedencia y permiso de movilización que otorga el Ministerio de Agricultura y Ganadería, además del comprobante de pago de la Tasa de Rastro que se obtiene en la Tesorería Municipal de Otavalo.

El camión que cumple con los requisitos entra al camal, no existe una fosa de desinfección que garantice que las llantas, al pasar por ella, entren libres de contaminación procedente de la finca de origen del ganado. Dentro del camión entran de 6 a 11 animales.

A la llegada de los animales, se los registra y se verifica que la identificación este legible y en un lugar visible. El ganado se divide según su sexo, luego pasa al corral de clasificación, en donde se separa en caso de provenir del terminal o del mercado 24 de Mayo, los del mercado son los primeros en faenarse. El veterinario realiza la revisión ante-mortem, que consiste en identificar visualmente a los animales enfermos, quienes normalmente están bajos de peso, presentan tumoraciones o laceraciones en la piel. Generalmente los animales que no pasan la inspección son los que a simple vista tienen un peso muy bajo o presentan fiebre y las vacas en sus últimas etapas de gestación, dichos animales son devueltos al dueño. Las reses que presenten fracturas o lastimaduras leves van a la enfermería y el ganado bravo o muy grande se conduce a un corral especial para evitar que dañen a los otros animales.

El alojamiento de los animales es de máximo 48 h, un reposo mínimo de 24 h, es necesario antes del faenamamiento para que el ganado elimine el estrés que se produjo durante su transporte, sin embargo la mayoría del ganado llega en la noche y se faena a la mañana siguiente. En estas horas de reposo o alojamiento se suministra solamente agua a los animales, con el fin de que eliminen los restos

de alimento y no vomiten durante el desangrado, para no contaminar la sangre recolectada ni la carne.

- *Aturdimiento*

Los animales que están listos para ser sacrificados pasan primero al corral de faenamiento, después, de uno en uno reciben una ducha con manguera y se dirigen a la manga de ingreso, la cual se muestra en la Figura 3. En el Camal de Otavalo, en la mayoría de los casos, se permite el ingreso de dos vacas a la vez al área de noqueo, como se puede ver en la Figura 4, lo cual produce estrés o generación de adrenalina en el animal que se noquea en segundo lugar y aumenta el riesgo de que su carne se endure y baje su calidad.

Durante el aturdimiento, el operario se encuentra en la parte de arriba de un desnivel de aproximadamente 1,50 m con una pared de protección, sobre la cual se sostiene para levantar sus pies del suelo y dar tres o cuatro golpes en la nuca al animal.



Figura 3. Fotografía del corral de faenamiento y manga de ingreso del ganado al área de noqueo del Camal de Otavalo.



Figura 4. Fotografía de la entrada de dos animales juntos al área de noqueo.

En el área de noqueo, actualmente, el operador utiliza un cuchillo, se busca la nuca del animal y se clava el cuchillo en ella hasta que caiga insensibilizado pero no muerto. Se abre la puerta del área de noqueo mecánicamente para dejar caer por una rampa al animal hacia el lugar donde va a ser izado.

- ***Izado y Desangrado***

El izado consiste en amarrar la pata trasera izquierda del animal con una cadena metálica y subirlo con un dispositivo eléctrico hasta que quede colgado, éste paso se realiza con el fin de desangrar correctamente al animal, ya que si la sangre se queda en el aparato circulatorio se genera una descomposición más rápida de la carne, por otro lado, facilita el procesamiento de faenamiento para los operadores. Una vez colgado el animal se clava un cuchillo en la yugular para el desangrado del mismo, se recoge la mayor cantidad de sangre en un tanque plástico de 500 L de capacidad, que se utiliza para todos los animales faenados en el día como se observa en la Figura 5. El animal permanece en el área de desangrado por aproximadamente 5 a 7 min antes de continuar en la línea de procesamiento.

Es necesario conocer que la sangre representa entre el 2.4% y el 8% del peso vivo del animal. Durante el proceso de desangrado, se puede obtener de 12 a 13 kg de sangre por animal procesado (Falla, 2007).



Figura 5. Fotografía de la recolección de sangre de una res en un tanque plástico de 500 L.

Una vez que el área se encuentra llena de sangre se limpia con una manguera a presión antes de que caigan mas animales desde el área de noqueo, la sangre va directamente al drenaje de aguas servidas.

- *Corte de patas y cabeza*

Después del desangrado, el animal continúa con el faenamiento, en primer lugar se le corta la cabeza y las patas delanteras de forma manual con un cuchillo muy afilado, posteriormente el operador sube al dispositivo que le permite desollar con mayor facilidad la parte trasera del animal. Se cortan las patas traseras para poner en su lugar los ganchos que permitirán al animal continuar izado sobre la línea de procesamiento.

En el caso de las hembras, el operario retira la ubre, la cual cae al piso hasta ser retirada.

La cabeza se envía a un módulo separado del área de faenamiento a través de una rampa, en donde dos operarios ajenos al camal la deshuesan manualmente con machete y obtienen la lengua, sesos y carne.

Las patas se lavan superficialmente con agua a presión y se ubican en perchas metálicas como se puede observar en la Figura 6 y 7.



Figura 6. Fotografía del módulo externo al área de faenamiento en donde se deshuesan las cabezas y perchas metálicas en donde se ubican las patas de las reses.



Figura 7. Fotografía del lavado de patas y ubicación de las mismas en la percha metálica.

- ***Remoción de la piel***

En primer lugar se remueve manualmente la piel de los muslos con un cuchillo muy afilado. Para retirar la piel del dorso del animal se utiliza un descuerador mecánico que facilita el proceso, ya que sujeta el cuero y hala suavemente para evitar desgarrar músculos y dañar el cuero. El operador ayuda con un cuchillo a separar la piel cuidadosamente. En la Figura 8 se observa cómo se realiza la remoción. La piel se la deja a un lado para que el dueño la retire.



Figura 8. Fotografía de remoción de piel.

- ***Evisceración***

Una vez desollado el animal pasa al área de evisceración, en donde, se realiza un corte por el recto para continuar por el vientre y extraer intestinos y estómagos, se sigue por el esófago para retirar las vísceras verdes y finalmente se termina con el tórax para retirar pulmones, hígado y corazón (vísceras rojas), en esta parte del proceso se extrae el tracto urinario y la ubre en el caso de las hembras. La evisceración es una de las partes más críticas del proceso, ya que si el corte se realiza mal es posible que las vísceras dejen salir su contenido y contaminen la canal, por eso se traza una línea media con un cuchillo antes de cortar el hueso del esternón con la sierra eléctrica. En caso de que se encuentre alguna anomalía en las vísceras extraídas, el operario las separa de las otras y la ubica en una mesa para reportarla como decomisada. En la Figura 9 se observa la evisceración, en el lado derecho está la mesa con las vísceras decomisadas.



Figura 9. Extracción de vísceras abdominales que caen a la rampa por donde pasan al área de lavado de vísceras. Mesa de vísceras decomisadas.

Al terminar con la evisceración, se anota en un pizarrón el número de res faenada, la identificación o marca utilizada para el animal, su sexo y si alguna de sus partes fue decomisada dentro del proceso.

En el área de eviscerado existe una rampa que conduce las vísceras, tanto blancas como rojas, al cuarto de lavado de vísceras, en el cual personal ajeno al camal se encarga de las mismas. Las vísceras rojas se separan, lavan y transportan en baldes plásticos y las vísceras blancas se cortan para dejar salir el contenido ruminal de su interior y lavan interna y externamente.

El contenido ruminal extraído de las vísceras no se recoge y se va directamente por el desagüe, por lo que contamina el río Tejar que es a donde llegan los efluentes del camal.

En la Figura 10 y 11 se observa el cuarto de lavado de vísceras y el contenido ruminal de las mismas que se va por el sifón de piso al sistema de descarga de aguas servidas.



Figura 10. Cuarto de lavado de vísceras en donde trabaja personal ajeno al camal.



Figura 11. Fotografía de la extracción de contenido ruminal que se va por el desagüe.

- *Corte de canal, lavado e inspección*

Se corta la canal a lo largo de su línea media dorsal con la ayuda de una sierra eléctrica, con el fin de obtener medias canales como se ve en la Figura 12.

Se continúa con el corte del rabo y el lavado de las medias canales con mangueras a presión de arriba hacia abajo con agua fría. Durante el lavado de las canales se debe remover los restos de huesos, pelos, o partes de la carne que tengan mal aspecto para que no contaminen al resto de la canal.



Figura 12. Medias canales en espera de la inspección post-mortem.

Generalmente se entrega a la res en cuartos de canal, para lo cual se realiza un corte transversal entre las costillas quinta y sexta y se obtienen dos cuartos denominados cuarto anterior o delantero y cuarto posterior o trasero. Dicho corte se realiza con un machete como se observa en la Figura 13.



Figura 13. Fotografía del corte de cuartos de canal con la ayuda de un machete.

Al terminar el proceso, el veterinario realiza la inspección post-mortem, para lo cual revisa las cabezas, las vísceras y las canales con el fin de asegurar que estén en buen estado y puedan ser consumidas, en caso de que alguna canal o parte del animal no lo esté debe ser decomisada. A los decomisos se les añade un poco de diesel para evitar su consumo, las canales aprobadas se identifican con un sello que contiene violeta de genciana (antimicótico) que lleva el logotipo y el nombre del camal.

- ***Pesaje y refrigeración***

Antes de entregar las canales, se las pesa con una balanza aérea digital, que se muestra en la Figura 14. La mayoría de veces se entregan los cuartos de canal sin refrigeración previa, es decir que luego del pesaje se embarcan en las

camionetas de los dueños o en el furgón de reparto refrigerado del camal municipal.



Figura 14. Fotografía de la balanza electrónica utilizada en el pesaje final de las medias y cuartos de canal.

En caso de que no se embarquen inmediatamente los cuartos o medias canales, en el mismo sistema de rieles, entran al cuarto frío que está a una temperatura de 3 a 4 °C en donde permanecen por un tiempo máximo de 8 días.

- ***Transporte***

Los cuartos de canal pueden transportarse en las camionetas de los vendedores de la carne, que no cuentan con refrigeración, o pueden embarcarse en el furgón refrigerado del camal municipal, en donde se ubican los cuartos de canales colgados para evitar el contacto con el piso del camión.

A continuación se muestra en las Figuras 15 y 16 los medios utilizados para transportar las canales a su destino.



Figura 15. Fotografía del transporte de canales en una camioneta sin refrigeración.



Figura 16. Fotografía de un cuarto de canal embarcada en el camión refrigerado del camal municipal.

- *Limpieza y desinfección de las instalaciones*

Al terminar el procesamiento, entregar las vísceras, cabezas, sangre y demás coproductos y entregar o refrigerar las canales, se procede a limpiar con mangueras de agua a presión y detergente todas las instalaciones, paredes, equipos, herramientas, etc.

En un tanque con agua y detergente los trabajadores introducen sus guantes y mandiles plásticos para lavarlos.

Las instalaciones se desinfectan de la siguiente manera: las paredes una vez por semana, los pisos una o dos veces a la semana según la cantidad de reses faenadas y una desinfección profunda general cada tres meses. Los equipos, cuchillos e incluso los cascos, overoles y guantes de los trabajadores se lavan al terminar la jornada.

Para la desinfección de pisos se utiliza cloro al 12%, en una dilución de 0,008 L en 10 L de agua, para paredes y equipos se usa un compuesto formado por amonio cuaternario y glutaraldehído al 2%, el lavado diario se hace con agua y detergentes clorados, para lo cual se disuelven 30 g de detergente por cada 10 L de agua. El yodo al 2,6% se utiliza para el lavado de manos del personal y en corrales, en una dilución de 0,004 L por cada L de agua.

Los corrales se limpian con mangueras de agua a presión cada tres días y se recoge diariamente los desechos sólidos, los cuales son utilizados por el personal del camal para abono en sus casas. Los encargados de la limpieza de los corrales son los guardias de turno.

3.1.4.7 Generación de efluentes y caracterización de los mismos

Durante el proceso de sacrificio y faenamamiento de reses se generan varios desechos tanto líquidos como sólidos, entre los cuales se puede nombrar: sangre, contenido ruminal, carnazas, estiércol y orinas que se vierten en el sistema de

alcantarillado sin ningún tratamiento previo, motivo por el cual PROCANOR, en agosto del 2008, contrató con la firma INBIOTEC la caracterización de los efluentes del camal, cuyos resultados se analizan en el Diseño de Depuración de Aguas Servidas del Camal de Otavalo propuesto por DispromaQ (Ver Anexo VIII).

Para conocer la calidad de los efluentes INBIOTEC realizó un muestreo en la última caja de revisión exterior del camal para el respectivo análisis químico de parámetros como: Potencial de Hidrógeno (pH), Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO₅), sólidos suspendidos y grasas.

Se tomaron 16 muestras del efluente en un lapso de 3 días que van desde el 9 hasta el 11 de Abril de 2008 (DispromaQ, 2008).

En la Tabla 5 se muestran los datos que corresponden al efluente crudo con mayores concentraciones de DBO₅ que es el que en el 2008, año del estudio, se enviaba al Río Tejar.

Los resultados que se muestran a continuación fueron los que se consideraron para el desarrollo del proyecto de titulación, ya que no se ha aumentado el número de cabezas de ganado faenadas y no se ha mejorado el proceso en los 3 últimos años por lo que las características del efluente no han variado.

Tabla 5. Resultados máximos de DBO₅ con sus sólidos suspendidos y grasas de 16 muestras del efluente crudo enviado al Río Tejar por la actividad del Camal de Otavalo en 2008.

Fecha	pH	DBO ₅ (mg/L)	S.Susp. (mg/L)	Grasas (mg/L)	Número de reses
9 abril	7,54	4 300	4 180	25	23
10 abril	7,51	6 300	3 740	40	13
11 abril	7,52	6 900	3 600	25	16

Fuente: INBIOTEC.

Elaboración: DispromaQ S.A. Anexo VIII

Así mismo en la Tabla 6 se muestran los valores mínimos de los parámetros analizados.

Tabla 6. Resultados mínimos de DBO₅ con sus sólidos suspendidos y grasas de 16 muestras del efluente crudo enviado al Río Tejar por la actividad del Camal de Otavalo en 2008.

Fecha	pH	DBO ₅ (mg/L)	S.Susp. (mg/L)	Grasas (mg/L)	Número de reses
9 abril	7,28	477	500	12	23
10 abril	7,35	300	2 350	80	13
11 abril	7,26	328	1 200	15	16

Fuente: INBIOTEC.

Elaboración: Dispromaq S.A. Anexo VIII.

Finalmente en la Tabla 7 se presenta el promedio de los parámetros analizados.

Tabla 7. Resultados promedio de DBO₅, con sus sólidos suspendidos y grasas de 16 muestras del efluente crudo enviado al Río Tejar por la actividad del Camal de Otavalo en 2008.

	pH	DBO ₅ (mg/L)	S.Susp. (mg/L)	Grasas (mg/L)
Promedio de 16 muestras	7,40	2 355	1 875	29

Fuente: INBIOTEC.

Elaboración: Dispromaq S.A. Anexo VIII.

Con los resultados obtenidos, se aprecia que el camal genera efluentes con alta carga orgánica, sólidos suspendidos y grasas, debido a que no se controla la eliminación de desechos.

Por otro lado, el camal incumple lo dispuesto en el punto 0.1.20. de las Normas de descargas de efluentes al sistema de alcantarillado público, acápite 4.2.2.3. del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) que indica "Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos a continuación".

Tabla 8. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/L	100
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅ .	mg/L	250
Sólidos Suspendidos Totales		mg/L	220
Potencial de Hidrógeno	pH		5-9

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria.

A continuación en la Tabla 9 se muestra una tabla comparativa de lo dispuesto por el TULAS y de los resultados obtenidos por INBIOTEC.

Tabla 9. Comparación de los resultados de DBO₅, sólidos suspendidos y grasas de los efluentes del Camal de Otavalo frente a lo estipulado por el TULAS.

Parámetros	Expresado como	Límite máximo permisible según el TULAS (mg/L)	Resultados de Efluentes del Camal de Otavalo (mg/L)	Diferencia
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	100	29	Se acepta
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅ .	250	2 355	2 105
Sólidos Suspendidos Totales		220	1 875	1655
Potencial de hidrógeno	pH	5-9	7,40	Se acepta

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria e INBIOTEC.

Como se aprecia, el D.B.O₅ sobrepasa su concentración en 2 105 mg/L a lo que permite la ley y los sólidos suspendidos en 1 655 mg/L, razón por la cual se ve la necesidad de evitar el ingreso al sistema de alcantarillado de sangre, contenido ruminal, carnazas y grasas antes de proceder a cualquier sistema de depuración (Dispromaq, 2008).

3.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

De la evaluación realizada, se obtuvieron los siguientes resultados:

3.2.1 IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES

Dentro del sacrificio y faenamiento de ganado bovino en el Camal de Otavalo se identifican acciones que fueron obtenidas del diagrama de flujo y son las siguientes:

- Recepción de ganado bovino
- Reposo e Inspección ante-mortem
- Noqueo
- Izado y Desangrado
- Corte de cabeza y patas
- Remoción de piel
- Evisceración
- Corte y lavado de canal
- Revisión post-mortem
- Refrigeración
- Embarque y transporte
- Limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipo
- Limpieza y mantenimiento de corrales

Además de dichas actividades se evaluó la ubicación del camal y el mantenimiento a las instalaciones y equipos que al no ser adecuado genera impactos negativos o riesgos durante el procesamiento y la obtención de la canal.

3.2.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (FACTORES)

El desarrollo de la actividad de sacrificio y faenamiento de ganado bovino, provoca varios efectos tanto positivos como negativos, en el Anexo IX se presenta

una matriz de los impactos ambientales identificados con base en el diagnóstico de la situación actual del camal descrito en el acápite 2.1. Se evaluó detalladamente cada uno de los procesos, con el fin de encontrar los impactos que se pueden generar en el futuro o se generan en la actualidad en cada uno de ellos de una manera objetiva y veraz.

A continuación se presenta la lista de impactos. Aquellos que se repiten en varias actividades son mencionados una sola vez, mientras que otros impactos como cortes, caídas o enfermedades del personal se resumen en riesgos laborales. En el Anexo X se describen cada uno de los impactos ambientales listados a continuación.

- Cercanía a urbanizaciones
- Conflicto de uso de suelo
- Contaminación cruzada
- Generación de ruido
- Malos olores
- Caídas o golpes en animales
- Estrés del ganado
- Seguridad Industrial
- Agotamiento físico en el personal
- Accidentes laborales
- Iluminación
- Proliferación de Vectores
- Generación de residuos
- Mala disposición de residuos orgánicos (heces, grasa, carnaza, orina, sangre, contenido ruminal)
- Falta de capacitación
- Contaminación de la carne
- Calidad de agua para el sacrificio
- Desperdicio de agua
- Captación del agua (cisterna)
- Falta de señalización

- Daño y contaminación de cabezas, patas, cuero o vísceras
- Salud del consumidor
- Descomposición rápida de carne y proliferación de microorganismos
- Desinfección y lavado insuficiente
- Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo
- Peligro de incendio
- Contaminación de agua con orinas, heces, sangre, grasa y carnazas
- Aceptación social
- Cercanía a carretera
- Disponibilidad de agua y electricidad
- Generación de empleo
- Procedencia legal de ganado bovino
- Facilitar las operaciones del faenamiento

3.2.3 MATRIZ DE LEOPOLD

En el Anexo XI se encuentra el desarrollo, a través de matrices, de las calificaciones dadas por las personas seleccionadas para el Método Delphi, importancia promedio y la calificación de la magnitud.

A continuación en la Tabla 10 se muestra los resultados obtenidos de la Evaluación de Impactos.

Tabla 10. Resultados de la Evaluación de Impactos por el Método Matricial de Leopold.

Acciones Factores	Ubicación del camal	Recepción de ganado bovino	Reposo e Inspección ante-mortem	Noqueo	Izado y Desangrado	Corte de cabeza y patas	Remoción de piel	Evisceración	Corte y lavado de canal	Revisión post-mortem	Refrigeración	Embarque y transporte	Limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipo	Limpieza y mantenimiento de corrales	Sumatoria de Factores
Cercanía a urbanizaciones	-36,67	-32,08		-11,67				-11,67						-52,50	-144,58
Conflicto de uso de suelo	-31,25														-31,25
Contaminación cruzada		-36,46		-30,00	-22,92	-20,83	-30,00	-30,00	-22,92	-20,83	-30,00	-31,25	-35,00		-310,21
Generación de ruido		-32,08	-20,83	-26,67	-27,50		-41,25	-26,67	-27,50		-41,25				-243,75
Malos olores		-37,50	-50,42		-38,96		-25,00		-38,96		-25,00	-65,00			-280,83
Caídas o golpes en animales		-20,83	-18,75	-41,25	-13,54			-41,25	-13,54						-149,17
Estrés del ganado		-30,00	-25,00	-52,08				-52,08							-159,17
Seguridad Industrial		-43,33		-45,00	-39,38	-39,38	-45,00	-45,00	-39,38	-39,38	-45,00	-46,67	37,92	30,63	-358,96
Agotamiento físico en el personal		-16,67		-27,50	-21,88	-20,83	-21,88	-27,50	-21,88	-20,83	-21,88	-22,92	-25,00	-23,96	-272,71
Accidentes laborales		-26,04	-22,92	-43,33	-25,00	-26,04	-23,96	-43,33	-25,00	-26,04	-23,96	-27,08	-26,04	-25,00	-363,75
Iluminación	35,00	29,17	19,79	-40,00	-43,33	-36,46	-36,46	-40,00	-43,33	-36,46	-36,46	-32,50	-25,00	-23,96	-310,00
Proliferación de Vectores	-54,17		-35,00										-52,08	-60,42	-201,67
Generación de residuos		-55,00	-67,50		-70,00	-39,38	-35,00		-70,00	-39,38	-35,00	-75,83	-59,58	-57,29	-603,96
Mala disposición de residuos orgánicos (heces, grasa, carnaza, orina, sangre, contenido ruminal)			-52,50		-56,25	-32,50	-30,00		-56,25	-32,50	-30,00	-68,75			-358,75
Capacitación		-35,00	39,38	-43,33	-27,08	-26,04	-28,13	-43,33	-27,08	-26,04	-28,13	-33,75	-27,08	-27,08	-332,71

Tabla 10. Resultados de la Evaluación de Impactos por el Método Matricial de Leopold. (Continuación...)

Factores \ Acciones	Ubicación del camal	Recepción de ganado bovino	Reposo e Inspección ante-mortem	Noqueo	Izado y Desangrado	Corte de cabeza y patas	Remoción de piel	Evisceración	Corte y lavado de canal	Revisión post-mortem	Refrigeración	Embarque y transporte	Limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipo	Limpieza y mantenimiento de corrales	Sumatoria de Factores
Contaminación de la carne						-14,38	-32,50			-14,38	-32,50	-35,00	-32,50		-161,25
Calidad de agua para el sacrificio						15,83				15,83		41,67	37,92	37,92	149,17
Desperdicio de agua			21,88		-27,50	-25,00			-27,50	-25,00		-36,67	-48,75	-52,50	-221,04
Captación del agua (cisterna)			-21,88		-30,63	-32,08			-30,63	-32,08		-33,54	-41,67	-40,00	-262,50
Señalización	38,96	-27,71	-29,17	-33,54	-26,67	-30,00	-24,79	-33,54	-26,67	-30,00	-24,79	-23,33	-23,33	-32,08	-326,67
Daño y contaminación de cabezas, patas, cuero o vísceras			26,25		-31,67	-30,63	-30,00		-31,67	-30,63	-30,00	-35,00	-28,75		-222,08
Salud del consumidor				-30,00	-31,25	-36,46	-39,38	-30,00	-31,25	-36,46	-39,38	-39,38	-40,83	-37,92	-392,29
Descomposición rápida de carne y proliferación de microorganismos					-32,08				-32,08						-64,17
Desinfección y lavado insuficiente													-35,00	-32,50	-67,50
Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo				-28,13	-28,13	-17,50	-28,13	-28,13	-28,13	-17,50	-28,13	-25,00	29,17	29,17	-170,42

Tabla 10. Resultados de la Evaluación de Impactos por el Método Matricial de Leopold. (Continuación...)

Factores \ Acciones	Ubicación del camal	Recepción de ganado bovino	Reposo e Inspección ante-mortem	Noqueo	Izado y Desangrado	Corte de cabeza y patas	Remoción de piel	Evisceración	Corte y lavado de canal	Revisión post-mortem	Refrigeración	Embarque y transporte	Limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipo	Limpieza y mantenimiento de corrales	Sumatoria de Factores
Peligro de incendio												-14,17	-15,00		-29,17
Contaminación de agua con orinas, heces, sangre, grasa o carnazas			-70,00		-54,38	-27,50	-27,50		-54,38	-27,50	-27,50	-60,42	-52,50	-50,63	-452,29
Aceptación social	-55,00	33,33	-32,08	-26,25	33,33	36,67	35,00	-26,25	33,33	36,67	35,00	41,25	36,67	36,67	218,33
Cercanía a carretera	75,83	52,50													128,33
Disponibilidad de agua y electricidad	54,17	37,92	40,00	36,46	56,25	47,92	45,00	36,46	56,25	47,92	45,00	52,08	58,33	45,00	658,75
Generación de empleo		33,75	56,25	39,38	33,75	33,75	28,13	39,38	33,75	33,75	28,13	33,75	28,13	28,13	450,00
Procedencia legal de ganado bovino		54,38													54,38
Facilitar las operaciones del faenamiento				-46,67	58,33			-46,67	58,33				46,67		70,00
Sumatoria de Acciones	26,88	-151,67	-242,50	-449,58	-466,46	-320,83	-390,83	-449,58	-466,46	-320,83	-390,83	-537,50	-293,33	-308,33	-4761,88

De la tabla anterior, se presentan en orden decreciente a su valor total de impacto los siguientes factores:

	Valor total del impacto
- Disponibilidad de agua y electricidad	658,75
- Generación de empleo	450,00
- Aceptación social	218,33
- Calidad de agua para el sacrificio	149,17
- Cercanía a carreteras	128,33
- Facilitar las operaciones del faenamiento	70,00
- Procedencia legal del ganado bovino	54,38
- Generación de residuos	- 603,96
- Contaminación de agua con orina, heces, sangre, grasa o carnazas	- 452,29
- Salud del consumidor	- 392,29
- Accidentes laborales	- 363,75
- Seguridad Industrial	- 358,96
- Mala disposición de residuos orgánicos	- 358,75
- Capacitación	- 332,71
- Señalización	- 326,67
- Contaminación cruzada	- 310,21
- Iluminación	- 310,00
- Malos olores	- 280,83
- Agotamiento físico en el personal	- 272,71
- Captación de agua (Cisterna)	- 262,25
- Generación de ruido	- 243,75
- Daño y contaminación de cabezas, patas, cueros y vísceras	- 222,08
- Desperdicio de agua	- 221,04
- Proliferación de vectores	- 201,67
- Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo	- 170,42
- Contaminación de la carne	- 162,25
- Estrés del ganado	- 159,17
- Caídas o golpes en animales	- 149,17

- Cercanía a urbanizaciones	- 144,58
- Desinfección y lavado insuficientes	- 67,50
- Descomposición rápida de la carne	- 64,17
- Conflicto de uso de suelo	- 31,25
- Peligro de incendio	- 29,17

De los resultados obtenidos se puede ver que el camal, al contar con agua potable y electricidad permanentemente, además de generar empleo para los habitantes del sector, ofrecer facilidad de transporte de reses y producto terminado por la cercanía a la carretera y facilitar las operaciones de faenamiento al mantener a la res izada durante el proceso, aporta con un impacto positivo cuyo valor total es de 1 728,96.

Sin embargo, la generación de residuos y su mal manejo y disposición que conllevan a la contaminación de agua, a la posibilidad de afectar a la salud del consumidor de la carne por contaminación cruzada y a la proliferación de vectores, además de los accidentes laborales que se podrían ocasionar por falta de capacitación a los operarios, provocan un impacto negativo cuyo valor total es de -6 490,83.

Por lo tanto, al contar con una mayor cantidad de factores cuyo valor de impacto es negativo y significativo, el impacto global generado por el camal es de - 4 761,88.

Es necesario tomar en cuenta que la generación de residuos y la contaminación provocada al Río Tejar son los principales problemas del Camal de Otavalo, los cuales deben ser disminuidos al aplicar el Plan de Manejo Ambiental.

En cuanto a las actividades, en orden decreciente de impacto se señalan las siguientes:

	Valor total del impacto
- Ubicación del camal	26,88
- Embarque y transporte	- 537,50

- Izado y desangrado	- 466,46
- Corte y lavado de la canal	- 466,46
- Noqueo	- 449,58
- Evisceración	- 449,58
- Remoción de piel	- 390,83
- Refrigeración	- 390,83
- Corte de cabezas y patas	- 320,83
- Revisión post-mortem	- 320,83
- Limpieza y mantenimiento de corrales	- 308,33
- Limpieza y desinfección de instalaciones maquinaria y equipo	- 293,33
- Reposo e inspección ante-mortem	- 242,50
- Recepción de ganado bovino	- 151,67

De los valores de impacto de las actividades consideradas, se observa, que la ubicación del camal provoca un impacto positivo debido principalmente a su cercanía a la carretera y a la disponibilidad de recursos básicos, sin embargo su valor no es significativo, ya que el camal se encuentra dentro de una zona urbana y provoca molestias entre los habitantes de sus alrededores, además se ubica a lado de una quebrada que no permite la erradicación total de roedores.

De las demás actividades consideradas, el embarque y transporte de las canales aporta con el valor más alto de impacto negativo, sin embargo su valor no tiene una diferencia significativa al compararlo con el de las otras actividades, lo que indica que el camal no ejecuta sus actividades con conciencia ambiental y no cuidan la salud de sus operarios y de los consumidores.

El impacto global generado por el Camal de Otavalo es negativo, con un valor de - 4 761,88, es decir que el proceso de sacrificio y faenamiento del camal altera al entorno de una forma negativa y provoca daños al ambiente, razón por la cual, el proceso debe ser mejorado.

3.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

3.3.1 INTRODUCCIÓN

El Camal de Otavalo lleva a cabo varias actividades dentro del sacrificio y faenamiento de ganado bovino, las cuales deben mejorarse para reducir los impactos negativos que generan al entorno físico, biótico y socio cultural durante su ejecución.

El Plan de Manejo Ambiental propuesto a continuación describirá los programas necesarios para mitigar, corregir, controlar y en algunos casos prevenir o eliminar los problemas generados por la mala disposición de residuos, la falta de capacitación, la contaminación del agua, los riesgos y peligros a los que están expuestos los trabajadores, entre otros.

En los programas se describen de una manera sencilla y detallada cada una de las actividades a realizarse, así como también la persona responsable de llevar a cabo el programa, los costos que implica la implementación del mismo y los formatos de seguimiento que ayudarán a llevar registros y controlar las mejoras continuas implementadas en el camal y su cumplimiento con la legislación ambiental del país.

El Plan de Manejo Ambiental propuesto es un instrumento necesario para corregir las acciones, se considera como un manual que debe ser conocido por todos los implicados en la actividad, con el fin de lograr que las operaciones del Camal de Otavalo sean amigables con el ambiente y la sociedad, que permita conservar por más tiempo el entorno que nos rodea.

3.3.2 OBJETIVOS

El Plan de Manejo Ambiental para el Camal de Otavalo se establece con los siguientes objetivos:

- Proponer un manual para minimizar, atenuar, corregir o mitigar los impactos negativos que se producen durante la ejecución de las labores del camal, con el establecimiento de programas que definan las actividades a seguir.
- Hacer cumplir los estándares y demás planteamientos de la legislación ambiental vigente en el Ecuador.
- Lograr la aceptación social a través del mejoramiento del servicio que ofrece el Camal de Otavalo.
- Concientizar y capacitar al administrador y trabajadores sobre la importancia de la seguridad, salud personal y la del consumidor.
- Fomentar la integración y participación de todos los involucrados en la actividad del Camal de Otavalo, para que se sientan parte del cambio.
- Proponer una forma de seguimiento de las actividades internas realizadas a través de registros para crear una responsabilidad en su ejecución.
- Establecer los costos que implicará la ejecución de cada uno de los programas establecidos.

3.3.3 PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

3.3.3.1 Programa de Seguridad Industrial

El Programa de Seguridad Industrial establece la implementación de acciones para proteger al trabajador contra riesgos y accidentes laborales, con el fin de evitarlos antes de corregirlos (Ramírez, 2006). Los riesgos identificados en las labores del camal se pueden ver en la Tabla 11.

Tabla 11. Identificación de riesgos en las actividades del Camal de Otavalo.

ACTIVIDAD	RIESGOS
Recepción de ganado bovino, reposo e inspección ante-mortem	Pisadas, golpes o empujones del ganado al personal.
Noqueo	Cortes con el cuchillo utilizado para el noqueo, caída del operario.
Izado y Desangrado	Golpe o fractura por reses mal aturdidas o que aun presentan rasgos de sensibilidad, resbalones por pisos húmedos, transmisión de enfermedades por contacto con el animal.

Tabla 11. Identificación de riesgos en las actividades del Camal de Otavalo.
(Continuación...)

ACTIVIDAD	RIESGOS
Corte de cabeza y patas	Cortes con cuchillos, golpes por la caída de cabezas y patas al suelo, transmisión de enfermedades por contacto con el animal, resbalones por pisos húmedos.
Remoción de piel	Cortes, golpes, enfermedades por contacto.
Evisceración y lavado de vísceras	Sordera por el uso de la sierra, cortes, alergias, enfermedades por contacto con contenido ruminal y uso permanente de agua, resbalones por pisos húmedos. Agotamiento físico por exposición a olores desagradables.
Corte y lavado de canal	Sordera por el sonido generado por la sierra eléctrica, resbalones por pisos húmedos, cortes profundos.
Refrigeración	Enfermedades óseas o respiratorias por exposición al frío, golpes por caída de canales.
Embarque y transporte	Enfermedades musculares y óseas por levantar cargas pesadas.
Limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipo	Resbalones por piso húmedo, cortes por maquinaria o equipos.
Cuarto de máquinas y bodegas	Peligro de incendio por diesel almacenado.

En el caso del Camal de Otavalo, el Programa de Seguridad Industrial debe conocerse y aplicarse por las 10 personas que laboran en él, además del personal anexo que tiene acceso a las instalaciones, quienes deberán comprometerse con el cumplimiento del programa.

3.3.3.1.1 *Objetivos*

- Identificar, evaluar y prevenir situaciones existentes y potenciales de riesgo, así como el correcto manejo de máquinas y herramientas.

- Establecer actividades para evitar y corregir riesgos, accidentes o enfermedades con el fin de proporcionar condiciones seguras de trabajo.
- Dar a conocer la ropa de trabajo y el equipo de protección personal que deben usar los trabajadores, con base en la función que desempeñen dentro del camal.
- Establecer planes de emergencia, de primeros auxilios y de prevención contra incendios.
- Reducir los costos de producción del camal, ya que se evitan accidentes, enfermedades, ausentismos, re-trabajo, desperdicios, etc.

3.3.3.1.2 Actividades

Frente a los riesgos identificados se ha visto la necesidad de establecer varias etapas para controlar los mismos entre los cuales tenemos:

- Etapa 1: Plan de dotación y uso de Equipo de Protección Personal
- Etapa 2: Plan de emergencias y prevención contra incendios
- Etapa 3: Plan de Primeros Auxilios
- Etapa 4: Plan de prácticas para un ambiente seguro de trabajo

a) Etapa 1: Plan de dotación y uso de Equipo de Protección Personal

Dotar de un equipo que permita mantener seguro al personal durante sus labores de trabajo es de suma importancia, siempre y cuando ellos sepan entender su funcionalidad y lo usen. La finalidad del plan consiste en evitar lastimaduras, golpes y enfermedades por inhalación y contacto en los operarios y a su vez cumple con el objetivo de mantener un proceso limpio y sano durante el sacrificio y faenamiento del ganado bovino.

A continuación se describen las actividades a realizarse dentro del plan.

- Adquirir el equipo de protección necesario para los empleados del Camal de Otavalo, el cual según el análisis de riesgos debe contar de los siguientes equipos:

- Botas de seguridad

Las botas deben ser antideslizantes para evitar resbalones, de caucho para facilitar su lavado y con punta de acero para proteger los dedos del pie de pisadas del ganado o de golpes por caída de cosas pesadas.

- Mandil u overol con pechera

Debe ser de plástico para facilitar el lavado, se lo usa sobre el uniforme de trabajo para evitar el contacto con las reses sacrificadas y su posible contaminación.

- Guantes de protección

Los guantes de nitrilo que adquiere el Camal de Otavalo son adecuados para proteger las manos de los trabajadores y para evitar el contacto con la carne del animal.

- Mascarilla

Preferiblemente de tela lavada, se utiliza con el fin de cubrir las vías respiratorias del operario, para evitar adquirir enfermedades, contaminar la carne y exponerse a los malos olores.

- Protectores oculares

Las gafas plásticas se utilizan para cuidar la vista de los trabajadores, al tener en cuenta que durante el faenamiento les puede saltar sangre, contenido ruminal o pedazos pequeños de carne a los ojos, que le puede provocar problemas en la vista.

- Casco de seguridad

Se debe utilizar durante el faenamiento para proteger la cabeza de posibles golpes o caídas.

- Orejeras

Los encargados del sacrificio y faenamiento están expuestos permanentemente al ruido de las sierras eléctricas y de las rieles, razón por la cual deben cubrirse.

El personal ajeno al camal debe llevar su propio equipo de protección, pero el administrador debe controlar que lo usen durante toda su jornada de trabajo.

- Entregar el equipo al personal según la Tabla 12 en donde se define claramente el equipo de protección que deberán usar obligatoriamente los trabajadores del camal dentro de la planta.

Tabla 12. Equipo de protección obligatorio según la cantidad de trabajadores y la labor que desempeñan dentro del camal.

Cantidad	Tipo de Trabajo	Equipo de Protección
5	Faenadores	Botas, overol, guantes, mascarilla, gafas, orejeras y casco.
3	Guardias*	Botas y el mismo equipo de los faenadores en caso de que ayude en el proceso. Para realizar la limpieza y desinfección debe vestir botas, overol, guantes, mascarilla y gafas.
1	Veterinario-administrador	Botas, overol, guantes, mascarilla y casco.
3	Lavadoras de vísceras**	Botas, overol, guantes, mascarilla y gafas.
2	Deshuesadores de cabezas**	Botas, overol, guantes, mascarilla y gafas.

*Los guardias a parte de encargarse de la seguridad del camal, ayudan en la recepción del ganado, sacrificio, faenamiento y limpieza de instalaciones y corrales.

**Tanto las lavadoras de vísceras como los deshuesadores de cabezas son personal ajeno al camal por lo que la adquisición y el uso del equipo de protección debe ser bajo su propia responsabilidad, sin embargo se debe exigir el uso del mismo.

- Verificar el estado del equipo de protección de cada trabajador, quienes son los responsables de mantenerlo limpio y cuidado.

A continuación se presenta la Tabla 13 en donde se estima el tiempo de vida útil de los elementos del equipo de protección personal y cuantos deben ser adquiridos por año.

Tabla 13. Equipo de Protección requerido en un año de acuerdo a su tiempo estimado de vida útil y al número de trabajadores del Camal de Otavalo.

Equipo de Protección	Unidades requeridas por # de trabajadores	Tiempo estimado de vida útil en meses	Total de unidades requeridas al año
Botas	9 pares	12	9
Overol	9	6	18
Guantes	9 pares	1	108
Mascarilla	9	3	36
Gafas	8	6	16
Orejas	9	12	9
Casco	9	12	9

*Las lavadoras de vísceras y deshuesadores de cabezas no han sido tomado en cuenta en la realización de la tabla.

- Inspeccionar que los trabajadores utilicen todo el equipo necesario y sancionarlos con multas en caso de que no cumplan lo establecido.

b) Etapa 2: Plan de emergencias y prevención contra incendios

Con el presente plan se pretende establecer las medidas a tomar en caso de emergencias (incendios, sismos, erupciones volcánicas, etc.), que implican evacuaciones inmediatas del personal u otro tipo de acciones rápidas para minimizar consecuencias ya sean humanas o materiales.

La prevención contra incendios resulta de vital importancia en una industria, ya que se podrían dar problemas de cortocircuitos en los aparatos eléctricos o derramamiento de diesel en caso de un mal almacenamiento capaz de provocar incendios y grandes pérdidas.

El objetivo del plan es tener una buena planificación y organización humana en caso de emergencias, para lo cual se crean diferentes tipos de brigadas que tendrán sus respectivas funciones al suscitarse una emergencia.

A continuación se describen las actividades que se deben llevar a cabo tanto en la prevención contra incendios como en emergencias:

- Prevención contra incendios

- La primera medida que se debe tomar para evitar un incendio es realizar mantenimientos preventivos trimestrales y mantenimientos correctivos cada vez que sea necesario, a los aparatos eléctricos utilizados, que para el caso del camal son las sierras eléctricas, la balanza y los equipos del cuarto frío.

Dicho mantenimiento debe estar a cargo de un técnico o especialista eléctrico capacitado.

- Es necesario hacer inspecciones trimestrales del estado de los tomacorrientes e interruptores, no deben estar rotos, quemados o en mal estado, en caso de que lo estén es necesario cambiarlos. Además deben tener una identificación de su voltaje.
- Revisar que los conductores de los aparatos eléctricos tengan sus cubiertas aislantes en buen estado.
- Es de vital importancia que el trabajador esté capacitado sobre el funcionamiento del aparato, su forma de uso y cuidado para poder operarlo.
- Para operar maquinaria como las sierras eléctricas es importante evitar el contacto con el agua.
- Todos los circuitos deben tener conexión a tierra.
- Evitar hacer instalaciones de emergencia sin el conocimiento adecuado.
- Revisar que los focos estén en funcionamiento y en buen estado.
- Por otro lado, el diesel, que en el camal se utiliza únicamente para que los decomisos no sean consumidos, debe estar almacenado en un lugar específico junto a sustancias químicas como desinfectantes. Cada uno de ellos deberá estar rotulado y con la tapa bien cerrada para evitar derrames.
- La bodega utilizada con el fin de almacenar sustancias químicas explosivas debe tener una suficiente ventilación, se debe prohibir fumar cerca o en este lugar.

- Colocar 5 detectores de humo, 1 en oficinas, 1 en bodegas, 1 en cuarto de máquinas, 1 en la entrada y 1 en la salida del área de sacrificio y faenamiento.
- Verificar que los 6 extintores estén ubicados en los lugares estratégicos y sean del peso y contenido adecuado, según la inspección realizada por los bomberos en el 2008 en el Camal de Otavalo, cuyo informe está disponible en la Dirección de Higiene, Salud y Gestión Ambiental.
- Tener disponible siempre una salida de agua para apagar incendios.
- Tener una alarma contra incendios en un lugar central como el área de faenamiento para alertar a los trabajadores.

- Emergencias

- Para un caso emergente, es necesario que cada persona sepa cuál es su función para que la realice adecuadamente al actuar serenos pero con rapidez. El Camal de Otavalo cuenta con 10 trabajadores, pero los guardias laboran por turnos, por lo que básicamente en la planta se encuentran 7 personas en cada jornada diaria. Estas personas estarán organizadas por brigadas como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Brigadas de emergencia, número de integrantes y actividades.

BRIGADA	INTEGRANTES	ACTIVIDADES
Prevenición y protección contra incendios	3 (2 principales y alternativo)	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y revisar la localización y funcionamiento adecuado de detectores de humo y extintores. - En caso de emergencia encargarse de utilizar el extintor para apagar el fuego. - Capacitación continua sobre combate contra incendios. - Retirar sustancias inflamables y pedir que se desconecten equipos. - Verificar que el fuego haya sido totalmente extinguido para asegurar la entrada de los trabajadores. - Inspeccionar, reportar y registrar daños y pérdidas.

Tabla 14. Brigadas de emergencia, número de integrantes y actividades.
(Continuación...)

BRIGADA	INTEGRANTES	ACTIVIDADES
Evacuación y rescate	2 (principales)	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar una lista actualizada del personal que labora en el Camal de Otavalo, tanto interno como externo. - Con la ayuda de los bomberos, trazar la mejor ruta de evacuación posible para cada área, establecer las salidas de emergencia. - Dar a conocer y capacitar a sus compañeros sobre la evacuación. - Verificar que la señalización sea correcta. - Una vez llegada la emergencia, son los responsables de verificar que la evacuación se dé como estaba planeada. - Realizar simulacros de evacuación. - Dotarse de vestimenta y equipo de protección en caso de rescate. - Llevar a rescatados y heridos a ser atendidos por la brigada de primeros auxilios. - Reportar a desaparecidos. - Pedir ayuda de otras brigadas en caso de ser necesario.
Primeros Auxilios	2 (principal y alternativo)	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación permanente en las prácticas de primeros auxilios. - Revisión y dotación de botiquines de primeros auxilios. - Asistir a heridos, pedir ayuda médica externa si el caso lo amerita. - Informar y registrar sobre los heridos, el tratamiento suministrado y su estado de salud. - Regresar el botiquín y sus elementos a su sitio original.
Comunicación	2 (principal y alternativo)	<ul style="list-style-type: none"> - Activar la alarma contra incendios. - Elaborar un listado con los números telefónicos de las entidades de socorro como bomberos (102), policía (101), emergencia (911), colocarla cerca del teléfono junto con la dirección exacta del camal para que el que este cerca pueda comunicar la tragedia. - Los encargados serán las personas responsables de que se realice la llamada a la entidad pertinente.

- Una vez definidas las brigadas y sus actividades, es necesario dar a conocer el procedimiento general a seguir en caso de incendio o desastre natural.

1. Detectar el incendio, explosión o sismo, prender la alarma contra incendios para alertar al personal y empezar con la evacuación. En caso de desastre natural la defensa civil se encargará de dar alerta roja con lo que se debe parar con las operaciones, desconectar la energía eléctrica y evacuar.
2. Evitar que el fuego se expanda, para lo cual cada operario, antes de evacuar, debe asegurarse de desconectar el aparato eléctrico que esté en uso y una persona de la brigada de prevención y control de incendios debe retirar los productos químicos cercanos al lugar del fuego.
3. La brigada de comunicación se encargará de avisar al encargado del camal y a la entidad de emergencia pertinente sobre el incidente.
4. Evacuación del personal por la ruta establecida y conocida por todo el personal para reunirse en un lugar seguro en las afueras del camal. Un miembro de la brigada de evacuación y rescate debe revisar la lista de personal del camal para verificar que todos salgan y se encuentren en buen estado.
5. Un integrante de la brigada de incendios, ayudado por otros trabajadores capacitados que estén cerca del foco del incendio, intentarán apagar el fuego con los extintores más cercanos y manguera adaptada a la salida de agua disponible hasta que llegue la ayuda externa en caso de ser necesario. Si la emergencia es un desastre natural, el personal debe mantenerse en un lugar seguro, lejano a construcciones hasta que pase el sismo o en casos más graves puedan retirarse a sus hogares.
6. En caso de que existan heridos deben ser atendidos por la brigada de primeros auxilios.

- Para evitar que los incendios se extiendan es muy importante tener extintores en cada área del camal. En el 2008 se hizo una inspección por parte del Cuerpo de Bomberos de Otavalo, quienes establecieron los lugares en los que se deben encontrar los extintores, su tamaño, tipo y peso. Se debe hacer una revisión de los mismos para conocer su estado. Los extintores están ubicados en:

Tabla 15. Ubicación y características de los extintores dentro del Camal de Otavalo.

Numero	Ubicación	Peso	Contenido
1	Ingreso al área de faenamiento	10 lb	Polvo seco
2	Área de faenamiento	10 lb	Polvo seco
3	Ingreso a la oficina de administración	20 lb	Polvo seco
4	Ingreso a la bodega	10 lb	Polvo seco
5	Guardianía	10 lb	Polvo seco
6	Área de corrales	20 lb	Polvo seco

- La inspección de extintores se realiza con el fin de garantizar el buen funcionamiento de los mismos y su correcta ubicación, se la debe hacer periódicamente cada 6 meses por personal calificado. La vida máxima de un extintor es de 20 años.
- Los extintores deben estar señalizados e identificados con la fecha y país de fabricación, fecha del ensayo de presión hidrostática, peso del extintor, tipo de agente extinguidor, presión interna a 25 °C, capacidad y temperatura límite de conservación, instrucciones y restricciones de uso.
- Para el uso del extintor es necesario retirarlo del gancho, apretar el gatillo para ver si funciona, si no lo hace es necesario buscar otro con urgencia, después se retira el seguro como se indica en las instrucciones del fabricante, se debe colocar a 2 o 3 m de distancia del fuego con dirección al viento, mantener en posición vertical al extintor y presionar el gatillo, finalmente mover la boquilla de lado a lado lentamente, atacar por la base toda la parte frontal del fuego antes de avanzar para no atraparse en el mismo.
- Se deben llevar registros de las inspecciones que se realicen a los extintores para asegurarse de que se encuentran en buen estado y para no tener problemas con las auditorías.

c) Etapa 3: Plan de primeros auxilios

El plan de primeros auxilios pretende dar a conocer la atención que se debe otorgar a los trabajadores antes de que llegue la ayuda de expertos en caso de accidente o lesión, de tal manera que se pueda evitar un daño mayor en su salud. Es necesario que todos los trabajadores estén capacitados en primeros auxilios para asistir a sus compañeros.

A continuación se describen las actividades a seguir:

- Implementar el botiquín de primeros auxilios, el cual debe ubicarse dentro del área de sacrificio y faenamiento específicamente en la entrada del vestidor frente al área de evisceración. Debe tener todos los medicamentos y elementos necesarios para cuidar el bienestar del personal. A continuación se enlistan los componentes que según el Título V del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en el artículo 87 debe tener un botiquín:

- Una docena de apósitos de gasa estéril envueltos individualmente (diez por diez cm)
- Dos rollos de esparadrapo de siete y medio centímetros
- Una caja de vendajes adhesivos o curitas
- Un rollo de 460 gr. de algodón absorbente, antiséptico de uso externo
- Cuatro onzas de aceite mineral u otro ungüento contra quemaduras
- 20 gasas
- Tijeras
- Un frasco de colirio
- Un gotero o cuentagotas
- ½ L de alcohol antiséptico (70 %)
- Una venda elástica de siete y medio centímetros por uno y medio metros de largo
- 250 mL de agua oxigenada
- Dos docenas de aplicadores de algodón

- Un termómetro oral
- Un vaso de vidrio
- Un par de guantes

En cuanto a medicamentos y al considerar que laboran 10 personas del camal y aproximadamente 5 personas externas se recomienda que el botiquín tenga:

- Veinte analgésicos (Aspirina)
- Quince desinflamantes (Apronax)
- Quince pastillas para el dolor del estómago (Buscapina)
- Quince antigripales (Comtrex)
- Quince pastillas para a fiebre (Tempra)
- Quince pastillas para la tos (Bisolvon)
- Diez antiácidos (Sal de Andrews)
- Un frasco de sulfa para heridas

En caso de que los medicamentos se caduquen y los elementos se deterioren o pierdan deben reponerse de manera inmediata, de igual manera si esta próximos a agotarse, no debe haber menos de 5 pastillas de cada tipo en el botiquín, razón por la cual se lo debe revisar periódicamente.

En caso de sufrir de alguna dolencia el trabajador deberá acercarse al veterinario-administrador o al responsable designado que serán los encargados de la llave y dotación del botiquín.

- Aplicar las prácticas de primeros auxilios en casos que lo ameriten. Un miembro de la cruz roja será el encargado de dar capacitaciones detalladas sobre el tema al personal del camal, sin embargo a continuación se describen las acciones más comunes a seguir:

- En primer lugar es necesario actuar con serenidad pero con prontitud ante una emergencia.

- Lo mejor es no movilizar a la persona afectada para no provocar mayores daños, a menos que se encuentre en zona de peligro y sea necesaria su movilización.
- Es necesario mantener al herido en forma totalmente horizontal sin levantar su cabeza.
- Realizar un examen visual de las partes afectadas, cortar la ropa en caso de que sea necesario para analizar la gravedad del accidente.
- En casos graves que no puedan solucionarse internamente es necesario buscar ayuda médica externa inmediatamente, se debe pedir a alguien en específico que llame a los números de emergencia, a quienes deberá dar información como el lugar, el tipo de accidente y la cantidad de personas heridas. Mantener al herido a temperatura normal hasta que llegue la ayuda.
- Si la persona accidentada puede ser atendida internamente, se procede a evaluar las heridas o lesiones obtenidas, se las prioriza según su gravedad y riesgo para la salud de la siguiente manera:

1. Inconsciencia o problemas respiratorios graves
2. Hemorragias, fracturas o quemaduras
3. Estado de shock

- No se debe dejar solo al herido en ningún momento.
- En caso de que el golpe haya sido leve se medica al paciente con las pastillas del botiquín.
- Si existen hemorragias por cortes, es necesario hacer presión sobre la herida hasta que pare con el uso de las vendas del botiquín.
- Si la hemorragia es difícil de detener como suele suceder en brazos y piernas por sus múltiples arterias y venas sobre todo en caso de amputación se recomienda aplicar un torniquete (ligar la herida).
- En caso de fracturas se recomienda mantener al hueso roto en una posición fija para que no se lastime más y provoque un dolor excesivo.
- Se recomienda entablillar los huesos fracturados con cualquier elemento que pueda vendar alrededor de la fractura para inmovilizarla hasta que llegue la ayuda médica.

- En caso de quemaduras se debe mantener el área afectada bajo agua fría por aproximadamente 20 min, utilizar la gasa estéril y la pomada para quemaduras. Es necesario desprender la ropa o accesorios que por la hinchazón normal de la quemadura sean difíciles de extraer después, siempre y cuando no estén adheridos a la piel.

Mantener registros sobre primeros auxilios para conocer la cantidad de trabajadores que han sufrido accidentes, el tipo de accidente y la zona en la que ocurrió la misma, de esta manera se podrá determinar acciones correctivas en las zonas de mayor incidencia.

d) Etapa 4: Plan de prácticas para un ambiente seguro de trabajo

Lograr un ambiente seguro de trabajo depende principalmente de que los trabajadores eviten poner en riesgo a sus compañeros y a ellos mismos por realizar acciones poco prudentes o hacer caso omiso a las instrucciones del administrador.

El presente plan busca tener un ambiente seguro de trabajo en donde todos colaboren con cumplir y hacer cumplir sus obligaciones para evitar accidentes o prevenir riesgos.

A continuación se establecen algunas actividades a seguir para lograr un ambiente seguro de trabajo:

- Prohibir la entrada a personas que no trabajen en el Camal de Otavalo, a menos que tengan la autorización del administrador, esté acompañada de uno de los trabajadores y use por lo menos botas y casco. Los tercenistas solo podrán estar en el área de pesado de la canal y los introductores de ganado no deben pasar del área de corrales para evitar que la falta de conocimiento produzca algún accidente. Bajo ningún concepto se permitirá la entrada de niños a cualquier área del camal.

- La máxima velocidad permitida en el patio de maniobras es de 10 km/h. Los carros deben parquearse de retro para facilitar el desembarque y su salida en caso de emergencia.
- Inspeccionar que el almacenamiento de Diesel (para decomisos) y químicos (para desinfección) este en un lugar específico para dichas sustancias, con sus tapas bien cerradas y bajo condiciones adecuadas según indique su etiqueta.
- No permitir que trabajadores utilicen maquinaria y equipo sin previa capacitación sobre su uso y posibles riesgos.
- Inspeccionar que los trabajadores cumplan con lo que se establece en el Programa de Seguridad Industrial, que utilicen permanentemente el equipo de protección y que el mismo este en buenas condiciones de uso, caso contrario reemplazarlo de inmediato.
- Organizar reuniones mensuales para determinar si existen falencias en seguridad industrial o en cualquier otro tema con el fin de encontrar, entre todos, la mejor forma de corregirlas y lograr una mejora continua.
- El mantenimiento y reparación de maquinaria debe estar a cargo de un especialista en el tema, se debe prohibir que alguien más intente hacerlo sin el suficiente conocimiento.
- La iluminación debe llegar a todos los espacios del área de producción para evitar el cansancio físico y accidentes por falta de visibilidad.
- La ventilación debe ser suficiente para eliminar malos olores y permitir la entrada de oxígeno, de esta manera logrará mayor actividad por parte de los operarios.
- Prohibir fumar cigarrillos o ingresar con alimentos al área de sacrificio y faenamiento.
- El responsable de la brigada de primeros auxilios deberá verificar periódicamente que los medicamentos del botiquín no se caduquen o terminen y se utilicen por el personal en cualquier momento de emergencia.
- Realizar simulacros de emergencias para verificar que lo planificado en el plan de emergencias no tiene falencias y en caso de que las tenga corregirlas a tiempo.
- Difundir el presente plan entre todos los trabajadores y visitantes (Proveedores y terceristas) del Camal de Otavalo.

3.3.3.1.3 Frecuencia

En cada plan descrito dentro del Programa de Seguridad Industrial se deben cumplir con varias actividades, varias de ellas deben realizarse periódicamente. A continuación en la Tabla 16 se encuentra la frecuencia con la que se debe llevar a cabo cada etapa:

Tabla 16. Frecuencia con las que se debe llevar a cabo las actividades de cada una de las etapas del Programa de Seguridad Industrial.

Etapas del Programa de Seguridad Industrial	Actividades	Frecuencia
Etapa 1: Plan de dotación y uso de Equipo de Protección Personal	Verificar el buen estado del equipo de protección, reemplazarlo en caso de ser necesario.	Mensual
	Inspeccionar que los trabajadores utilicen el equipo necesario.	Diaria
Etapa 2: Plan de emergencias y prevención contra incendios	Mantenimientos preventivos de equipos y maquinaria.	Trimestral
	Revisión de instalaciones, tomacorrientes, iluminación.	Trimestral
	Revisión de extintores, detectores de humo y alarmas de emergencia.	Semestral
	Realizar simulacros de evacuación.	Semestral
	Llevar una lista actualizada del personal.	Cada vez que se integre o se retire algún miembro
Etapa 3: Plan de Primeros Auxilios	Revisión de botiquines de primeros auxilios, dotación y reemplazo de implementos y medicinas.	Mensual
	Simulacros.	Semestral
Etapa 4: Plan de prácticas para un ambiente seguro de trabajo	Inspeccionar el almacenamiento de productos químicos inflamables.	Diaria
	Reuniones para establecer mejoras en el Programa de Seguridad Industrial, emitir informes e implementar sugerencias.	Mensual

* No se toma en cuenta la frecuencia de las capacitaciones, ya que ellas se describirán en el Programa de Capacitación.

3.3.3.1.4 Responsables

Todo el personal que labora en el Camal de Otavalo debe sentirse responsable de cumplir con cada una de las actividades encomendadas para lograr un ambiente seguro de trabajo. Sin embargo, cada plan del Programa de Seguridad Industrial tendrá un responsable general para guiar a sus compañeros y hacer cumplir con cada una de las actividades detalladas en el programa. La Tabla 17, establece a los responsables de llevar a cabo el Programa de Seguridad Industrial.

Tabla 17. Responsables del Programa de Seguridad Industrial.

Planes del Programa de Seguridad Industrial	Responsables
Etapa 1: Plan de dotación y uso de Equipo de Protección Personal	Administrador del camal de Otavalo. Dirigente de Programa de Seguridad Industrial.
Etapa 2: Plan de emergencias y prevención contra incendios	Dirigente de la brigada de prevención y protección contra incendios.
Etapa 3: Plan de Primeros Auxilios	Dirigente de la brigada de primeros auxilios.
Etapa 4: Plan de prácticas para un ambiente seguro de trabajo	Administrador del Camal de Otavalo. Dirigente de Programa de Seguridad Industrial.

3.3.3.1.5 Costos de implementación

A continuación en la Tabla 18 se presentan los costos anuales que implican el cumplimiento del Programa de Seguridad Industrial para cada una de las etapas descritas.

Tabla 18. Costos anuales para implementar el Programa de Seguridad Industrial.

Cantidad	Descripción	Valor Unitario (\$)	Valor total (\$)
Etapa 1: Plan de dotación y uso de Equipo de Protección Personal			736,90
9	- Par de botas con punta de acero	19,53	175,77
18	- Overoles	13,77	247,86
2	- Cajas de guantes (100)	11,80	23,60
36	- Mascarillas	3,66	131,76
16	- Par de gafas	1,46	23,36
9	- Orejeras	6,21	55,89
9	- Casco	8,74	78,66
Etapa 2: Plan de emergencias y prevención contra incendios			1 697,25
4	- Mantenimientos preventivos de maquinaria e inspecciones de instalaciones, tomacorrientes, extintores	350,00	1400,00
5		35,45	177,25
1	- Detectores de humo	120,00	120,00
	- Alarma contra incendio		
Etapa 3: Plan de primeros auxilios			66,58
12	- Apósitos de gasa estéril	0,45	5,40
1	- Rollo de esparadrapo	1,53	1,53
1	- Caja de vendajes adhesivos o curitas.	1,96	1,96
1	- Rollo de 460 gr. de algodón absorbente, antiséptico de uso externo.	3,61	3,61
1	- unguento contra quemaduras.	15,65	15,65
1	- Tijeras	1,00	1,00
1	- Frasco de colirio	1,81	1,81
1	- ½ L de alcohol antiséptico (70 %)	1,89	1,89
1	- Venda elástica	1,20	1,20
1	- Frasco de 250 mL de agua oxigenada	1,60	1,60
1	- Termómetro oral	0,73	0,73
1	- Par de guantes	0,20	0,20
105	- Medicamentos varios	Variado	30,00
SUBTOTAL			2 500,73
IMPREVISTOS (10%)			250,07
TOTAL			2 750,80

3.3.3.1.6 Formatos de seguimiento.

En el Anexo XIII se muestran varios modelos o formatos para llevar los registros necesarios del Programa de Seguridad Industrial.

3.3.3.2 Programa de Señalización

El programa establece las señales a utilizar, la correcta ubicación de cada una de ellas, el responsable de colocarlas y los costos de implementación.

3.3.3.2.1 Objetivos

- Señalar e identificar cada área del Camal de Otavalo.
- Determinar las señales y rótulos a utilizarse y la ubicación de los mismos.
- Evitar accidentes al recordar permanentemente los posibles riesgos y obligaciones.
- Informar, advertir, prohibir y obligar a los trabajadores y personal ajeno, a través de rótulos de diferentes colores y símbolos sobre seguridad industrial.
- Generar un ambiente laboral más seguro y consciente.

3.3.3.2.2 Actividades

La señalización del Camal de Otavalo se establecerá en tres etapas:

- a) Etapa 1: Señalización en Seguridad Industrial
- b) Etapa 2: Identificación de áreas
- c) Etapa 3: Señalización adicional

Los rótulos utilizados para la señalización deben ser de materiales resistentes y fáciles de lavar, se recomiendan las señales de PVC de 3 mm de grosor como base y vinilo adhesivo.

Etapa 1: Señalización en Seguridad Industrial

La señalización en Seguridad industrial implica la ubicación de rótulos que cumplan con la función de prohibir, advertir, resguardar u obligar a cumplir con lo dispuesto en el respectivo programa.

Los colores y dimensiones de las señales de prohibición, advertencia, obligación y salvamento están normalizados por la NTE INEN 439, lo cual se explica en el Anexo XIV.

En las Tablas 19, 20, 21 Y 22 se establecen las respectivas señales de seguridad industrial, además de su ubicación, objetivo y dimensiones.

Tabla 19. Señales de prohibición que se utilizarán en el Camal de Otavalo.

Señal de prohibición	Ubicación	Objetivo	Dimensiones (m)
	<p>Ubicar 4 señales, 1 en la entrada al área de sacrificio y faenamiento por el lado del despacho de canales, 1 en la entrada al área de noqueo, 1 en la entrada al área de lavado de vísceras y deshuese de cabezas y 1 en la entrada al cuarto frío.</p>	<p>Prohibir la entrada de personas ajenas al camal, incluidos los niños y dueños de las reses para evitar accidentes por falta de conocimiento.</p>	<p>0,60 x 0,40</p>
	<p>Ubicar la señal a la salida del vestidor junto al pizarrón.</p>	<p>Recordar a los trabajadores que no pueden fumar dentro de su área de trabajo para evitar distracciones, contaminaciones y posibles incendios.</p>	<p>0,45 x 0,30</p>
	<p>Ubicar 2 señales, 1 en el lado derecho de la entrada al cuarto de máquinas, 1 en la entrada a las bodegas.</p>	<p>Minimizar el riesgo de incendios y cumplir con lo establecido por el cuerpo de bomberos de no permitir el ingreso de personas con cigarrillo.</p>	<p>0,20 x 0,25</p>
	<p>Ubicar 2 señales, 1 entre los módulos de lavado de vísceras y deshuese de cabezas y 1 a la salida del vestidor debajo del rótulo de en este establecimiento es prohibido fumar.</p>	<p>No permitir la ingesta de alimentos dentro del área de producción para evitar la contaminación.</p>	<p>0,20 x 0,25</p>

Tabla 19. Señales de prohibición que se utilizarán en el Camal de Otavalo.
(Continuación...)

Señal de prohibición	Ubicación	Objetivo	Dimensiones (m)
	Ubicar la señal en la pared del área de despacho de vísceras y canales.	No permitir que autos particulares estacionen en el lugar de despacho.	0,30 x 0,45
	Ubicar la señal en el patio de maniobras.	Informar a los choferes la velocidad máxima permitida en el patio de maniobras.	0,30 x 0,45

Tabla 20. Señales de advertencia que se utilizarán en el Camal de Otavalo.

Señal de advertencia	Ubicación	Objetivo	Dimensiones (m)
	Colocar 2 señales, 1 en el área de noqueo por presencia de gradas, 1 en el área de lavado de canales que siempre esta mojada.	Hacer que el personal tenga más cuidado al transitar por las zonas que tienen el letrero para evitar accidentes.	0,20 x 0,25
	Ubicar la señal en la bodega de almacenamiento de insecticidas y raticidas.	Advertir el riesgo de envenenamiento.	0,20 x 0,25
	Ubicar la señal en la entrada al cuarto frío.	Advertir la temperatura baja a la que van a estar expuestos dentro del cuarto para que tomen precauciones en su vestimenta.	0,20 x 0,25
	Ubicar la señal cerca a las sierras eléctricas.	Advertir el riesgo de usar las sierras en contacto con el agua.	0,20 x 0,25

Tabla 21. Señales de obligación que se utilizarán en el Camal de Otavalo.

Señal de obligación	Ubicación	Objetivo	Dimensiones (m)
	Ubicar dentro del vestidor.	Recordar al personal la importancia de usar el equipo de seguridad.	0,60 x 0,40
	Ubicar en la parte media del área de sacrificio y faenamiento.	Ilustrar el equipo que los faenadores deben usar durante la jornada de trabajo.	0,60 x 0,40
	Ubicar dentro de los módulos de deshuese de cabezas y lavado de vísceras.	Recordar al personal externo del camal la obligación de usar el equipo de protección ilustrado en el rótulo.	0,60 x 0,40

Tabla 22. Señales de salvamento que se utilizarán en el Camal de Otavalo.

Señal de obligación	Ubicación	Objetivo	Dimensiones (m)
	Ubicar en la entrada del vestidor frente al área de evisceración.	Informar sobre la ubicación del botiquín de primeros auxilios.	0,20 x 0,25
	Ubicar cerca a la puerta de salida del área de embarque de canales.	Indicar el lugar por el que se debe evacuar en caso de emergencia.	0,20 x 0,25

a) *Etapa 2: Identificación de áreas*

Consiste en rotular cada una de las áreas del Camal de Otavalo con el fin de informar al personal tanto antiguo como nuevo y a visitantes autorizados sobre su ubicación.

A continuación, en la Tabla 23 se establecen las áreas a ser rotuladas, ubicación y dimensiones del rótulo.

Tabla 23. Rótulos de Identificación de áreas que se utilizarán en el Camal de Otavalo.

Rótulo de Identificación	Ubicación	Dimensiones (m)
CORRAL DE VACAS	En la pared a la entrada del corral destinado para el reposo de vacas.	0,15 x 0,30
CORRAL DE TOROS	En la pared a la entrada del corral destinado para el reposo de toros.	0,15 x 0,30
CORRAL CLASIFICACIÓN	En la pared a la entrada del corral en el que entra el ganado a ser clasificado.	0,15 x 0,40
CORRAL DE GANADO 24 DE MAYO	En la pared a la entrada del corral destinado para el ganado proveniente del mercado, el cual está listo para ser faenado.	0,20 x 0,40
CORRAL GANADO DEL TERMINAL	En la pared a la entrada del corral destinado para el ganado proveniente de la terminal, el cual está listo para ser faenado.	0,20 x 0,40
CORRAL DE GANADO BRAVO	En la pared a la entrada del corral destinado para el reposo de ganado bravo.	0,20 x 0,40
CORRAL DE ENFERMERÍA	En la pared a la entrada del corral destinado para el cuidado de animales enfermos.	0,15 x 0,40
MANGA DE INGRESO DE GANADO	En la pared a la entrada de la manga de ingreso al área de noqueo.	0,20 x 0,40
ÁREA DE NOQUEO	En la pared frontal, al subir las gradas que conducen al área de noqueo.	0,15 x 0,30
ÁREA DE IZADO Y DESANGRADO	En la pared que se encuentra frente al área de noqueo.	0,20 x 0,40
ÁREA DE CORTE	En la única pared que tiene el área de corte de patas y cabezas.	0,15 x 0,30
ÁREA DE DESOLLADO Y EVISCERADO	En la única pared entre el área de eviscerado y desollado.	0,20 x 0,40
ÁREA DE CORTE DE CANAL	En la única pared que tiene el área de corte de canal.	0,20 x 0,40
ÁREA DE PESADO Y EMBARQUE	En la pared en donde se encuentra la balanza.	0,20 x 0,40

Tabla 23. Rótulos de Identificación de áreas que se utilizarán en el Camal de Otavalo.
(Continuación...)

Rótulo de Identificación	Ubicación	Dimensiones (m)
CUARTO DE ENFRIAMIENTO	A la entrada del cuarto frio.	0,15 x 0,40
OFICINA DE ADMINISTRACIÓN	En la subida de las gradas en la puerta de la oficina.	0,15 x 0,40
CUARTO DE MÁQUINAS	En la entrada al cuarto de máquinas	0,15 x 0,30
BODEGA	En la puerta de la bodega en donde se almacenan desinfectantes, insecticidas, raticidas, etc.	0,15 x 0,30
VESTIDOR	En la puerta del vestidor.	0,15 x 0,30
BAÑOS	En la puerta de los baños.	0,15 x 0,30
PARQUEADEROS	En el lado derecho del patio de la entrada principal al Camal de Otavalo.	0,20 x 0,40
ÁREA DE DESEMBARQUE	En la entrada al Camal de Otavalo por el lado de los corrales, en donde se recibe al ganado.	0,20 x 0,40
PATIO DE MANIOBRAS	En el lado izquierdo del patio de la entrada principal al Camal de Otavalo.	0,20 x 0,40
CISTERNA	En la parte superior del lugar en el que se encuentra la cisterna.	0,15 x 0,30

b) Etapa 3: Señalización adicional

La señalización extra corresponde a la identificación de artefactos útiles para la seguridad de los trabajadores en caso de emergencia y señales temporales de piso que se utilizan al realizar actividades fuera de la obtención de carne.

A continuación en la Tabla 24 se muestran las señales y rótulos a ser utilizados.

Tabla 24. Señales adicionales que se utilizarán en el Camal de Otavalo.

Señal adicional	Ubicación	Objetivo	Dimensiones (m)
	<p>Ingreso al área de faenamiento, área de faenamiento, ingreso a la oficina de administración, ingreso a la bodega, guardianía y área de corrales.</p>	<p>Indicar la ubicación de los extintores en caso de emergencia.</p>	<p>0,20 x 0,25</p>
	<p>Ubicar en un área accesible dentro del área de sacrificio y faenamiento donde se encuentra ubicada la alarma.</p>	<p>Indicar la ubicación de la alarma de incendios.</p>	<p>0,20 x 0,25</p>
	<p>Ubicar el momento en el que se realiza la limpieza de corrales o del área de procesamiento.</p>	<p>Evitar resbalones durante el lavado de las instalaciones.</p>	<p>0,25 x 0,50</p>
	<p>Ubicar en la maquina que se encuentre en mantenimiento o reparación.</p>	<p>Evitar que el personal se acerque o intente operar una máquina que se encuentra en mantenimiento o reparación.</p>	<p>0,25 x 0,50</p>

3.3.3.2.3 Frecuencia

Las señales utilizadas deben ser renovadas aproximadamente cada 5 años, siempre y cuando el material sea resistente a las condiciones del ambiente y durable. Es necesario lavar y revisar por lo menos una vez al mes el estado de los rótulos para comprobar que estén bien ubicados y sean legibles, en caso de que no lo estén deben ser reemplazados o reubicados. También es necesario verificar si la señalización implementada es suficiente o si necesita ser ampliada.

3.3.3.2.4 Responsables

El veterinario-administrador del camal como dirigente del Programa de Seguridad Industrial será el encargado de enviar las respectivas solicitudes al municipio para la adquisición de las señales y rótulos necesarios para el cumplimiento del Programa de Señalización, además podrá designar a un operario como responsable del mantenimiento y revisión del buen estado de dichos rótulos, de lo que se deberá llevar un registro mensual.

3.3.3.2.5 Costos de implementación

Los costos que involucrará el primer año de ejecución del programa se describen a continuación en la Tabla 25.

Tabla 25. Costos anuales para implementar el Programa de Señalización.

Cantidad	Descripción	Valor Unitario (\$)	Valor total (\$)
Etapa 1: Señalización en Seguridad Industrial			249,00
7	- Señales de 0,60 x 0,40 m	17,00	119,00
3	- Señales de 0,45 x 0,30 m	14,00	42,00
11	- Señales de 0,20 x 0,25 m	8,00	88,00
Etapa 2: Identificación de Áreas			196,00
9	- Rótulos de 0,15 x 0,30 m	8,00	72,00
4	- Rótulos de 0,15 x 0,40 m	9,00	36,00
11	- Rótulos de 0,20 x 0,40 m	8,00	88,00
Etapa 3: Señalización adicional			80,00
7	- Señales de 0,20 x 0,25 m	8,00	56,00
2	- Señales de piso de 0,25 x 0,50 m	12,00	24,00
SUBTOTAL			525,00
IMPREVISTOS (10%)			52,50
TOTAL			577,50

3.3.3.2.6 Formatos de seguimiento

El registro para llevar un control del estado de los rótulos se encuentra en el Anexo XV.

3.3.3.3 Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos

3.3.3.3.1 Objetivos

- Identificar áreas y operaciones en las que se producen la mayor cantidad de desechos y a que clase pertenecen los mismos.
- Proponer el manejo y tratamiento que se le debe dar a cada clase de residuo, ya sea orgánico o inorgánico.
- Evitar malos olores y proliferación de vectores por la acumulación de residuos.
- Reducir la contaminación que produce la evacuación de residuos a los drenes que conducen al Río Tejar.
- Cumplir con la legislación ambiental vigente en cuanto a la recolección de desechos sólidos.
- Generar coproductos como alimento animal, abonos orgánicos, entre otros, con la utilización de los desechos orgánicos generados en el camal.

3.3.3.3.2 Actividades

Para establecer las actividades a seguir para cumplir con los objetivos planteados en el Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos se deben considerar los siguientes puntos:

- *Identificación del tipo de desechos o residuos que se generan en las actividades desarrolladas en el Camal de Otavalo*

Para identificar los desechos generados en el Camal de Otavalo es necesario conocer claramente su significado. En el TULAS, libro VI, Anexo 6: Norma de Calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, se establecen las siguientes definiciones (TULAS, 2003):

Desecho: “Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o

jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles”.

Desecho peligroso: “Es todo aquel desecho, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, patogénicas, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente”.

Al tener claro los conceptos se identifican los siguientes desechos que se generan en la actividad del Camal de Otavalo:

Tabla 26. Identificación de residuos sólidos y líquidos generados en el Camal de Otavalo.

Actividad	Residuos generados	Características	Tipo de residuo
Recepción del ganado, inspección ante-mortem y reposo	Excremento orinas	Orgánico no comestible Orgánico no comestible	No peligroso No peligroso
Aturdimiento (manga de ingreso)	Excremento Orinas Tierra (lavado de animales)	Orgánico no comestible Orgánico no comestible Orgánico no comestible	No peligroso No peligroso No peligroso
Izado y Desangrado	Sangre	Orgánico comestible humano y animal	No peligroso
	Excremento	Orgánico no comestible	No peligroso
Corte de patas y cabeza	Patas	Orgánico comestible humano y animal	No peligroso
	Cabeza	Orgánico comestible humano y animal	No peligroso
	Pelos Huesos y carnazas	Orgánico no comestible Orgánico comestible humano y animal	No peligroso No peligroso
	Patas o cabezas decomisadas	Orgánico no comestible	Peligroso
Remoción de la piel	Cuero Sangre	Orgánico no comestible Orgánico comestible humano y animal	No peligroso No peligroso
	Pelos Carnazas	Orgánico no comestible Orgánico comestible animal	No peligroso No peligroso

Tabla 26. Identificación de residuos sólidos y líquidos generados en el Camal de Otavalo.
(Continuación...)

Actividad	Residuos generados	Características	Tipo de residuo
Evisceración	Vísceras torácicas	Orgánico comestible humano	No peligroso
	Vísceras abdominales	Orgánico comestible humano	No peligroso
	Carnazas	Orgánico comestible animal	No peligroso
	Grasa	Orgánico comestible animal	No peligroso
	Contenido ruminal	Orgánico comestible animal	No peligroso
	Sangre	Orgánico comestible humano y animal	No peligroso
	Vísceras decomisadas	Orgánico no comestible	Peligroso
Corte de canal, lavado e inspección	Carnazas	Orgánico comestible animal	No peligroso
	Huesos	Orgánico comestible animal	No peligroso
	Grasa	Orgánico comestible animal	No peligroso
	Canales decomisadas	Orgánico no comestible	Peligroso
Limpieza y desinfección de las instalaciones	Detergente	Inorgánico	No peligroso
	Desinfectantes	Inorgánico	No peligroso
	Sangre	Orgánico comestible humano y animal	No peligroso
	Contenido ruminal	Orgánico comestible animal	No peligroso
	Carnazas	Orgánico comestible animal	No peligroso
	Grasa	Orgánico comestible animal	No peligroso

- *Medidas de manejo de desechos que se deben tomar en cuenta durante el procesamiento de obtención de canales*

a) Recepción del ganado, inspección ante-mortem y reposo

- Una vez que las reses bajan del camión se debe limpiar en seco el excremento que hayan dejado, para posteriormente lavar los residuos con agua a presión. El excremento será recogido en tanques plásticos de aproximadamente 200 kg, el cual deberá estar rotulado.

- Los corrales deben limpiarse diariamente al igual que los camiones primero en seco y luego con agua a presión. Los desechos deberán colocarse en un tanque plástico como el anterior.
- La cantidad de tanques dependerá de la cantidad que se genera en el día. Normalmente una res produce aproximadamente 30 kg al día de excremento combinado con orina, si se faenan en promedio 26 reses diarias y se logra recoger un 70 %, se tendrían 546 kg de estiércol diarios, por lo que se deberán adquirir de 3 a 4 tanques de 200 kg, para el área de corrales y limpieza de camiones.
- La mayoría del estiércol que se alcanza a recoger en esta etapa, normalmente, se entrega a un colegio agropecuario quienes lo usan como sustrato de lombricultura, sin embargo existen plantas de compostaje interesadas en la compra del resto de estiércol.
- Los tanques deben estar tapados para evitar malos olores y que las moscas u otros vectores se vean atraídos por la materia orgánica en descomposición.
- Durante el reposo los animales no deben ingerir alimentos 24 h antes de ser faenados para reducir la cantidad de contenido ruminal en la evisceración y evitar el vómito durante el desangrado.

b) Aturdimiento (manga de ingreso)

- La manga de ingreso al área de aturdimiento debe limpiarse constantemente al mismo tiempo que se lava a la res antes de ser sacrificada.
- El estiércol que se recoge también debe colocarse en los tanques plásticos.
- En el camal actualmente se usa un cuchillo para el aturdimiento, razón por la cual debe haber una cubeta que contenga agua con desinfectante para lavar en ella el cuchillo cada vez que se inmovilice a una res, agua que deberá cambiarse por cada 10 reses inmovilizadas.

El área de noqueo también deberá limpiarse constantemente si las reses eliminan sangre al ser acuchilladas. Primero se eliminará la sangre con escobas en seco y luego se lavará con agua a presión.

c) Izado y Desangrado

En el Camal de Otavalo, una parte de la sangre eliminada durante el desangrado se recolecta directamente en un tanque plástico para entregar al propietario de las reses, sin embargo, mucha sangre es desperdiciada durante el proceso y entra en el sistema de drenaje, lo cual provoca una gran contaminación del agua ya que la sangre al ser putrescible es muy difícil de eliminar en el tratamiento de la misma. Por esta razón es necesario mejorar el proceso, para lo que se debe:

- Recoger la sangre con la ayuda de una artesa, es decir un dispositivo ancho que se estrecha hacia el fondo con paredes laterales, que tiene una inclinación adecuada para pasar desde la res hacia el tanque de depósito. Tanto la artesa como el tanque debe ser de acero inoxidable.
- La artesa deberá ubicarse de tal forma que no pueda tener contacto con las secreciones de la boca del animal, para que, en caso de que exista vómito la sangre no se contamine.
- El desangrado de la res debe durar mínimo 6 min antes de continuar con el proceso.
- Cada res expulsa aproximadamente 12 L de sangre. Al tener en cuenta que se faenan 26 reses diarias en promedio y que se logra recolectar el 80%, se obtendrían aproximadamente 250 L de sangre diario, se deberán adquirir 2 tanques de 200 L, los cuales deben ser rotulados.
- En caso de que la sangre se derrame en el piso, se debe recolectar en seco, la sangre coagulada o seca deberá rasparse y recogerse en una cubeta plástica de 20 L para finalmente lavar el área con agua a presión.
- La cubeta con la sangre recogida del piso se entrega junto con el estiércol a la planta de compostaje.

d) Corte de patas y cabeza

- Las patas y la cabeza cortadas no deben ser pisadas para extraer el resto de sangre mientras se lavan y el agua no debe desperdiciarse al mantener abierta la llave de la manguera así no haya patas que lavar. Se debe controlar el uso del agua en este proceso.

- Las patas son colocadas en perchas de acero inoxidable después de lavarse. Las cabezas deben tener un tratamiento parecido, la rampa que lleva las cabezas al área de deshuese tiene que ser de acero inoxidable y lavarse constantemente, además se debe adquirir un dispositivo especial para el deshuese de cabezas que facilite la operación y evite riesgos de accidentes laborales y de contaminación por contacto con el piso.
- Se deben adquirir perchas de acero inoxidable para ubicar las partes comestibles extraídas de la cabeza como son la lengua y los sesos.
- Los restos de huesos y carnazas deben recogerse en cubetas plásticas antes de lacar el área con agua a presión. Devolver al dueño o a plantas que puedan aprovechar los restos para obtener harina de huesos para alimento animal.
- Las patas, cabezas (lengua o sesos) decomisadas deberán ubicarse en cubetas plásticas para que junto con todos los decomisos obtenidos sean incineradas.

e) Remoción de la piel

- El cuero obtenido no se debe botar en el suelo, se tiene que adquirir perchas para extender las pieles y poder ubicarlas una sobre otra, pelo sobre pelo y carne sobre carne para evitar su maltrato hasta que el propietario las retire.
- Las carnazas, grasa o demás restos deben recogerse en cubetas para juntarlos con restos de las mismas características y enviarlos para su aprovechamiento en la obtención de alimentos para animales.

f) Evisceración

- El lugar en donde caen las vísceras y la rampa que las conduce a la zona de lavado deben ser de acero inoxidable para facilitar la limpieza de la misma y evitar la contaminación de las vísceras.
- Las vísceras deben ser colocadas ordenadamente y separadas según sus características en estanterías de acero inoxidable.
- El contenido ruminal extraído al cortar las vísceras blancas debe ser recogido en seco en tanques plásticos como los del estiércol. Dichos tanques se enviarán a la planta de compostaje junto al estiércol.

- Se debe instalar rejillas de abertura uniformes en los drenes que permita la reducción de sólidos en los efluentes. El paso libre entre barras debe estar de 50 a 100 mm para sólidos gruesos y de 12 a 20 mm para los finos. Todos los drenes de las distintas áreas de sacrificio y faenamiento deben tener las rejillas, según el efluente generado se elegirá la abertura de las mismas.
- Por la generación de grasas, en algunas áreas como en la del lavado de vísceras, se recomienda la colocación de trampas de grasa antes de la evacuación al sistema de alcantarillado, estas trampas consisten en estanques rectangulares que permiten reducir el flujo del agua procedente de los desagües y logran un enfriamiento que hace que las grasas que son más livianas floten en la superficie y se recojan, mientras que el agua pasa libremente al alcantarillado.
- La grasa y sólidos que se quedan en las trampas deben recogerse y ubicarse en fundas plásticas adquiridas para recolectar basura orgánica y diferenciarla de la inorgánica.

g) Corte de canal, lavado e inspección

- Al cortar la canal pueden saltar pedazos de huesos o carnazas, los cuales deben ser recogidos y según su tamaño se pueden ubicar los grandes en la misma cubeta en donde se recogieron los restos de huesos de las cabezas y los pequeños pueden ser desechados en las fundas plásticas de basura orgánica.
- Durante la inspección se retiran las grasas y pedazos de carne en mal estado que se encuentran adheridas a la canal. Estos restos deben ubicarse en cubetas de acero inoxidable en caso de que puedan ser vendidas junto a otros residuos o en las fundas plásticas de basura orgánica.

h) Limpieza y desinfección de las instalaciones

- La limpieza de maquinaria, equipos, herramientas y pisos se debe hacer primero en seco para eliminar todos los residuos sólidos que quedan adheridos a ellos, colocar dichos residuos en fundas plásticas de basura orgánica.
- Después de la limpieza en seco se realiza un lavado con agua a presión, evitar el desperdicio de la misma.

- Controlar que el uso de detergentes y desinfectantes sea amigable para el medio ambiente.

i) Residuos generados en oficinas, servicios higiénicos, bodegas y patios

- Los restos de papel sanitario de los servicios higiénicos y residuos de oficina deberán ser recogidos en fundas para basura inorgánica los días en los que pase el recolector de basura municipal. Por cada inodoro deberá existir un tacho de basura, al igual que en la oficina de administración.
 - Los residuos generados en bodegas corresponden en especial a empaques, botellas, plásticos, etc. provenientes de los insecticidas, rodenticidas, desinfectantes, detergentes, entre otros. Deben ser recogidos y enviados al recolector municipal en fundas que tengan un aviso del material que contienen.
 - En los patios, debe haber en cada uno un tacho, para que los visitantes, clientes, trabajadores, entre otros, depositen ahí la basura. El área verde, al ser podada semanalmente, generara residuos de jardinería que deberán ser depositados en fundas de material orgánico.
- *Resumen de los principales residuos generados, manejo de los mismos, disposición inmediata y final.*

Tabla 27. Resumen del manejo de los residuos principales generados en el Camal de Otavalo.

Residuo	Manejo	Beneficio	Disposición Inmediata	Disposición Final
Estiércol	Recolección en seco en corrales, camiones y manga de ingreso.	Uso para obtención de abonos orgánicos, evitar la contaminación de efluentes.	Tanques plásticos de 200 kg con tapa, rotulados.	Planta de compostaje.
Sangre	Recolección inmediata desde el animal a los tanques con la ayuda de una artesa de acero inoxidable.	Uso de la sangre para consumo humano, evitar contaminación de efluentes.	Tanques limpios preferiblemente de acero inoxidable de 200 L. Rotularlos.	Propietario de reses faenadas.

Tabla 27. Resumen del manejo de los residuos principales generados en el Camal de Otavalo. (Continuación...)

Residuo	Manejo	Beneficio	Disposición Inmediata	Disposición Final
Sangre	Limpieza en seco de sangre desparramada, coagulada o seca del área de aturdimiento y desangrado.	Uso de la sangre para abonos orgánicos.	Cubetas plásticas de 20 L rotuladas.	Planta de compostaje.
Contenido ruminal	Recolección directa desde las vísceras en seco.	Reducir la contaminación de las aguas residuales, evitar su ingreso por el drenaje.	Tanques plásticos de 200 kg con tapa y rotulados.	Planta de compostaje.
Patas	Ubicación en perchas y lavado con agua a presión.	Evitar la contaminación por el contacto con el piso y el desperdicio de agua.	Perchas de acero inoxidable.	Propietario de reses faenadas.
Cabezas	Deshuese en dispositivo especial de acero inoxidable.	Evitar accidentes laborales y el contacto de la cabeza y sus partes con el piso.	Lenguas y sesos en perchas de acero inoxidable.	Personal anexo que realiza el procedimiento o propietario de las reses.
Cueros	Extender las pieles de tal forma que el lado del pelo de una piel coincida con el de la otra piel.	Evitar el maltrato de los cueros para facilitar su posterior tratamiento.	Ubicación en perchas de acero inoxidable.	Propietario de reses faenadas.
Vísceras	Eliminación de contenido ruminal en seco y posterior lavado. Ubicación de vísceras en estanterías de acero inoxidable.	Evitar la contaminación de las vísceras, ahorrar agua y acondicionarlas para el consumo humano.	Estanterías de acero inoxidable, una para vísceras blancas, otra para vísceras rojas y otra para las no comestibles.	Evisceradoras que las venden en el mercado.
Decomisos	Recolección de patas, cabezas, vísceras o canales decomisados.	Evitar el consumo de carne en mal estado que pueda provocar enfermedades.	Recipientes plásticos rotulados como decomisos.	Incineración.

- *Actividades complementarias*

- Se deben adquirir tachos de basura de dos colores, el uno puede ser verde para la basura proveniente del procesamiento y el otro gris para basura en general.
- Todos los recipientes, tanques, cubetas, tachos de basura e incluso las fundas plásticas deben estar rotulados.
- Comprar fundas de color verde para basura orgánica y de color negro para la inorgánica.
- Adquirir 3 escobas y recogedores de basura para el área de corrales y 10 para el área de sacrificio, faenamiento y patios. Se las debe rotular o diferenciar para que no sean usadas en áreas que no les corresponde y evitar una posible contaminación cruzada.
- Se deben llevar registros de la cantidad de residuos entregados a las plantas de compostaje, a los propietarios y otras plantas de aprovechamiento.
- Se debe analizar el precio de venta para recuperar la inversión en el Programa de Manejo de Residuos sólidos y líquidos. Sin embargo también pueden procesarse en el camal, lo cual necesitaría estudios profundos de factibilidad y de la elaboración de los coproductos.

3.2.3.3.3 Frecuencia

Tabla 28. Frecuencia de las actividades del Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos.

Actividades	Frecuencia
Recolección de estiércol en seco en corrales, camiones y manga de ingreso.	Cada vez que llegue un camión y la manga de ingreso cada vez que algún animal la ensucie.
Recolección inmediata de sangre desde el animal a los tanques.	Por cada res faenada.
Limpieza en seco de sangre desparramada, coagulada o seca del área de aturdimiento y desangrado.	Al final de la jornada de trabajo.
Ubicación de patas en perchas y lavado con agua a presión.	Cada vez que pase una res por ésta área.
Deshuese en dispositivo especial de acero inoxidable.	Por cada cabeza enviada al área de deshuese.
Extender las pieles.	Por cada res cuya piel es extraída.
Separación de vísceras, eliminación de contenido ruminal en seco y posterior lavado.	Cada vez que lleguen vísceras al área de lavado.

Tabla 28. Frecuencia de las actividades del Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos. (**Continuación...**)

Actividades	Frecuencia
Recolección en seco de carnazas en todas las áreas y maquinarias.	Diaria, al terminar la jornada de trabajo.
Recolección de huesos en seco principalmente en el área de deshuese de cabezas y corte de canal.	
Recolección de grasas atrapadas en las trampas y las extraídas en la limpieza e inspección de canales.	
Recolección de patas, cabezas, vísceras o canales decomisados.	
Envío de residuos a su destino final.	Al tener una cantidad razonable de decomisos, de preferencia diariamente.
Incineración de decomisos.	
Recolección y envío de basura proveniente de bodegas, oficinas, patios, etc.	Tres veces por semana.

3.3.3.3.4 Responsables

Los responsables de cumplir con el programa son todos los implicados en las actividades del camal. Los guardias serán los encargados de los residuos que se generan en el área de los corrales y cada persona que realiza una actividad será el responsable de los desechos que se genera en cada una de sus áreas de trabajo.

El administrador deberá inspeccionar que las actividades del programa se cumplan diariamente y será el encargado de gestionar la negociación y venta de los residuos.

3.3.3.3.5 Costos de implementación

Para cumplir con el Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos se deben adquirir algunos implementos, cuyos precios se determinan en la siguiente tabla:

Tabla 29. Costos anuales para implementar el Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos.

Cantidad	Descripción	Valor Unitario (\$)	Valor total (\$)
6	- Tanques plásticos de 200 kg con tapa	46,00	276,00
2	- Tanques limpios de superficie lisa e impermeable, preferiblemente de acero inoxidable de 200 L.	200,00	400,00
10	- Cubetas plásticas de 20 L	7,750	77,50
4	- Perchas de acero inoxidable	245,00	980,00
60	- Paquetes de fundas plásticas verdes y negras para basura	3,00	180,00
4	- Recipientes plásticos	8,75	35,00
52*	- Escobas	6,50	338,00
23**	- Recogedores de basura metálicos	8,66	199,18
		SUBTOTAL	2 485,68
		IMPREVISTOS (10%)	248,57
		TOTAL	2 734,25

* 13 escobas que son reemplazadas cada 3 meses.

** Los recogedores se reemplazan cada 6 meses.

3.3.3.3.6 Formatos de seguimiento

Los registros de cumplimiento del programa se encuentran en el Anexo XVI.

3.3.3.4 Programa de Monitoreo de Agua

3.3.3.4.1 Objetivos

- Diagnosticar y evaluar el estado de la calidad física, química y bacteriológica del sistema afluente y efluente, es decir, del agua de consumo y de aguas residuales.
- Determinar el procedimiento para la obtención de muestras de agua.
- Establecer actividades para reducir la contaminación del agua y optimizar su consumo.
- Determinar los lugares de muestreo, los parámetros a analizarse, la frecuencia, responsables y costos.

- Comparar los resultados obtenidos con los que permite la legislación ecuatoriana vigente en Libro VI. Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua, del TULAS y establecer medidas correctivas en caso de no cumplir con el reglamento.

3.3.3.4.2 Actividades

Para llevar a cabo el Programa de Monitoreo de Agua, se tomarán en cuenta las siguientes etapas:

- a) Etapa 1: Monitoreo de afluentes o agua de consumo
- b) Etapa 2: Monitoreo de efluentes o aguas residuales
- c) Etapa 3: Limpieza, desinfección y monitoreo del agua de la cisterna

a) Etapa 1: Monitoreo de afluentes o agua de consumo

Para controlar la calidad del agua que se utiliza en la producción del Camal de Otavalo, es necesario analizar parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua de los grifos con el fin de conocer el estado de aquella que se utiliza en la producción y si cumple con las normas de calidad de agua para el consumo humano, de tal modo que se garantice un producto de calidad que no cause daños en la salud del consumidor.

Se han escogido los siguientes parámetros a controlar, en donde se establecen los límites permisibles para agua de consumo humano:

- Medición de pH: para conocer la tendencia a la acidez o alcalinidad del agua, con lo cual se conocerá si el agua es apta para consumo humano. El pH del agua potable debe estar dentro del rango 6,80 – 8,50 (OMS, 1960).
- Cloro residual: con el fin de medir si el agua proveniente de la red municipal de agua potable se encuentra contaminada, ya que el cloro ayuda a oxidar la materia orgánica, si existen residuos de cloro se garantiza que dicha materia

ha sido destruida por completo. La concentración de cloro debe estar dentro del rango 0,30 – 1,50 mg/L (INEN 1108, 2006).

- Determinación de coliformes fecales y totales presentes en el agua de consumo: El valor permisible en el agua potable es < 5% de muestras positivas (OMS, 1960).

El procedimiento para obtención de muestras y la determinación de los parámetros a analizar se describen en el Anexo XVII. Los puntos de muestreo de agua son los 15 grifos que se distribuyen en 3 muestras de la siguiente manera: la primera muestra comprenderá agua de los 5 grifos ubicados en el área de faenamiento, la segunda muestra corresponderá a los 5 grifos del área de corrales y la tercera a los 5 grifos restantes, ubicados 3 en el área de lavado de vísceras, 1 en el área de deshuese de cabezas y 1 de la ducha para reses.

Según los datos extraídos del Libro VI. Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua, del TULAS, no se permiten coliformes fecales ni totales en el agua de consumo humano utilizada en la industria alimenticia.

Las medidas correctivas que se deben tomar para eliminar la contaminación por coliformes son: aumentar la dosis de cloro hasta que se tenga un mínimo de 0,30 mg/L de cloro libre en el agua y para garantizar que ya no existe contaminación es necesario tomar por lo menos 2 muestras diarias de los grifos correspondientes a la muestra del problema hasta que los resultados demuestren que no hay presencia de coliformes.

b) Etapa 2: Monitoreo de efluentes o aguas residuales

Como se mencionó con anterioridad en el diagnóstico actual del Camal de Otavalo, en la actualidad no se cuenta con ningún sistema en funcionamiento que permita depurar las aguas residuales antes de que desemboquen en el Río Tejar. En 2008 PROCANOR y la Ilustre Municipalidad de Otavalo contrataron a INBIOTEC para realizar un estudio de la calidad de efluentes del camal y como

conclusión se obtuvo que es indispensable realizar un tratamiento primario y secundario de las aguas residuales del mismo, debido principalmente a la cantidad y tipo de desechos que conducen éstas aguas en las que se encuentra una mezcla de agua, sangre, material ruminal, vísceras, detergentes, se encuentra en las cajas de revisión exterior a las actividades efluentes rojos provenientes de la zona de desangre y efluentes grises y con gran cantidad de sólidos correspondientes al lavado de vísceras, razón por la cual en el mismo año Dispromaq S.A, contratada por PROCANOR, realizó un estudio en el que se dio a conocer las estructuras de recolección de sólidos y sangre que se debían implementar en el camal, así como también el diseño de la fosa séptica utilizada para el tratamiento que deben recibir los efluentes antes de ser descargados en el río.

La parte del estudio realizado por Dispromaq S.A., que es de gran utilidad para el desarrollo del programa, se lo puede observar en el Anexo VIII, en donde también se encuentran los resultados de la caracterización de efluentes realizada en INBIOTEC. El informe completo lo tiene la Ilustre Municipalidad de Otavalo.

Una vez implementado el diseño de depuración recomendado por PROCANOR, el monitoreo de los efluentes se hará con el fin de comprobar el correcto funcionamiento tanto del tratamiento primario como el del secundario, es decir, se realizarán análisis del agua antes de entrar a la fosa séptica y a la salida de la misma. Por la naturaleza de los desechos del camal que contaminan el agua de entrada y por las disposiciones del TULAS, los parámetros a analizar serán los siguientes:

- Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO_5): se refiere a la cantidad de oxígeno disuelto, que consumen las bacterias que realizan la degradación biológica de la materia orgánica durante 5 días (Ramalho, 1996).
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): considerada como la cantidad de oxígeno consumido en la oxidación de materia orgánica y materia inorgánica oxidable. Se lo utiliza para medir la cantidad total de contaminantes orgánicos e inorgánicos presentes en el agua (Ramalho, 1996).

- Sólidos suspendidos: son aquellos que como su nombre lo indica permanecen en suspensión y solo pueden separarse con el uso de un filtro, generalmente en los laboratorios se utilizan filtros de fibra de vidrio (Franson, 1992).
- Sólidos totales: son la suma de sólidos suspendidos y disueltos en el agua.
- Grasa: los efectos que causa la grasa en valores superiores a los límites establecidos por el TULAS son: disminución del oxígeno disuelto que se consume por la descomposición de la grasa, peligro para la flora y fauna acuática, reduce la transmisión de luz porque forma una película en la superficie del agua, entre otras (Franson, 1992).
- Potencial de Hidrógeno (pH): es el valor que determina si una sustancia es ácida, básica o neutra, calculado por el número de hidrógenos presentes (Franson, 1992).

Los límites máximos permisibles según el Libro VI. Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua, del TULAS se muestran a continuación en la Tabla 30.

Tabla 30. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/L	100
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅ .	mg/L	250
Sólidos Suspendidos Totales		mg/L	220
Potencial de Hidrógeno	pH		5-9

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria

El método para obtener una muestra del efluente se describe en el Anexo XVII.

En caso de que los resultados del laboratorio arrojen valores superiores a los de los límites permisibles se deberán tomar medidas correctivas, que para el caso implicará verificar el correcto funcionamiento de la fosa séptica y que las trampas de sólidos y grasas se encuentren limpias.

c) Etapa 3: Limpieza, desinfección y monitoreo del agua de la cisterna

El Camal de Otavalo cuenta con una cisterna de 30 m³ de capacidad, sin embargo en la entrevista realizada al Dr. Jorge Cerón, veterinario-administrador, indicó que nunca fue usada, ya que presenta varias filtraciones y nunca ha sido reparada.

El agua es el insumo más importante dentro de una industria alimenticia y el camal no es la excepción, razón por la cual es de suma importancia la reparación de la cisterna con el fin de reservar agua para casos de emergencia en los que la red municipal no satisfaga las necesidades de agua del camal.

Para que la cisterna se encuentre en funcionamiento es necesario en primer lugar encontrar los lugares por los que filtra el agua para cubrirlos con cemento y después reforzarla e impermeabilizarla.

- Limpieza y desinfección de la cisterna

Antes de empezar con la limpieza se debe revisar que no existan fisuras en las paredes o esquinas de la cisterna, si existen, deben repararse con una mezcla de agua y cemento (1 parte de cemento por 1 parte de agua) o en caso de que la fisura sea más grande se utiliza una mezcla de concreto (1 parte de cemento por 3 de arena fina). Además se debe revisar que la tapa tenga cierre hermético y no esté rota. La limpieza y desinfección debe realizarse cada 6 meses con el siguiente procedimiento (Mercolab, 2009):

1. Eliminar totalmente el agua de la cisterna con la ayuda de una bomba que deberá ser adquirida por el camal.
2. Limpiar la cisterna, con un cepillo duro las paredes y recoger los lodos, arcillas u otros precipitados que se quedan en el fondo de la misma, enjuagar una o dos veces para retirar los residuos.
3. La desinfección se la realiza con cloro para lo cual se utiliza una solución de hipoclorito de sodio a una concentración de 50 mg/L. Con la ayuda de una brocha, se aplica la solución en las paredes y piso de la cisterna.

4. Se procede al llenado de la cisterna, añadir hipoclorito de sodio en una proporción de 10 mg/L de agua.
5. Finalmente se deja reposar el agua de la cisterna por aproximadamente 4 h antes de usarla.

- Monitoreo del agua de la cisterna

Una vez reparada y llenada la cisterna, el monitoreo que se llevará a cabo será el mismo que para el agua de consumo, es decir se analizarán parámetros como pH, cloro residual y coliformes fecales y totales.

3.3.3.4.3 Frecuencia

En la Tabla 31, se presenta la frecuencia con la que se deben realizar cada una de las actividades descritas anteriormente.

Tabla 31. Frecuencia de ejecución de las actividades de las etapas del Programa de Monitoreo de Agua.

Etapas del Programa de Monitoreo de Agua	Actividades	Frecuencia
Etapa 1: Monitoreo de afluentes o agua de consumo	Medición de pH en el agua.	Diaria
	Medición de cloro residual en el agua.	Diaria
	Análisis microbiológico de la cantidad de coliformes fecales y totales presentes en el agua.	Trimestral
Etapa 2: Monitoreo de efluentes o aguas residuales	Obtención de muestras y envío al laboratorio para análisis de DBO ₅ , DQO, sólidos suspendidos, sólidos totales, grasas, pH.	Mensual
Etapa 3: Limpieza, desinfección y monitoreo del agua de la cisterna	Limpieza y desinfección de la cisterna.	Semestral
	Monitoreo del agua de la cisterna.	Diaria

3.3.3.4.4 Responsables

En el Programa de Monitoreo de Agua el veterinario-administrador del camal será la persona que designe a dos de los trabajadores, uno como responsable principal del Programa de Monitoreo de Agua y el segundo como alterno en caso de emergencia. Los dos deberán estar capacitados en la toma de muestras, la identificación de las mismas, el método de medición de pH y cloro residual con el equipo adquirido por el camal y la forma de almacenamiento y transporte de las muestras hacia el laboratorio. El responsable de recibir los resultados, interpretarlos, registrarlos en los formatos de seguimiento y tomar las respectivas medidas correctivas será el veterinario-administrador.

3.3.3.4.5 Costos de implementación

En la Tabla 32, están los costos anuales del Programa de Monitoreo de Agua.

Tabla 32. Costos anuales para implementar el Programa de Monitoreo de Agua.

Cantidad	Descripción	Valor Unitario (\$)	Valor total (\$)
Etapa 1: Monitoreo de afluentes o agua de consumo.			943,00
1	Equipo DINKO, modelo C401 para la medición de cloro residual, ácido cianúrico y pH		
	- Clorómetro fotométrico con reactivos para 100 test	540,00	540,00
1	- Reactivos para medir cloro libre (para 500 test)	90,00	90,00
1	- Reactivos para medir cloro total (para 500 test)	90,00	90,00
1	- Reactivos para medir pH (para 500 test)	13,00	13,00
15	Materiales		
	- Recipiente de plástico polipropileno de 200 ml	2,00	30,00
12*	Análisis de laboratorio		
	- Análisis microbiológico: coliformes fecales y totales.	15,00	180,00

Tabla 32. Costos anuales para implementar el Programa de Monitoreo de Agua.
(Continuación...)

Etapa 2: Monitoreo de efluentes o aguas residuales			1142,40
24	Materiales - Recipiente de plástico polipropileno	2,00	48,00
24**	Análisis de laboratorio		
24**	- DBO ₅	12,00	288,00
24**	- DQO	10,00	240,00
24**	- Sólidos suspendidos	6,00	144,00
24**	- Sólidos totales	4,00	96,00
24**	- Grasas	13,60	326,40
Etapa 3: Limpieza, desinfección y monitoreo del agua de la cisterna.			68,00
4	Materiales - Recipiente de plástico polipropileno	2,00	8,00
4***	- Análisis microbiológico: coliformes fecales y totales.	15,00	60,00
* 3 muestras de los grifos, (frecuencia trimestral).			SUBTOTAL
** Muestras de entrada y salida de la fosa séptica, analizadas cada mes.			2 153,40
***muestra del agua de la cisterna analizada cada tres meses.			IMPREVISTOS (10%)
			215,34
			TOTAL
			2 368,74

3.3.3.4.6 Formatos de seguimiento

Los formatos de los registros del programa se encuentran en el Anexo XVIII

3.3.3.5 Programa de Control de Vectores

3.3.3.5.1 Objetivos

- Identificar las razones por las que existe presencia de vectores y corregirlas.
- Establecer acciones para controlar la presencia de roedores y moscas en el Camal de Otavalo.
- Evitar la contaminación cruzada y el poner en riesgo a los consumidores, pobladores cercanos y trabajadores.
- Crear una cultura de sanitaria.
- Mejorar el aspecto y la aceptación del Camal de Otavalo.

3.3.3.5.2 Actividades

El Programa de Control de Vectores, se lleva a cabo con base en las siguientes etapas:

- a) Etapa 1: Control de moscas
- b) Etapa 2: Control de roedores

a) Etapa 1: Control de moscas

Para controlar la presencia de moscas en el camal se deben tomar las siguientes acciones:

- **Prevención:** Mantener las instalaciones limpias y libres de residuos tanto sólidos como líquidos.
- Las moscas se ubican especialmente en el área de los corrales, razón por la cual se debe limpiar el lugar por lo menos una vez al día, recoger la mayor cantidad del estiércol producido por los animales, el mismo que puede ser utilizado para realizar compost, los restos de orinas y heces que aún quedan en el piso deben ser limpiados en seco y luego con agua a presión para evitar que las moscas se vean atraídas por la materia en descomposición.
- En el área de sacrificio y faenamiento se deben recoger todos los residuos (carnazas, decomisos, sangre, cuero, etc.) una vez que termina la jornada, para después limpiar con agua a presión los pisos, paredes, maquinaria, equipos y herramientas utilizadas, con el fin de que no queden restos orgánicos que empiecen a descomponerse y atraer moscas y otros tipos de vectores, además que contaminen la carne de la faena siguiente. Los residuos deberán ubicarse en el lugar destinado para los mismos según señala el Programa de Manejo y Recolección de Residuos sólidos y líquidos.
- Después de realizar el lavado con agua a presión de los corrales y de las instalaciones, es necesario retirar el agua con escobas y detectar si existen grietas o rajaduras en los pisos o paredes que provoquen el estancamiento del

- agua, en caso de encontrarlos se debe retirar el agua de los mismos y reparar los agujeros ya que el agua estancada también provoca la presencia de moscas.
- Los drenajes deben ser inspeccionados por lo menos una vez a la semana, no debe haber olor a descomposición en la planta por ningún motivo ya que pueden atraer moscas y refugiar a otras plagas.
 - Es importante mantener un cuidado estricto del área verde que se encuentra fuera del área de sacrificio y faenamiento donde existe una gran variedad de plantas y árboles. Se deben realizar podas semanales y evitar el crecimiento de malezas que generen la presencia de moscas.
 - Las bodegas y oficinas también deben estar limpias y organizadas para evitar la presencia de moscas.
- Control: utilización de barreras físicas
- Para evitar la entrada de moscas al área de procesamiento es necesario emplear el uso de barreras físicas en las ventanas, ya sean mallas protectoras, lámparas mata insectos eléctricas, trampas pega, entre otras. Por su bajo costo es preferible utilizar mallas de alambre.
 - Las puertas de acceso deben mantenerse cerradas el mayor tiempo posible y tener cerramientos de protección o de tela mosquitero en caso de que deban permanecer abiertas como es el caso del área de pesado y embarque de canales.
 - Es necesario mantener una buena ventilación dentro del área para facilitar el control de la presencia de moscas.

- Eliminación: uso de fórmulas químicas

En una planta procesadora de alimentos, como es el caso del Camal de Otavalo, se debe evitar el uso de químicos para erradicar moscas, en especial en el área de procesamiento, ya que podrían entrar en contacto con el alimento y provocar daños en la salud del consumidor, es por esto que se debe tomar muy en cuenta y llevar a cabo lo descrito en la prevención y control de moscas antes que tener que usar insecticidas. En las instalaciones internas del Camal de Otavalo no se

evidencia una gran cantidad de moscas, es mas su presencia es casi nula, razón por la cual no se aplicarán fumigaciones internas, los controles físicos y la limpieza será suficiente para el control de moscas.

Sin embargo en el exterior del área de procesamiento, en especial en los corrales y áreas verdes que ocupan aproximadamente 400 m², la presencia de moscas es muy evidente, por lo cual después de realizar las labores culturales y utilizar métodos físicos si no se logra reducir la presencia de moscas a un nivel aceptable será necesario utilizar el método químico que implicará el siguiente procedimiento:

- En primer lugar se deberá adquirir el equipo necesario para la fumigación, el cual consta de: Fumigadora manual para la espalda, guantes de caucho, mandil plástico, máscara protectora, gafas y botas de caucho.
- El área de mayor presencia de moscas es la de los corrales, por lo tanto se deben realizar fumigaciones semanales en los mismos, de preferencia los días sábado, ya que el fin de semana llega una mayor cantidad de reses para ser faenados los lunes. Las pulverizaciones de superficie aplicadas a las paredes y lugares de mayor presencia de moscas buscan generar una superficie tóxica duradera para eliminarlas durante varios días hasta la siguiente aplicación. Una pulverización aplicada debe mojar a fondo las superficies sin gotear.
- El área verde también debe ser fumigada semanalmente, el mismo día que los corrales.

Es necesario conocer que el empleo de insecticidas tiene el inconveniente de crear resistencia en las moscas, de manera que con el paso del tiempo una determinada sustancia puede resultar inofensiva para las mismas. Por ello es aconsejable la rotación o el uso combinado de varios productos.

Los insecticidas utilizados en la fumigación deben estar aprobados por la OMS, para aspersión de superficies se emplean generalmente insecticidas organofosforados, carbamatos y piretroides con actividad de contacto, que pueden estar solos o mezclados. Con cualquier insecticida adquirido es necesario

leer las indicaciones que presentan en su etiqueta para prepararlo según la dosificación recomendada y evitar accidentes.

Bayer en uno de sus manuales titulado "Control estratégico de moscas" recomienda el uso de Solfac PH 10 un piretroide que tiene en su composición un 5% de Cyflutrin, se utiliza como insecticida externo para corrales, paredes o en los lugares donde se posen con frecuencia las moscas, con o sin la presencia del ganado, incluso sirve también para fumigar al mismo tiempo el área verde del camal. A continuación se establecerá un procedimiento de fumigación en el que se usa como ejemplo el producto recomendado por Bayer el cual también se considerará en el análisis de costos.

- Después de adquirir y colocarse el equipo mencionado anteriormente, la persona encargada previamente capacitada para hacer el trabajo procede a preparar el insecticida según las indicaciones mencionadas en el producto. La dosis recomendada de Solfac es de 6 mL/L de agua y se aplican 50 mL de la mezcla por m² de superficie.
- Una vez preparada la cantidad adecuada de producto, se aplica con el aspersor de baja presión de arriba hacia abajo en dirección del viento para fumigar las paredes y esquinas de los corrales y evitar el contacto directo con los animales o con el agua de los bebederos.
- Se deben fumigar las alcantarillas, desagües, aguas estancadas y sitios de recolección de basuras, además se puede fumigar las afueras del área de producción si se registra una alta presencia de moscas.
- Posteriormente se fumigan las plantas del área verde con el mismo producto.
- Se debe recordar que una vez realizada la fumigación no se debe lavar los lugares en donde fue aplicado el producto.
- Se deben llevar registros de las fumigaciones aplicadas en donde se nombre la fecha, el producto utilizado, la cantidad y el área cubierta.
- Las precauciones que se deben tomar en cuenta para la fumigación son: Utilizar todo el equipo mencionado, no comer ni fumar durante la aplicación, utilizar todo el producto preparado, lavar todo el equipo y partes del cuerpo que hayan tenido

contacto con el producto con agua y jabón y no reutilizar los envases vacíos del producto, es mejor destruirlos.

b) Etapa 2: Control de roedores

Las ratas y ratones causan daños y enfermedades tanto en animales como en seres humanos ya que son transmisores de diversos agentes patógenos e incluso pueden ocasionar pérdidas económicas en la industria alimenticia ya que estropean los productos o se alimentan de ellos además que dan una mala apariencia a la industria debido a que su presencia es un indicativo de que no se cumple con las normas de higiene y sanidad.

Para el control de roedores en el Camal de Otavalo se aplican las siguientes acciones:

- Prevención: Limpieza de instalaciones

Mantener las instalaciones limpias y en perfecto estado, para evitar que los residuos provoquen la entrada de roedores que están en busca de alimentos. Se debe mantener un adecuado y ordenado almacenamiento y eliminar todo aquello que resulte atractivo como vivienda para los roedores. Para llevar a cabo este punto es necesario cumplir con lo redactado en el Programa de Manejo y Recolección de Residuos sólidos y líquidos.

- Control directo y Eliminación: uso de cebos raticidas

El control de roedores en el Camal de Otavalo se efectuará mediante el uso de cebos raticidas que son sustancias que simulan ser alimento para atraer roedores y eliminarlos. Se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Adquirir el cebo adecuado, se recomienda el uso de cebos preparados con base en anticoagulantes debido a que son más seguros en caso de que sea ingerido

- por accidente por las reses o personas externas y existe el antídoto que es la vitamina K1 (fitomenadiona) para contrarrestar el envenenamiento.
- Contar con el equipo necesario para la manipulación de los cebos, el cual comprende: guantes, mandil y las estaciones de cebado, pueden ser de PVC para evitar que el cebo se humedezca.
 - Preparar 15 estaciones de cebado para distribuir en los lugares susceptibles de ataque o anidamiento alrededor de la planta.
 - Cada estación debe estar identificada con un número o código y señalizada. Se debe realizar un plano en donde consten los lugares en los que se encuentran las estaciones para llevar un mejor control de las mismas.
 - Un ejemplo de raticida aprobado por la OMS es Klerat cebo de Syngenta Agro S.A., el cual viene listo para usarse, su principio activo es Brodifacoum al 0,005%, consiste en el efecto de los anticoagulantes de ingestión única, se produce la muerte de la rata hasta después de 3-8 días de la ingestión lo que hace que los roedores no asocien la muerte al cebo sin producir rechazo al mismo.
 - En cada estación de cebado deben aplicarse aproximadamente 50 g de Klerat, el cual debe ser reemplazado semanalmente.
 - Una vez ubicadas las estaciones la persona encargada debe lavar con abundante agua y jabón su equipo de protección y partes del cuerpo que hayan estado en contacto.
 - Los puntos con cebo se deben recorrer diariamente para verificar su buen estado, la presencia de roedores muertos y para reponer el cebo faltante.
 - Los cadáveres de roedores y los cebos que permanezcan intactos después de 8 días deben ser recogidos, quemados o enterrados.
 - Se deben llevar registros de los recorridos por las estaciones de cebado para indicar su situación y determinar a aquellas que tienen alto, medio o nulo nivel de actividad.

3.3.3.5.3 Frecuencia

La frecuencia con la que se deben llevar a cabo las etapas del Programa de Control de Vectores se resume en la Tabla 33 a continuación:

Tabla 33. Frecuencia con las que se debe llevar a cabo las actividades de cada una de las etapas contenidas en el Programa de Control de Vectores.

Etapas del Programa de Control de Vectores	Actividades	Frecuencia
Etapa 1: Control de moscas	Prevención: - Limpieza de corrales e instalaciones - Inspección de drenajes - Mantenimiento del área verde - Limpieza de oficinas y bodegas	Diaria Semanal Semanal Semanal
	Control: - Reemplazo de mallas de alambre y telas mosquiteros	Anual
	Eliminación: - Fumigación de corrales - Fumigación de alcantarillas, desagües, aguas estancadas, sitios de recolección de basuras y exteriores en general - Fumigación de áreas verdes	Semanal Semanal Semanal
Etapa 2: Control de Roedores	Prevención: Limpieza de instalaciones.	Diaria
	Control directo y Eliminación: - Reemplazo de cebos - Inspección de las estaciones de cebado	Semanal Diaria

3.3.3.5.4 Responsables

En el Programa de Control de Vectores, el veterinario-administrador del camal será la persona que designe a dos de los trabajadores, uno como responsable principal del programa y el segundo como alterno. Los dos deberán estar capacitados en la preparación del insecticida, los cuidados que deben tener con su manipulación y en el momento de su aplicación y el uso de la fumigadora manual de espalda, así como también deberán conocer el correcto uso y colocación de los cebos raticidas y la ubicación de las estaciones de cebado. En cuanto a la limpieza de corrales e instalaciones cada área deberá tener una persona encargada, el responsable del programa solo deberá inspeccionar que cumplan con el trabajo de limpieza.

3.3.3.5.5 Costos de implementación

Tabla 34. Costos anuales para implementar el Programa de Control de Vectores.

Cantidad	Descripción	Valor Unitario (\$)	Valor total (\$)
Etapa 1: Control de Moscas			351,20
4 m	- Tela mosquitero	0,62	2,48
50 m	- Mallas de alambre	2,82	141,00
1	- Fumigadora manual para la espalda	79,56	79,56
24 pares	- guantes de caucho	1,34	32,16
6 L*	- Solfac PH 10 (6 mL/L de agua y se aplican 0,05 L por m ²)	16,00	96,00
Etapa 2: Control de Roedores			822,00
15	- Estaciones de cebado de PVC	2,00	30,00
36 kg	- Klerat cebo (50 g en cada una de las 15 estaciones cada semana días)	22,00	792,00
*Son aproximadamente 400 m ² por 48 semanas al año.			
SUBTOTAL			1173,20
IMPREVISTOS (10%)			117,32
TOTAL			1290,52

3.3.3.5.6 Formatos de seguimiento

Los ejemplos de los registros del Programa de Control de Vectores se encuentran en el Anexo XIX.

3.3.3.6 Programa de Capacitación

El Programa de Capacitación está dirigido a los trabajadores del Camal de Otavalo, quienes constituyen el recurso principal del mismo.

3.3.3.6.1 *Objetivos*

- Capacitar al personal de la empresa acerca de la importancia de evitar accidentes y reducir riesgos en el trabajo, dar a conocer los planes de emergencia desarrollados, vías de evacuación.

- Concientizar a los trabajadores en temas ambientales, legislación ecuatoriana vigente, el buen uso de los recursos, la disposición de desechos y el monitoreo de agua.
- Instruir a los trabajadores del Camal de Otavalo en la importancia de cuidar la salud del consumidor, aplicar BPM's durante todo el proceso, con el fin de ofrecer un alimento inocuo y libre de enfermedades.
- Hacer que el personal participe en lograr que las actividades que se desarrollan en el Camal de Otavalo estén orientadas a satisfacer las necesidades del cliente de una manera segura que contribuya al cuidado ambiental.

3.2.3.6.2 Actividades

El Programa de Capacitación será llevado a cabo dentro de las instalaciones del Camal de Otavalo, incluye varios seminarios a tratar entre los cuales se nombran los siguientes:

- a) Seminario de Seguridad Industrial: uso del equipo de protección, primeros auxilios, prevención contra incendios, planes de emergencia, evacuación y señalización.
- b) Seminario de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y control de vectores.
- c) Seminario de monitoreo de agua.
- d) Seminario de concientización ambiental.

A continuación se describe cada uno de los seminarios, con sus objetivos, temas a tratar y personas a las que van dirigidos.

- a) *Seminario de Seguridad Industrial: uso del equipo de protección, primeros auxilios, planes de emergencia, evacuación y señalización*

El seminario de Seguridad Industrial pretende llegar a la conciencia de los trabajadores sobre la importancia del uso del equipo de protección, la necesidad de conocer el funcionamiento adecuado y el mantenimiento de la maquinaria, el correcto uso de equipos y herramientas, el significado de los símbolos, elementos

y colores que se utilizan en la señalización de la planta, temas que serán impartidos por un profesional en el tema.

Además se ha incluido dentro del Seminario de Seguridad Industrial a: primeros auxilios, prevención de incendios, uso de extintores, rutas de evacuación y plan de emergencias, que también son necesarios para evitar accidentes fatales y muertes en el Camal de Otavalo. Dichos temas son dictados de forma gratuita por personal del Cuerpo de Bomberos de Otavalo.

- *Objetivos*

- Capacitar y concientizar en temas de Seguridad Industrial a todo el personal del Camal de Otavalo para contribuir al mejoramiento de las labores del proceso y prevención de accidentes y enfermedades laborales.
- Familiarizar a los trabajadores con la forma en que se debe proceder en caso de emergencias y como atender a los afectados.

- *Participantes*

El Seminario de Seguridad Industrial está dirigido a todos los trabajadores del Camal de Otavalo, entre los cuales están el administrador, los guardias, los faenadores y el chofer, además debe asistir el personal externo que incluye a los encargados del lavado de vísceras, deshuese de cabezas y destace, es decir que el seminario contará con 17 personas.

- *Duración*

El Seminario de Seguridad Industrial tendrá una duración de 12 h, es decir 2 h de lunes a sábado en horario de 9 h 00 a 11 h 00.

- *Contenido del seminario*

- Introducción

- Análisis de riesgos en camales. Causas y prevención de accidentes
 - Uso y mantenimiento del equipo de protección individual
 - Manejo seguro de maquinaria, equipos y herramientas. Cuidados a tener en cuenta durante su funcionamiento y mantenimiento
 - Ergonomía
 - Significado de símbolos, señales y colores utilizados en la señalización
 - Prevención contra incendios, tipos y uso de extintores
 - Plan de emergencias. Primeros auxilios y ruta de evacuación
 - Establecimiento de funciones de las brigadas y los responsables del cumplimiento del Programa de Seguridad Industrial.
- *Talleres y evaluaciones*

El seminario incluye simulacros de emergencia en cuanto a la ruta de evacuación y a las actividades que deben cumplir cada uno de los responsables del Programa de Seguridad Industrial.

Se realizarán 2 evaluaciones, una por parte del profesional contratado al terminar el tema de señalización y la otra por parte del bombero al finalizar el seminario, con el fin de asegurarse de que todos los temas fueron bien entendidos por el personal.

b) Seminario de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y control de vectores

Las BPM deben ser aplicadas en todas las industrias, en especial las alimenticias, ya que implican varias normas necesarias para obtener un producto libre de contaminación, saludable y sano, para garantizar la buena salud del consumidor. El control de vectores implica un conocimiento sobre la aplicación de insecticidas y raticidas por parte de los responsables del cumplimiento del programa.

El seminario de BPM incluye también el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP), en el que se definen los lugares o partes del

proceso donde existen peligros notables o potenciales de daño al personal o al producto y las medidas de control de los mismos.

- *Objetivos*

- Generar conocimiento sobre el manejo higiénico de los alimentos en todas las etapas del proceso de sacrificio y faenamiento de reses.
- Capacitar al personal en el control de vectores, limpieza, fumigación, preparación de cebo y localización de estaciones de cebado.

- *Participantes*

El seminario está dirigido para el veterinario-administrador, faenadores, deshuesadores de cabezas, lavadoras de vísceras, destazadores y guardias (encargados de recibir al ganado, limpiar los corrales y ayudar durante el faenamiento). En total son 16 participantes.

- *Duración*

El seminario se dictará durante 10 h de lunes a viernes en horario de 9 h 00 a 11 h 00, al terminar la jornada diaria.

- *Contenido del seminario*

- Introducción. Buenas prácticas de manufactura en la industria cárnica
- Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)
- Manejo de ganado: Transporte, recepción, inspección, reposo, baño
- Análisis de cada una de las etapas del proceso de sacrificio y faenamiento de ganado bovino
- Limpieza de las instalaciones
- Normas de calidad de la carne
- Control de vectores: Fumigación, tipos de insecticidas, elaboración de cebos, ubicación de estaciones de cebado.

- *Talleres y evaluaciones*

Los responsables directos del control de vectores deberán elaborar cebos, recorrer las zonas en donde se realizará la fumigación externa y los lugares de ubicación de las estaciones de cebado.

Se realizará una evaluación al finalizar el seminario para conocer si los trabajadores entendieron y están listos para aplicarlo.

- c) *Seminario de monitoreo de agua*

El monitoreo del agua tanto en la entrada al camal como en la salida ayuda a conocer la calidad de agua utilizada en el proceso para comparar los valores obtenidos con los límites máximos permitidos por el TULAS.

- *Objetivos*

- Informar a los responsables los límites máximos permisibles, según el TULAS, de pH, cloro residual, DBO, DQO y coliformes tanto para el agua de consumo como para los efluentes.
- Capacitar a los trabajadores en el procedimiento a seguir para la toma de muestras, medición de pH y cloro residual

- *Participantes*

Los participantes del Seminario de Monitoreo de Aguas serán el veterinario-administrador y los dos responsables del cumplimiento del Programa de Monitoreo de Agua, es decir que el seminario estará dirigido a 3 personas.

- *Duración*

El Seminario de Monitoreo de aguas tendrá una duración de 6 h que se repartirán en 3 días en horario de 9 h 00 a 11 h 00.

- *Contenido del seminario*
 - Introducción: Importancia del recurso agua y optimización de su uso
 - Límites máximos permisibles de DBO, DQO, Coliformes, pH y cloro residual en agua de consumo y efluentes.
 - Lugares de toma de muestras
 - Procedimiento para la toma, almacenamiento y transporte de muestras de agua
 - Medición de pH y cloro residual

- *Talleres y evaluaciones*

Se realizara junto con el instructor la toma de muestras de agua y los respectivos análisis de las mismas.

d) Seminario de concientización ambiental

El seminario de concientización ambiental se lleva a cabo para sensibilizar y formar al personal para que sea capaz de proteger y preservar el entorno natural al ejercer sus labores dentro y fuera del Camal de Otavalo.

- *Objetivos*
 - Concientizar al personal sobre la importancia de llevar a cabo un proceso amigable con el medio ambiente para cumplir con la legislación ecuatoriana y lograr un desarrollo sustentable de la actividad.
 - Lograr que el Plan de Manejo Ambiental sea entendido y aplicado.

- *Participantes*

Todas las personas que trabajan en el Camal de Otavalo, incluido el personal externo, deben participar del seminario de concientización ambiental. Se contará con 17 participantes

- *Duración*

El seminario se cubrirá en 8 h, es decir durante 4 días que puede ser de lunes a jueves al terminar la jornada de trabajo, en horario de 9 h 00 a 11 h 00.

- *Contenido del seminario*

- Introducción. Medio ambiente y su importancia
- Legislación ambiental ecuatoriana aplicable a la actividad
- Generación de impactos ambientales en la Industria cárnica
- Optimización en el uso de recursos
- Recolección y manejo de desechos
- Aprovechamiento de residuos
- Plan de Manejo Ambiental

- *Talleres y evaluaciones*

Se realizará una evaluación al terminar el seminario para medir el grado de comprensión sobre el tema.

3.3.3.6.3 Frecuencia

En la Tabla 35 se resume la frecuencia con la que se llevarán a cabo todos los seminarios.

Tabla 35. Frecuencia de los seminarios del Programa de Capacitación.

Seminarios del Programa de Capacitación	Frecuencia
Seminario de Seguridad Industrial	Semestral
Seminario de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y control de vectores	Semestral
Seminario monitoreo de agua	Anual
Seminario de concientización ambiental	Semestral

3.3.3.6.4 Responsables

El Programa de Capacitación tendrá un solo responsable, el veterinario-administrador del camal, que deberá ser quién se ponga en contacto con los instructores o expositores de cada uno de los seminarios y juntos decidan la fecha de inicio. Además tendrá que encargarse de toda la organización, logística, registros de asistencia y resultados de las evaluaciones.

3.3.3.6.5 Costos de implementación

Tabla 36. Costos anuales para implementar el Programa de Capacitación.

Cantidad	Descripción	Valor Unitario (\$)	Valor total (\$)
Seminario de Seguridad Industrial			389,70
12 h*	- Instructor (profesional en el tema)	25,00	300,00
12 h*	- Instructor (bombero)	0,00	0,00
34 unidades	- Carpetas	0,30	10,20
200 unidades	- Hojas recicladas	0,015	3,00
34 unidades	- Esferos	0,25	8,50
34 unidades	- Refrescos	0,50	17,00
34 unidades	- Sánduches	1,50	51,00
Seminario de BPM y control de vectores			584,60
20 h**	- Instructor (profesional en el tema)	25,00	500,00
32 unidades	- Carpetas	0,30	9,60
200 unidades	- Hojas recicladas	0,015	3,00
32 unidades	- Esferos	0,25	8,00
32 unidades	- Refrescos	0,50	16,00
32 unidades	- Sánduches	1,50	48,00
Seminario de monitoreo de agua			157,95
6 h	- Instructor (profesional en el tema)	25,00	150,00
3 unidades	- Carpetas	0,30	0,90
20 unidades	- Hojas recicladas	0,015	0,30
3 unidades	- Esferos	0,25	0,75
3 unidades	- Refrescos	0,50	1,50
3 unidades	- Sánduches	1,50	4,50

Tabla 36. Costos anuales para implementar el Programa de Capacitación.
(Continuación...)

Cantidad	Descripción	Valor Unitario (\$)	Valor total (\$)
Seminario de concientización ambiental			484,60
16 h***	- Instructor (profesional en el tema)	25,00	400,00
32 unidades	- Carpetas	0,30	9,60
200 unidades	- Hojas recicladas	0,015	3,00
32 unidades	- Esferos	0,25	8,00
32 unidades	- Refrescos	0,50	16,00
32 unidades	- Sánduches	1,50	48,00
Materiales para todas los seminarios			758,00
70 h	Alquiler del infocus	5,00	350,00
10	Marcadores de tiza líquida	0,80	8,00
4 instructores	Viáticos	100	400,00
*Corresponde a las 6 h cada 6 meses.			SUBTOTAL
** Corresponde a las 10 h cada 6 meses.			2374,85
***Corresponde a las 8 h cada 6 meses.			IMPREVISTOS
			237,49
			(10%)
			TOTAL
			2612,34

3.3.3.6 Formatos de seguimiento

Los ejemplos de los registros necesarios para respaldar el cumplimiento de las actividades descritas en el Programa de Capacitación se encuentran en el Anexo XX.

3.2.4 COSTO TOTAL APROXIMADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los programas propuestos en el Plan de Manejo Ambiental del Camal de Otavalo requieren de costos relativamente altos, sin embargo es necesario llevar a cabo todas las actividades establecidas para mejorar el servicio ofrecido y las condiciones de los trabajadores, además de proporcionar un producto de calidad que satisfaga las necesidades del cliente y se preocupe por la salud del consumidor y principalmente para cumplir con la legislación ambiental vigente en el Ecuador que propone generar una actividad sostenible y amigable con el entorno.

Los precios de los artículos y servicios que se establecen dentro de cada programa se consultaron en establecimientos que se encargan de la venta de los mismos, sin embargo pueden variar según la marca y las características que presenten.

A continuación se presenta en la Tabla 37 un resumen de los costos del primero al quinto año de implementación de cada programa y el costo total del Plan de Manejo Ambiental en los cinco años.

En los valores considerados para los años 2, 3, 4 y 5 se tomaron los precios en tiempo actual, razón por la cual se repiten en varios años.

Tabla 37. Costo total para implementar el Plan de Manejo Ambiental para el Camal de Otavalo.

Descripción	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)	Año 4 (\$)	Año 5 (\$)
Programa de Seguridad Industrial					
- Equipo de protección	736,90	736,90	736,90	736,90	736,90
- Mantenimientos preventivos de maquinaria e inspecciones de instalaciones, tomacorrientes, extintores	1 400,00	1 400,00	1 400,00	1 400,00	1 400,00
- Detectores de humo	177,25	0,00	0,00	0,00	177,25
- Alarma contra incendio	120,00	0,00	0,00	0,00	120,00
- Botiquín	66,58	66,58	66,58	66,58	66,58
Subtotal	2 500,73	2 203,48	2 203,48	2 203,48	2 500,73
Imprevistos (10%)	250,07	220,35	220,35	220,35	250,07
Total	2 750,80	2 423,83	2 423,83	2 423,83	2 750,80
Programa de Señalización					
- Señales de 0,60 x 0,40	119,00	0,00	0,00	0,00	119,00
- Señales de 0,45 x 0,30	42,00	0,00	0,00	0,00	42,00
- Señales de 0,20 x 0,25	144,00	0,00	0,00	0,00	144,00
- Rótulos de 0,15 x 0,30	72,00	0,00	0,00	0,00	72,00
- Rótulos de 0,15 x 0,40	36,00	0,00	0,00	0,00	36,00
- Rótulos de 0,20 x 0,40	88,00	0,00	0,00	0,00	88,00
- Señales de piso de 0,25 x 0,50	24,00	0,00	0,00	0,00	24,00
Subtotal	525,00	0,00	0,00	0,00	525,00
Imprevistos (10%)	52,50	0,00	0,00	0,00	52,50
Total	577,50	0,00	0,00	0,00	577,50

Tabla 37. Costo total para implementar el Plan de Manejo Ambiental para el Camal de Otavalo. (Continuación...)

Descripción	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)	Año 4 (\$)	Año 5 (\$)
Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos					
- Tanques plásticos de 200 kg con tapa	276,00	0,00	276,00	0,00	276,00
- Tanques limpios de superficie lisa e impermeable, preferiblemente de acero inoxidable de 200 L	400,00	0,00	0,00	0,00	400,00
- Cubetas plásticas de 20 L	77,50	0,00	77,50	0,00	77,50
- Perchas de acero inoxidable	980,00	0,00	0,00	0,00	980,00
- Paquetes de fundas plásticas verdes y negras para basura	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
- Recipientes plásticos	35,00	0,00	35,00	0,00	35,00
- Escobas	338,00	338,00	338,00	338,00	338,00
- Recogedores de basura metálicos	199,18	199,18	199,18	199,18	199,18
Subtotal	2 485,68	717,18	1 105,68	717,18	2 485,68
Imprevistos (10%)	248,57	71,72	110,57	71,72	248,57
Total	2 734,25	788,90	1 216,25	788,90	2 734,25
Programa de Monitoreo de Agua					
- Clorómetro fotométrico con reactivos para 100 test	540,00	0,00	0,00	0,00	540,00
- Reactivos para medir cloro libre (para 500 test)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
- Reactivos para medir cloro total (para 500 test)	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
- Reactivos para medir pH (para 500 test)	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
- Recipientes de plástico polipropileno de 200 ml	86,00	86,00	86,00	86,00	86,00
- Análisis microbiológico: coliformes fecales y totales.	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
- DBO5	288,00	288,00	288,00	288,00	288,00
- DQO	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
- Sólidos suspendidos	144,00	144,00	144,00	144,00	144,00
- Sólidos totales	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00
- Grasas	326,40	326,40	326,40	326,40	326,40
Subtotal	2 153,40	1 613,40	1 613,40	1 613,40	2 153,40
Imprevistos (10%)	215,34	161,34	161,34	161,34	215,34
Total	2 368,74	1 774,74	1 774,74	1 774,74	2 368,74

Tabla 37. Costo total para implementar el Plan de Manejo Ambiental para el Camal de Otavalo. (Continuación...)

Descripción	Año 1 (\$)	Año 2 (\$)	Año 3 (\$)	Año 4 (\$)	Año 5 (\$)
Programa de Control de Vectores					
- Tela mosquitero	2,48	0,00	2,48	0,00	2,48
- Mallas de alambre	141,00	0,00	141,00	0,00	141,00
- Fumigadora manual para la espalda	79,56	0,00	0,00	0,00	79,56
- guantes de caucho	32,16	32,16	32,16	32,16	32,16
- Solfac PH 10	96,00	96,00	96,00	96,00	96,00
- Estaciones de cebado de PVC	30,00	0,00	30,00	0,00	30,00
- Klerat cebo (50 g en cada una de las 15 estaciones cada semana días)	792,00	792,00	792,00	792,00	792,00
Subtotal	1 173,20	920,16	1 093,64	920,16	1 173,20
Imprevistos (10%)	117,32	92,16	109,364	92,16	117,32
Total	1 290,52	1 012,32	1 203,00	1 012,32	1 290,52
Programa de Capacitación					
- Instructores (profesional en el tema)	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00	1 350,00
- Carpetas	30,30	30,30	30,30	30,30	30,30
- Hojas recicladas	9,30	9,30	9,30	9,30	9,30
- Esferos	25,25	25,25	25,25	25,25	25,25
- Refrescos	50,50	50,50	50,50	50,50	50,50
- Sánduches	151,50	151,50	151,50	151,50	151,50
- Alquiler del infocus	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
- Marcadores de tiza líquida	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
- Viáticos	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Subtotal	2 374,85	2 374,85	2 374,85	2 374,85	2 374,85
Imprevistos (10%)	237,49	237,49	237,49	237,49	237,49
Total	2 612,34	2 612,34	2 612,34	2 612,34	2 612,34
COSTO TOTAL DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	12 334,15	8 612,13	9 230,16	8 612,13	12 334,15

El costo total del Plan de Manejo Ambiental para el primer año es de \$ 12 334,15, valor que se repite al quinto año, en el cual se deben renovar los equipos, herramientas y materiales que ya han cumplido su vida útil. La mayor parte de los rubros considerados deben ser adquiridos permanentemente por lo cual su valor año a año es el mismo. El Programa de Señalización tiene un valor inicial de \$ 577,50 por la adquisición de las distintas señales, las cuales tienen una vida útil de 5 años, es decir que para el quinto año deben ser adquiridas nuevamente, sin embargo en el año 2, 3 y 4 el programa no tiene ningún costo.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Según el diagnóstico realizado, el Camal de Otavalo realiza las funciones de recibir, alojar, sacrificar, faenar ganado bovino, refrigerar y transportar los cuartos de canal, labores que actualmente se llevan a cabo sin tener en cuenta los daños que causan al ambiente, las personas que habitan en los alrededores, los trabajadores y los consumidores de la carne y vísceras obtenidas, razón por la cual se vuelve indispensable el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental presentado.
- En el diagnóstico ambiental se encontraron acciones mal llevadas que se describen a lo largo del estudio, las cuales conllevan a generar varios impactos negativos que afectan directamente a la contaminación del río y a la aceptación social del camal; problemas que se presentan en la mayoría de los camales del país.
- Del análisis de los efluentes del Camal de Otavalo, se concluye que contienen un DBO₅ promedio de 2 355 mg/L. El valor máximo de DBO₅ permitido para descargas a cuerpos superficiales de agua dulce según el Texto Unificado de Legislación Ambiental es de 100 mg/L. Ello es suficiente para determinar la necesidad de implementar el diseño de depuración de aguas residuales recomendado por Dispromaq S.A. en su estudio realizado en 2008.
- El Camal de Otavalo desperdicia aproximadamente 1 000 L de agua por res faenada debido al mal uso del agua durante el proceso, lo que provoca un aumento innecesario en sus costos de producción y genera un grave impacto al ambiente.
- Para la evaluación de impactos ambientales se utilizó el método matricial de Leopold junto al de Delphi ya que constituyen una metodología objetiva,

práctica y muy útil, además que genera resultados cuantitativos que permiten medir claramente el porcentaje de afección de la actividad.

- Los impactos negativos y positivos identificados durante el diagnóstico, y evaluados con el método escogido, permitieron conocer el valor total de impacto ambiental que genera el Camal de Otavalo, cuyo valor es de - 4 761,88. Con lo programas seleccionados en el Plan de Manejo Ambiental el valor del impacto reducirá considerablemente.
- El principal impacto negativo que se produce en el Camal de Otavalo es la generación de residuos.
- Los residuos generados en el camal, sangre, orina, estiércol y contenido ruminal, aportan con varios nutrientes en la elaboración de abono orgánico, razón por la cual se debe considerar su uso para la obtención de recursos económicos adicionales para el camal.
- Los programas ambientales gracias a los componentes seleccionados, especifican claramente sus objetivos, detallan las actividades tanto preventivas como correctivas, los responsables de su cumplimiento, la frecuencia y el costo de su realización, pero principalmente se describen las actividades tanto preventivas como correctivas, las primeras para minimizar o eliminar la generación de impactos negativos y las segundas para reparar los daños existentes en un corto, mediano o largo plazo.
- Al camal llega un promedio de 18 reses diarias para ser faenadas, al aplicar el Plan de Manejo Ambiental propuesto, el número de reses aumentará y se reducirá el faenamiento clandestino, ya que el servicio ofrecido será de calidad y sostenible en el tiempo, lo que lo hace socialmente aceptado.
- La implementación del Plan de Manejo Ambiental propuesto conlleva una inversión de aproximadamente \$ 12 334,15 para el primer año, inversión que

resulta obligatoria para poder acceder a la Licencia Ambiental que permite que el camal pueda operar, según lo establecen las leyes ecuatorianas.

- Los Programas de Seguridad Industrial y el de Manejo y Recolección de Residuos sólidos y líquidos son los que requieren mayor inversión, aproximadamente \$ 2 800,00 cada una, sin embargo son los que actuarán sobre la mayor parte de los impactos ambientales encontrados, ya que están orientados a reducir los accidentes laborales y los problemas de contaminación ambiental.
- La ejecución del Plan de Manejo Ambiental para el Camal de Otavalo logrará minimizar y mitigar los impactos negativos y al mismo tiempo generará más impactos positivos y convertirá al Camal de Otavalo en ejemplo para los demás camales municipales.
- Con el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental se aumenta la aceptación y la imagen del camal frente a los consumidores, propietarios del ganado y clientes potenciales, con lo que pueden abrirse nuevos mercados.
- Si el Camal de Otavalo no realiza las actividades comprendidas en los programas de manejo ambiental, será clausurado ya que actualmente representa una amenaza para el medio ambiente.

4.2 RECOMENDACIONES

- Involucrar a los introductores de ganado y destazadores en los seminarios de capacitación, para que conozcan sus obligaciones al entregar ganado y retirar las canales de los camales en general, además para crear conciencia ambiental y de buenas prácticas de manufactura en cada uno de ellos.
- Construir fosas de desinfección en la entrada principal del camal y en las entradas al área de sacrificio y faenamamiento y a los módulos de lavado de vísceras y deshuese de cabezas, para evitar la contaminación cruzada.

- Utilizar mangueras que estén en buen estado y no tengan fugas de agua, se recomienda el uso de pistolas a presión con cierre automático, con el fin de controlar el uso de agua y garantizar un lavado eficiente.
- Buscar plantas que elaboren abonos orgánicos, que puedan estar interesadas en recibir o en el mejor de los casos comprar los residuos orgánicos que se generan en el camal. También se recomienda estudiar la posibilidad de que el mismo camal elabore abonos orgánicos con sus propios residuos y pueda venderlos para obtener mayores ingresos.
- Incluir al personal externo (lavadoras de vísceras, deshuesadores de cabezas y destazadores) como trabajadores bajo contrato con el municipio, con el fin de proporcionarles mayor seguridad y compromiso con el Camal de Otavalo.
- Estudiar la posibilidad de ofrecer el servicio de sacrificio y faenamiento de cerdos, tener en cuenta que los corrales que ahora se utilizan para enfermería y animales bravos y el sistema de rieles también puede ser utilizado para animales menores. El ofrecer éste servicio reduciría el faenamiento clandestino de cerdos que ocurre en Otavalo.
- Utilizar la auditoría ex-post y el Plan de Manejo Ambiental realizados al Camal de Otavalo para la obtención de la Licencia Ambiental.
- Realizar auditorías o diagnósticos muy detallados en las agroindustrias en general, para identificar hasta los más pequeños impactos que se generan y realizar un Plan de Manejo Ambiental útil que cumpla con su objetivo de reducirlos.
- Adicionar a la ficha ambiental datos sobre la cantidad de trabajadores, condiciones de las instalaciones, entre otros que se consideren necesarios según la actividad, cuando se desarrollen auditorías ex-post.

- Aplicar la metodología propuesta para realizar Planes de Manejo Ambiental en todos los camales ecuatorianos, para reducir el daño que ocasionan sus labores al entorno en el que vivimos y crear conciencia de la importancia de cuidar los recursos naturales necesarios para el desarrollo sostenible de toda actividad.
- Realizar Planes de Manejo Ambiental para todas las industrias que existen en el país, no solamente por cumplir con la legislación vigente, sino también para crear conciencia de la importancia de cuidar el medio ambiente y todo lo que habita en él.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arangüena, A., 1994, "Auditoría medioambiental en la empresa", Editorial Centro de Estudios R. Areces, Madrid, España, pp. 25-27.
2. Banco del Estado – Banco Interamericano de Desarrollo, 1999, "Manual de Formulación, Evaluación y Seguimiento Ambiental de Proyectos de camales".
3. Cadena, J., 2006, "Manual de Bovinos", PROCANOR, Ibarra, Ecuador, pp. 1,2.
4. Canter, L., 1998, "Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: técnicas para la elaboración de estudios de impacto", 2da. Edición, Editorial McGraw Hill, Madrid, España, 841p.
5. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 1987, "Evaluación de Impactos Ambientales", Editorial Bib. Orton IICA, Tegucigalpa, Honduras, pp. 52, 60.
6. Córdoba M., 2006, "Formulación y evaluación de proyectos", Editorial ECOE EDICIONES, Bogotá, Colombia, p. 409.
7. Conesa, V., 1995, "Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental" 2da. Edición, Editorial Mundi-Prensa, Madrid, España, pp. 51-62 y 83-96.
8. Cuello C., 2005, "Adaptación de Metodologías para el seguimiento, evaluación y asesoría de la Gestión Ambiental de la Mediana y Pequeña Agroindustria en Costa Rica", http://www.rimisp.org/FCKeditor/UserFiles/File/documentos/docs/pdf/propuesta1_costarica.pdf, (Diciembre, 2010).
9. Dispromaq S.A., 2008, "Memoria técnica del Tratamiento de Aguas Servidas del Camal de Otavalo", PROCANOR, Otavalo, Ecuador, pp. 10-24.

10. Foro de actores Belgas de la cooperación en el Ecuador (FABEC), 2010, "Proyectos", http://www.fabec.org.ec/fabec_ctb_proyectos.htm #procanor, (Diciembre, 2010).
11. Falla, H., 2007, "Reciclaje de residuos y desechos de las industrias cárnicas y lácteas en América Latina", <http://www.procanor.com>, (Noviembre, 2010).
12. Falla, H., 2009a, "Modelo de Manual HACCP para centros de faenamiento de ganado bovino y porcino", PROCANOR, Ibarra, Ecuador, pp. 14-28.
13. Falla, H., 2009b, "Modelo de Manual de un Sistema Estándar de Procedimientos Sanitarios Operacionales (SSOP) para centros de faenamiento de ganado porcino y bovino", PROCANOR, Ibarra, Ecuador, pp. 22-45.
14. Fernandez, M., et al, 2001, "Determinación de cloro residual método DPD", <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd27/higsand13.pdf>, (Enero, 2011).
15. Flores, R., 2009, "Informe de la cadena agroalimentaria de la carne", FAO, Quito, Ecuador, pp. 15-27.
16. Franson, M, 1992, "Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales", Editorial Díaz de Santos, Madrid, España, pp. 48-60; 106-115.
17. Giraldo, A., "Planes de Manejo Ambiental del Camal de Ibarra", Proyecto de Titulación previo a la obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial, EPN-2008. Quito, Ecuador.
18. Gobierno Nacional, Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial, Resolución No. 172, I.E.S.S.
19. Gobierno Nacional, Reglamento a la Ley Sobre Mataderos, Registro Oficial 964, Editorial Nacional, 1996.

20. Gobierno Nacional, Ley De Gestión Ambiental No. 37, Registro Oficial No. 245, Edición Nacional, 1999.
21. Gobierno Nacional, Texto Unificado de Legislación Secundaria (TULAS), Libro VI: de la calidad ambiental, Decreto N° 3516, Edición Especial (TULAS), 2003.
22. Gobierno Municipal de Otavalo, Ordenanza sustitutiva que reglamenta la prestación del servicio del Camal Municipal de Otavalo y la determinación de la Tasa de Rastro, Registro Oficial No. 373, Editorial Nacional, 2008.
23. Güilcapi, C., Auditoría ambiental al proceso de faenamiento de ganado bovino dentro del Camal del Cantón Rumiñahui. Proyecto de Titulación previo a la obtención del Título de Ingeniería Ambiental. EPN-2009. Quito, Ecuador.
24. Haro, R., 2003, "Informe sobre recursos zoogenéticos Ecuador", <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/genetics/documents/Interlaken/countryreports/Ecuador.pdf>, (Diciembre, 2010).
25. Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 439. Colores, Señales y Símbolos de Seguridad, 1982.
26. Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 977. Agua potable. Determinación de Cloro Residual. Método de la DPD, 1982.
27. Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 1218. Carne y Productos Cárnicos. Faenamiento, 1985.
28. Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 2 226. Agua. Calidad del Agua. Muestreo. Diseño de los Programas de Muestreo, 2000.
29. Instituto Ecuatoriano de Normalización, NTE INEN 1108. Agua potable. Requisitos, 2006.

30. Manuales Bayer, "Control estratégico de moscas", <http://www.sanidadanimal.com/manuales.php?w=moscas>, (Febrero, 2011).
31. Manuales Bayer, "Ratas", <http://www.sanidadanimal.com/manuales.php?w=ratas>, (Febrero, 2011).
32. Mendiburu, H., 2005 , "Automatización Medioambiental", <http://www.galeon.com/hamd/pdf/1libro2.pdf>, (Noviembre, 2009).
33. Mercolab S.A., 2009, "Recomendaciones de Limpieza y Desinfección de Cisternas y Tanques de Reserva para Agua Potable", Santa Fe, Argentina.
34. Moncayo, C., et al, 2009, "Desarrollo de línea de proceso de matadero semiautomático para ganado bovino, basado en normas de la FAO, para ciudades de baja densidad poblacional", <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6365/1/Desarrollo%20de%20l%C3%ADnea%20de%20proceso%20de%20matadero%20semiautom%C3%A1tico.pdf>, (Noviembre, 2010).
35. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Panamericana Sanitaria de la OMS, Aspectos Sanitarios a considerar en la Construcción y Operación de Mataderos, Washington. Marzo 1960.
36. Oyarzún, J., 2008, "Evaluación de Impacto Ambiental", http://www.aulados.net/Temas_ambientales/EIA/EIA_Jorge_Oyarzun.pdf, (Diciembre, 2010).
37. Pereira, I, 2011, "La matriz de Leopold en EIA", <http://www.eoi.es/blogs/ivanpereira/la-matriz-de-leopold-en-eia/>, (Junio 2011).
38. Ramalho, R, 1996, "Tratamiento de aguas residuales", Editorial Reverte, España, pp. 30-40.
39. Ramírez, C., 2006, "Seguridad Industrial: un enfoque integral", 2da. Edición, Editorial Limusa, México, pp. 21-179.

ANEXOS

Anexo I

Ley de Gestión Ambiental. Ley No. 37. Ro/ 245 de 30 de julio de 1999.

TITULO I: ÁMBITO Y PRINCIPIOS DE LA LEY

Art. 1.- La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 6.- El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de Evaluación de Impactos Ambientales.

TITULO II: DEL RÉGIMEN INSTITUCIONAL DE LA GESTION AMBIENTAL

CAPITULO II: DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y DEL CONTROL AMBIENTAL

Art. 19.- Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 21.- Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; Evaluación del Impacto Ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos

estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos. El Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado Licencia Ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas.

La evaluación del cumplimiento de los Planes de Manejo Ambiental aprobados se le realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

Art. 23.- La Evaluación del Impacto Ambiental comprenderá:

- j) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
- k) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,
- l) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

TITULO III: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL
CAPITULO V: INSTRUMENTOS DE APLICACIÓN DE NORMAS
AMBIENTALES

Art. 35.- El Estado establecerá incentivos económicos para las actividades productivas que se enmarquen en la protección del medio ambiente y el manejo sustentable de los recursos naturales. Las respectivas leyes determinarán las modalidades de cada incentivo.

Anexo II

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS)

Libro VI: de la Calidad Ambiental

Título I: Del Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA)

ART. 1.- PROPÓSITO Y ÁMBITO.- Reglamentase el Sistema Único de Manejo Ambiental señalado en los artículos 19 hasta 24 de la Ley de Gestión Ambiental, en lo referente a: marco institucional, mecanismos de coordinación interinstitucional y los elementos del sub-sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, así como los procedimientos de impugnación, suspensión revocatoria y registro de licencias ambientales. El presente Título establece y define el conjunto de elementos mínimos que constituyen un sub-sistema de Evaluación de Impactos Ambientales a ser aplicados en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

Un sub-sistema de Evaluación de Impactos Ambientales abarca el proceso de presentación, revisión, licenciamiento y seguimiento ambiental de una actividad o un proyecto propuesto.

CAPÍTULO I: DE LA ACREDITACIÓN ANTE EL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL (SUMA)

ART. 6.- SOLICITUD DE ACREDITACIÓN.- Para la acreditación ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, la autoridad ambiental de aplicación deberá presentar ante la autoridad ambiental nacional:

- a. Una solicitud expresa firmada por la autoridad máxima de la autoridad ambiental de aplicación interesada en la acreditación;

- b. Las bases legales y reglamentarias en las que se encuentran determinadas y especificadas las competencias administrativas en materia ambiental de la autoridad ambiental de aplicación solicitante;
- c. Una declaración corta de la política ambiental sectorial o seccional, según el caso;
- d. La justificación y documentación que sustente que el sub-sistema de Evaluación de Impactos Ambientales de la autoridad ambiental de aplicación cumple con los elementos y requisitos mínimos establecidos en el Capítulo III de este Título, incluye normas, especificaciones y guías ambientales aplicables también a aquellas actividades o proyectos que no requieren Evaluación de Impactos Ambientales; y,
- e. La documentación que demuestre la capacidad institucional de la autoridad ambiental de aplicación

CAPÍTULO IV: DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ART. 21.- ANÁLISIS INSTITUCIONAL.- Antes de iniciar el proceso de Evaluación de Impactos Ambientales, esto es previo a la elaboración de la ficha ambiental o el borrador de los términos de referencia, según el caso y en función de la descripción de la actividad o proyecto propuesto, el promotor identificará el marco legal e institucional en el que se inscribe su actividad o proyecto propuesto. El análisis institucional tiene como finalidad la identificación de todas las autoridades ambientales de aplicación que deberán participar en el proceso de Evaluación de Impactos Ambientales, así como la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr) que liderará el proceso. Este análisis formará parte integrante de la ficha ambiental o del borrador de los términos de referencia para el estudio de impacto ambiental a ser presentado ante la AAAr para su revisión y aprobación.

La Autoridad Ambiental Nacional elaborará una norma técnica para la identificación de las Autoridades Ambientales de Aplicación –AAA, así como de la responsable de entre ellas, en línea con el presente Título.

ART. 22.- INICIO Y DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE UN PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.- Antes de iniciar su realización o ejecución, todas las actividades o proyectos propuestos de carácter nacional, regional o local, o sus modificaciones, que conforme al artículo 15 lo ameriten, deberán someterse al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo a las demás normas pertinentes y a la Disposición Final Tercera de este Título así como los respectivos sub-sistemas de Evaluación de Impactos Ambientales sectoriales y seccionales acreditados ante el SUMA. Para iniciar la determinación de la necesidad (o no) de una Evaluación de Impactos Ambientales (tamizado), el promotor presentará a la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr):

- a. La ficha ambiental de su actividad o proyecto propuesto, en la cual justifica que dicha actividad o proyecto no es sujeto de Evaluación de Impactos Ambientales de conformidad con el artículo 15 de este Título y la Disposición Final Quinta; o,
- b. El borrador de los términos de referencia propuestos para la realización del correspondiente estudio de impacto ambiental luego de haber determinado la necesidad de una Evaluación de Impactos Ambientales de conformidad con el 15 de este Título.

ART. 24.- REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.- El estudio de impacto ambiental se realizará bajo responsabilidad del promotor y conforme al artículo 17 de este Título y las regulaciones específicas del correspondiente sub-sistema de Evaluación de Impactos Ambientales sectorial o seccional acreditado.

DISPOSICIÓN FINAL

SEGUNDA.- GLOSARIO DE TÉRMINOS.-

AUDITORÍA AMBIENTAL.- Conjunto de métodos y procedimientos que tiene como objetivo la determinación de cumplimientos o conformidades y incumplimientos o no conformidades de elementos de la normativa ambiental

aplicable y/o de un sistema de gestión, a través de evidencias objetivas y con base en términos de referencia definidos previamente.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.- Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, según las características de la actividad o proyecto propuesto.

Anexo I: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua

La presente norma técnica determina o establece:

- a) Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado;
- b) Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y,
- c) Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua.

4.1.20 Criterios de calidad para aguas de consumo humano y uso doméstico

4.1.1.1 Se entiende por agua para consumo humano y uso doméstico aquella que se emplea en actividades como:

- a) Bebida y preparación de alimentos para consumo,
- b) Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios,
- c) Fabricación o procesamiento de alimentos en general.

4.1.1.2 Esta Norma se aplica durante la captación de la misma y se refiere a las aguas para consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieran de tratamiento convencional, deberán cumplir con los siguientes criterios:

Tabla AII.1. Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Coliformes fecales	nmp /100 mL	600
Coliformes totales	nmp/100 mL	3000
Potencial de hidrógeno	pH	6-9

Fuente: TULAS

Criterios generales para la descarga de efluentes

4.2.1 Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de agua

4.2.1.1 El regulado deberá mantener un registro de los efluentes generados, indicando el caudal del efluente, frecuencia de descarga, tratamiento aplicado a los efluentes, análisis de laboratorio y la disposición de los mismos, identificando el cuerpo receptor. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.

4.2.1.8 Los laboratorios que realicen los análisis de determinación del grado de contaminación de los efluentes o cuerpos receptores deberán haber implantado buenas prácticas de laboratorio, seguir métodos normalizados de análisis y estar certificados por alguna norma internacional de laboratorios.

4.2.2 Normas de descarga de efluentes al sistema de alcantarillado público

4.2.2.3 Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos a continuación:

Tabla AII.2. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅ .	mg/l	250
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	220
Potencial de Hidrógeno	pH		5-9

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria

Métodos de prueba

Para determinar los valores y concentraciones de los parámetros determinados en esta Norma Oficial Ecuatoriana, se deberán aplicar los métodos establecidos en el manual "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", en su más reciente edición. Además deberán considerarse las siguientes Normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN):

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2169:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras.

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2176:98. Agua: Calidad del agua, muestreo, técnicas de muestreo.

Anexo VI: Norma de Calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

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

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

4.3.3.1. De las clases de servicio

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

Servicio Ordinario: La prestación de este servicio tendrá como objetivo el manejo de desechos sólidos domiciliarios, comerciales, institucionales, industriales no peligrosos que por su naturaleza, composición, tamaño y volumen pueden ser incorporadas en su manejo por la entidad de aseo y a su juicio de acuerdo a su capacidad.

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

- a) Los animales muertos, cuyo peso exceda de 40 kg.
- b) El estiércol
- c) Restos de chatarras, metales, vidrios, muebles y enseres domésticos.
- d) Restos de poda de jardines y árboles demasiados grandes y que no pueden ser manejados por los carros recolectores de desechos sólidos.
- e) Materiales de demolición y tierras de arrojado clandestino.

Anexo III

Reglamento de Seguridad e Higiene de Trabajo

TITULO 1

CAPITULO I: De las Disposiciones Generales

Art. 1.- El presente Reglamento tiene por objeto establecer las condiciones generales de seguridad e higiene en que obligatoriamente deben realizarse las labores en todos los centros de trabajo, con el fin de proteger eficazmente la vida, la salud, la integridad corporal y la moralidad de los trabajadores.

CAPITULO II: De las Obligaciones de los Patronos

Art. 3.- Todo patrono o su representante, intermediario o contratista, debe adoptar y poner en práctica en los centros de trabajo, por su exclusiva cuenta, medidas de seguridad e higiene adecuadas para proteger la vida, la salud, la integridad corporal y moral de los trabajadores, especialmente en lo relativo a:

- a) Edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales;
- b) Operaciones y procesos de trabajos;
- c) Suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal;
- d) Colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones de las máquinas y todo género de instalaciones;
- e) La reducción, por medio de medidas técnicas adecuadas, del impacto del ruido y de las vibraciones que puedan perjudicar a los trabajadores.

(Así adicionado mediante Decreto Ejecutivo N' 11429 de 30 de abril de 1980)

Art. 4.- Son también obligaciones del patrono:

- a) Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria, las instalaciones y las herramientas de trabajo;
- b) Promover la capacitación de su personal en materia de seguridad e higiene en el trabajo; y

- c) Permitir a las autoridades competentes la colocación, en los centros de trabajo, de textos legales, avisos, carteles y anuncios similares, atinentes a la seguridad e higiene en el trabajo.

CAPITULO IV: De la Electricidad

Art. 51.- Las máquinas, aparatos e instalaciones eléctricas deberán satisfacer las medidas de seguridad fijadas por los reglamentos específicos existentes o que al efecto se dicten.

Art. 53.- Todas las líneas conductoras de energía eléctrica dentro de los lugares de trabajo, deberán estar perfectamente protegidas y aisladas y en condiciones de ofrecer la mayor seguridad.

Las líneas conductoras de energía estarán colocadas, en lo posible, fuera del alcance o contacto inmediato del personal de maquinaria o de artefacto alguno y deberán conservarse completamente protegidas.

Art. 58.- Todos los interruptores utilizados deberán ser de tipo cerrado y a prueba de riesgos.

Art. 59.- En los trabajos que se realicen en líneas elevadas, postes y torres, deberán usarse escaleras, trepadores y cinturones de seguridad apropiados.

Art 62.- Toda conexión de enchufe deberá tener su correspondiente conexión a tierra, por medio de un tercer terminal. Los circuitos deberán tener fusibles en relación con la carga. Los conmutadores deberán ser de seguridad o tipo cerrado.

TITULO IV

CAPITULO III: Del Vestuario

Art. 93.- Todos los centros de trabajo, que así lo justifiquen por la naturaleza de las funciones que en ellos se ejecuten, dispondrán de instalaciones suficientes y apropiadas para que los trabajadores cambien de ropa, la guarden y en su caso, la sequen. Tales locales deberán estar próximos a los lugares de trabajo, pero completamente independientes, amueblados convenientemente, en número proporcional al de trabajadores, con buenas condiciones de iluminación, de

aislamiento contra el ruido, ventilación y cubicación, así como separados los del sexo femenino de los del masculino.

CAPITULO ÚNICO: De los Botiquines y la Enfermería

Art. 98.- Deberán estar provistos de un botiquín de primeros auxilios:

- a) Las fabricas, los talleres e industrias de toda clase y, en general, todo centro o lugar de trabajo que, por la índole sus propias actividades, ofrezca peligro de accidente, o que por el número de trabajadores que en él se ocupen, o por la región donde esté situado, justifique tal obligación a juicio de la Oficina; y
- b) Los vehículos motorizados de transporte aéreo, marítimo y terrestre, en este último medio solo en casos muy calificados a juicio de la Oficina.

Art. 99.- El botiquín de primeros auxilios contendrá por lo menos lo siguiente:

- Apósito de grasa estéril (diez por diez centímetros) envueltos individualmente: una docena
- Esparadrupo de siete y medio centímetros: dos rollos
- Diversos apósitos adhesivos (Bandita), curitas o vendajes adhesivos similares
- Algodón absorbente: un rollo de 460 gramos
- Antiséptico de uso externo: cuatro onzas
- Aceite mineral u otro unguento contra quemaduras: cuatro onzas
- Pastillas analgésicas: veinte
- Tintura de Ipecacuana: una onza
- Amoníaco: dos onzas
- Vendas de gasa: dos rollos
- Tijeras: una
- Colirio (diez centímetros cúbicos): un frasco
- Gotero o cuentagotas: uno
- Alcohol comercial de setenta grados: $\frac{1}{2}$ L
- Venda elástica de siete y medio centímetros por uno y medio metros de largo: una
- Agua oxigenada: $\frac{1}{4}$ L
- Aplicadores de algodón: dos docenas
- Termómetros orales: uno

Anexo IV
Reglamento a la ley sobre Mataderos.

TITULO VIII

Capítulo I: De las Disposiciones Generales

Art. 4.- La inspección sanitaria corresponde a: control ante y post-mortem de los animales de abasto, a la recepción de los mismos en los camales, manipulación, faenamiento, elaboración, almacenamiento, rotulaje, transporte, comercialización y consumo de carnes destinadas o no a la alimentación humana.

Capítulo II: De los mataderos o camales frigoríficos

REQUISITOS GENERALES PARA SU FUNCIONAMIENTO

Art. 8.- Los mataderos y sus instalaciones, sean públicos, privados o mixtos para su funcionamiento, deben reunir las siguientes condiciones mínimas:

- a) Estar ubicados en los sectores alejados de los centros poblados, por lo menos a 1 km de distancia, en zonas próximas a vías que garanticen fácil acceso y no susceptibles de inundaciones. No deben existir en sus alrededores focos de insalubridad ambiental, ni agentes contaminantes que sobrepasen los márgenes aceptables, con excepción de los que funcionan con sujeción al Decreto Supremo No. 502-C, publicado en el Registro Oficial No. 221 del 7 de Abril de 1964, mediante el cual se expidió la Ley de Mataderos.
- b) Disponer de los servicios básicos como: red de agua potable fría y caliente, en cantidad y calidad adecuada para atender las necesidades de consumo humano y las requeridas por cada cabeza de ganado faenado; sistemas de aprovisionamiento de energía eléctrica ya sea de una red pública o de un generador de emergencia propio del matadero; sistema de recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas; sistema de recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos y líquidos que producen el matadero.
- c) El recinto debe estar debidamente controlado de tal manera que se impida la entrada de personas, animales y vehículos sin la respectiva autorización.

- d) En el área externa a la sala de faenamiento debe implementarse: patio para maniobras de vehículos, rampas para carga y descarga de animales, con instalaciones para lavado y desinfección de los vehículos, corrales de recepción, mantenimiento y cuarentena para ganado mayor y menor con abrevaderos de agua; mangas que conduzcan al cajón de aturdimiento, acondicionada con baño de aspersion, además, debe contar con sala de matanza de emergencia o Matadero Sanitario.
- e) El corral destinado para porcinos debe tener cubierta.
- f) En el área interna: la obra civil debe contemplar la separación de las zonas sucias, intermedia y limpia; salas independientes para la recolección y lavado de vísceras, pieles, cabezas y patas; área de oreo y refrigeración de las canales. Todas estas dependencias con paredes de material impermeable, pisos antideslizantes de fácil higienización. Baterías sanitarias, duchas, lavamanos, vestidores. Canales de desagüe y recolección de sangre.
- g) Construcciones complementarias: laboratorio general y ambulante, oficinas para la administración y para el servicio veterinario, bodegas, horno crematorio y tanque para tratamiento de aguas servidas
- h) Equipos: sistema de riel a lo largo de todo el proceso de faenamiento según la especie, tecles elevadores, tina de escaldado para cerdos, sierras eléctricas, carretillas y equipos para la movilización y el lavado de vísceras, tarimas estacionarias, ganchos, utensilios y accesorios para productos comestibles y no comestibles de material inoxidable. Además, deberán estar dotados de cisternas, bombas de presión y calderos para vapor.

Capítulo III: Del faenamiento de los animales

Art. 14.- Todo animal o lote de animales, para ingresar al matadero o camal será previamente identificado, registrado y autorizado con base en los documentos que garanticen su procedencia y con la correspondiente certificación sanitaria oficial.

Art. 15.- Los animales a frenarse serán sometidos a la inspección ante y post - mortem por el servicio veterinario del establecimiento quien debe emitir los correspondientes dictámenes.

Art. 16.- Los animales que ingresen a los mataderos o camales deberán ser faenados, luego de cumplir el descanso mínimo de 12 h para el caso de bovinos y 2 a 4 h para el caso de porcinos.

Capítulo V: De los dictámenes de la Inspección y Decomisos de carnes y vísceras

Art. 39.- La canal y despojos comestibles serán aprobadas para consumo humano sin restricciones, cuando:

- a) La inspección ante y post - mortem no haya revelado ninguna evidencia de cualquier enfermedad o estado anormal, que pueda limitar su aptitud para el consumo humano;
- b) La matanza se haya llevado a cabo de acuerdo con los requisitos de higiene.

Art. 43.- Las carnes decomisadas se retirarán inmediatamente de la sala de faenamiento, en recipientes cerrados; o, cuando se trata de canales colgadas en los rieles se marcará claramente como "DECOMISADO".

Art. 44.- El Médico veterinario o inspector decidirá por el método de eliminación a emplearse (incineración, desnaturalización, o uso para alimentación animal), siempre que las medidas a adaptarse no contaminen el ambiente y sin que constituya un peligro para la salud humana o de los animales. No se permitirá que las carnes decomisadas ingresen nuevamente a las salas destinadas al almacenamiento de la carne.

TRANSPORTE DE LA CARNE Y VÍSCERAS

Art. 61.- Para el transporte de reses, medias reses o cuartos de res y en general para cualquier animal faenado entero o en corte, deberá contarse con un vehículo con furgón frigorífico o isotérmico de revestimiento impermeable, de fácil limpieza y desinfección y con ganchos o rieles que permita el transporte de la carne en suspensión.

Anexo V

Ordenanza sustitutiva que reglamenta la prestación del servicio del Camal Municipal de Otavalo y la determinación de la Tasa de Rastro.

Capítulo I

Art 1.- RESPONSABLES DEL SERVICIO.- Del funcionamiento del Camal Municipal se encargará el veterinario-administrador, bajo la supervisión del Director (a) de Higiene, Salud y Gestión Ambiental.

Art 2.- DE LOS USUARIOS DEL SERVICIO.- Son usuarios del servicio de rastro las personas naturales y jurídicas autorizadas para introducir al camal, ganado para la matanza y expendio de su carne en forma eventual y permanente. Para el efecto, las citadas personas deberán inscribirse en el Registro Municipal de Usuarios del Servicio de Rastro

Dando cumplimiento al Art. 9 de la Ley de Mataderos, los comerciantes que introducen ganado mayor o menor para ser vendido a usuarios del servicio de rastro, los comerciantes de coproductos de origen animal tales como: Menudos, cueros, patas y cabezas, las personas que laboran como lavadores de menudo, picadores de cabezas, destazadores de canales y transportistas habituales para ejercer su actividad dentro del camal deberán inscribirse en el Registro Municipal de Usuarios del Servicio de Rastro.

Los ganaderos y personas particulares que en forma esporádica desearan faenar su ganado, no necesitan de registro, pero si de una autorización escrita otorgada por el veterinario-administrador del camal, previo cumplimiento de los requisitos sanitarios pertinentes.

Todos los usuarios del servicio de rastro, introductores de ganado, comerciantes de coproductos de origen animal y personal anexo que labora en el camal, anteriormente citados, están sujetos a cumplir con la presente ordenanza, las normas establecidas para el normal funcionamiento del camal y, recibir las sanciones correspondientes por desacato de las mismas.

Art 4.- DERECHOS DE INSCRIPCIÓN.- Por los derechos de inscripción se cobrará las siguientes tarifas anuales:

- Usuarios del servicio del camal	\$ 15,00
- Introdutores de ganado al camal	\$ 15,00
- Comerciantes de coproductos de origen animal	\$ 10,00
- Personal anexo al camal	\$ 5,00

El plazo máximo de inscripción es hasta el 31 de marzo de cada año y previo a iniciar una nueva actividad.

Art. 5.- HORARIO DE ATENCIÓN.- El funcionamiento del camal para el faenamiento del ganado se realizará de lunes a viernes en horario de 04 h 00 a 09 h 00 y los sábados de 01 h 00 a 08 h 00.

El ingreso de los animales al camal y a los corrales de faenamiento se realizará todos los días en horario de 08 h 00 a 18 h 30; y en casos excepcionales hasta las 21 h 00 previo el pago de la respectiva multa.

Capítulo III: Del Control Sanitario y de Filiación

Art. 6.- El veterinario-administrador del camal exigirá a quienes introduzcan ganado al camal, la prestación de los documentos que acrediten la compra y procedencia, así como el correspondiente permiso de movilización otorgado por las autoridades del Ministerio de Agricultura y Ganadería, ingresará con su respectiva marca de identificación y el cumplimiento de las disposiciones de esta ordenanza, respecto al control sanitario del ganado y su faenamiento.

Art. 7.- Previo a la introducción al camal el ganado destinado a la matanza será examinado por el médico veterinario asignado al servicio del Camal Municipal. El examen o inspección se practicará al ganado en pie y en movimiento para determinar su estado de salud.

Una vez ingresado el ganado al camal no podrá salir del mismo a menos que se encuentre enfermo y previa autorización del veterinario-administrador. Así mismo, no se podrá administrar ningún tipo de alimentos durante el período de alojamiento en los corrales, a excepción de agua limpia.

Art. 9.- Si después de la inspección, se comprueba que el animal o parte de este no es apto para el consumo humano, será decomisado e incinerado, tal decisión será inapelable y se ejecutará inmediatamente, sin lugar a reclamo alguno por parte de los propietarios. En el caso de los decomisos mayores o totales, el veterinario emitirá un parte médico que justifique esta acción.

Art. 10.- PROHIBICIONES.- Se prohíbe el faenamiento de ganado en el camal municipal, en los siguientes casos:

- a) Cuando el ganado bovino hembra o macho sea menos de dos años;
- b) Cuando el ganado bovino se encuentre en estado de preñez avanzada a excepción de aquellos animales que hayan sufrido accidentes o tengan defectos físicos que los incapaciten para su reproducción;
- c) Cuando el peso del ganado mayor en pie sea inferior a 300 libras;
- d) Cuando el ganado se encuentre enfermo, en una deplorable condición física y alto grado de caquexia;
- e) Cuando se dude de la procedencia legal del animal;
- f) Cuando el ganado no haya sido examinado previamente por el médico veterinario; y,
- g) Cuando no se haya realizado el pago previo de la tasa de faenamiento.

Art. 11.- Además se prohíbe y será causa de decomisos y sanciones los siguientes casos:

- a) El ingreso de animales no se encuentren identificados con su respectiva marca;
- b) Faenar ganado con marcas de otros usuarios o prestar la marca para que faenen otras personas;
- c) Reingresar carne y demás subproductos del faenamiento luego de salidos del camal;
- d) Dejar en las instalaciones del camal subproductos de origen animal luego de concluido el período de faenamiento;
- e) Ingresar cabezas de otra procedencia para ser picadas en el camal;
- f) Colocar en el piso carne o subproductos del faenamiento;
- g) La salida de animales que han ingresado al camal, con excepción de aquellos animales enfermos, rechazados por el veterinario o, que hayan parido en el camal;

- h) Transportar en el furgón de reparto, subproductos de faenamiento que no sean canales de carne, con excepción de los residuos o piltrafas obtenidas de la limpieza de la canal, siempre que se encuentren en recipientes adecuados o en fundas plásticas debidamente identificadas;
- i) Abrir el cuarto frío y sacar la carne almacenada por personal que no sea trabajador de planta del camal y, guardar en el mismo otros productos que no sean carne, a menos que se trate de subproductos resultantes de emergencias, en espera de ser inspeccionados; y,
- j) Desperdicio deliberado e indebido de agua, incluido lavado de vehículos por parte de usuarios introductores, comerciantes y personal anexo que labora en el camal.

Capítulo III: Tasas

Art. 14.- TASAS.- Previa introducción del ganado a los corrales para su matanza y faenamiento, los usuarios del camal deberán entregar al Guardia de turno el comprobante de pago por el servicio de rastro adquirido en la Tesorería Municipal; tasa que incluye: Recepción, inspección médica ante-mortem, alojamiento hasta por 48 h, matanza, faenamiento, inspección médica post-mortem, refrigeración hasta por 48 h, corte en cuartos de canal y transporte dentro de la zona urbana, servicios básicos por los que se pagarán las siguientes tasas en dólares:

- a) Ganado vacuno \$10,00
- b) Ganado porcino \$ 8,00
- c) Ganado ovino y caprino \$ 6,00
- d) Para el faenamiento del ganado por emergencia y en horas fuera de la jornada de trabajo, se cancelará el doble de la tarifa normal establecida. En tales casos se permitirá el faenamiento por un operador autorizado del camal, cuyo costo asume el usuario.

Los comprobantes de pago de las tasas serán especies valoradas numeradas y fechadas y serán entregados en el camal al Guardia de turno y este, a su vez, al veterinario-administrador; los mismos que luego mediante informes mensuales serán devueltos a la Tesorería Municipal para su control.

Capítulo IV: Multas Y Sanciones

Art. 15.- Los usuarios del servicio de rastro y los introductores de ganado que incumplan las siguientes disposiciones, pagarán por cada animal introducido las siguientes multas:

- Por atraso en la hora de entrada al camal \$ 10,00
- Si el ganado pasa más de 48 h en los corrales del camal, \$ 10,00 diarios
- Quienes no identifiquen claramente con su marca a los animales, \$ 5,00.
- Quienes incurran en las faltas descritas en el Art. 11, \$ 10,00
- De acuerdo con la gravedad de la falta, por contravenciones injustificadas e intencionales a la presente ordenanza, infracción a las normas internas de funcionamiento, injurias y falta de palabra u obra al personal técnico, administrativo o trabajadores que laboran en el camal, serán sancionados con una multa de \$ 10,00 a \$ 150,00

Art. 16.- Se prohíbe el desposte y faenamiento del ganado vacuno, porcino, ovino y caprino en otros lugares que no sea en el camal municipal, control que lo realizaran conjuntamente el Comisario Municipal y un delegado de la Dirección de Higiene, Salud y Gestión Ambiental.

El desposte clandestino será sancionado con una multa de \$100,00 sin perjuicio de su decomiso.

Art. 17.- Queda prohibida la entrada a personas particulares o vehículos ajenos al camal municipal. Su ingreso será autorizado de preferencia en forma escrita por el Administrador del camal, previa la comprobación de que va a realizar funciones específicas en el mismo.

Anexo VI

Ficha ambiental del Camal Municipal de Otavalo

Tabla AVI.1. Ficha ambiental.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO						
1.1 Nombre del Proyecto:		Camal Municipal de la ciudad de Otavalo			Fecha: 2010-09-29	
1.2 Localización del Proyecto:		Provincia:		Imbabura		
		Cantón:		Otavalo		
		Parroquia:		San Luis		
1.3 Auspiciado por:		Ministerio de:				
		Gobierno Provincial:				
		Gobierno Municipal:		✓		
1.4 Tipo del Proyecto		Abastecimiento de agua				
		Agricultura y ganadería				
		Amparo de bienestar social				
		Protección áreas naturales				
		Educación				
		Electrificación				
		Hidrocarburos				
		Industria y comercio				
		Minería				
		Pesca				
		Salud				
		Saneamiento Ambiental				
		Turismo				
		Viabilidad y transporte				
Otros		✓ Servicio de sacrificio y faenamiento de ganado bovino.				
1.5 Descripción resumida del proyecto		El Camal Municipal de Otavalo se encarga de brindar el servicio de alojamiento, matanza y faenamiento de ganado bovino y en algunas ocasiones del transporte de las canales a su destino.				
1.6 Datos del Promotor/Auspiciante						
Nombre			Municipio de Otavalo			
Representante legal			Dr. Jorge Cerón			
Dirección			García Moreno 505			
Barrio/Sector	San Luis	Ciudad	Otavalo	Provincia	Imbabura	
Teléfono	6 2920 – 460	Fax	6 2920 - 404	e-mail	jceronona@yahoo.es	

Tabla AVI.1. Ficha ambiental. (Continuación...)

2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA		
2.1 Caracterización del Medio Físico		
2.1.1 Localización		
Región geográfica	Costa	
	Sierra	✓
	Oriente	
	Insular	
Altitud	A nivel del mar	
	Entre 0 y 500 msnm	
	Entre 501 y 2 300 msnm	
	Entre 2 301 y 3 000 msnm	✓ 2 660 msnm
	Entre 3 001 y 4 000 msnm	
Más de 4 000 msnm		
2.1.2 Clima		
Temperatura	Cálido-seco	
	Cálido-húmedo	
	Subtropical	
	Templado	✓ Temperatura promedio: 14 °C
	Frío	
	Glacial	
2.1.3 Geología, geomorfología y suelos		
Ocupación actual del Área de influencia	Asentamientos humanos	✓
	Áreas agrícolas o ganaderas	
	Áreas ecológicas protegidas	
	Bosques naturales o artificiales	
	Fuentes hidrológicas y cauces naturales	
	Manglares	
	Zonas arqueológicas	
	Zonas con riqueza hidrocarburífera	
	Zonas con riquezas minerales	
	Zonas de potencial turístico	
	Zonas de valor histórico, cultural o religioso	
	Zonas escénicas únicas	
	Zonas inestables con riesgo sísmico	
	Zonas reservadas por seguridad nacional	
Otra: (especificar)		
2.1.4 Hidrología		
Fuentes	Agua superficial	✓
	Agua subterránea	
	Agua de mar	
	Ninguna	
Precipitaciones	Altas	
	Medias	✓ Con lluvias esporádicas y mayor cantidad durante el invierno
	Bajas	
2.1.5 Aire		
Calidad del aire	Pura	
	Buena	✓ El aire es respirable
	Mala	

Tabla AVI.1. Ficha ambiental. (Continuación...)

Recirculación de aire	Muy Buena	
	Buena	✓ Brisas ligeras y constantes
	Mala	
Ruido	Bajo	
	Tolerable	✓
	Ruidoso	
2.2 Caracterización del Medio Biótico		
2.2.1 Flora		
Tipo de cobertura Vegetal	Bosques	
	Arbustos	✓ En las afueras del camal
	Pastos	
Importancia de la cobertura vegetal	Común del sector	✓
	Rara o endémica	
	En peligro de extinción	
Uso de la vegetación	Alimenticio	
	Comercial	
	Medicinal	
	Ornamental	✓
	Construcción	
2.2.2 Fauna silvestre		
Importancia	Común	✓
	Rara o única especie	
	Frágil	
	En peligro de extinción	
2.3 Caracterización del medio Socio-Cultural		
2.3.1 Demografía		
Nivel de consolidación del área de influencia	Urbana	✓
	Periférica	
	Rural	
Tamaño de la población	Entre 0 y 1.000 habitantes	✓
	Entre 1.001 y 10.000 habitantes	
	Entre 10.001 y 100.000 habitantes	
	Más de 100.00 habitantes	
Características étnicas de la población	Mestizos	✓
	Indígena	✓
	Negros	
	Otro (especificar):	
2.3.2 Infraestructura social		
Abastecimiento de agua	Agua potable	✓
	Conex. domiciliaria	
	Agua de lluvia	
	Grifo público	
	Servicio permanente	
	Racionado	
	Tanquero	
	Acarreo manual	
Ninguno		

Tabla AVI.1. Ficha ambiental. (Continuación...)

Evacuación de aguas servidas	Alcantari. sanitario	✓
	Alcantari. Pluvial	
	Fosas sépticas	
Evacuación de aguas lluvias	Alcantari. Pluvial	
	Drenaje superficial	✓
	Ninguno	
Desechos sólidos	Barrido y recolección	
	Botadero a cielo abierto	
	Relleno sanitario	✓
	Otro (especificar):	
Electrificación	Red energía eléctrica	✓
	Plantas eléctricas	
	Ninguno	
Transporte público	Servicio Urbano	✓
	Servicio intercantonal	
	Otro (especifique):	
Vialidad y accesos	Vías principales	✓
	Vías secundarias	
	Vías urbanas	
	Otro (especifique):	
Telefonía	Red domiciliaria	✓
	Cabina pública	
	Ninguno	
2.3.3 Actividades socioeconómicas		
Aprovechamiento y uso de la tierra	Residencial	✓
	Comercial	
	Productivo	
	Baldío	
	Otro (especificar):	
2.3.4 Aspectos culturales		
Lengua	Castellano	✓
	Nativa	
	Otro (especificar):	
Religión	Católicos	✓
	Evangélicos	
2.3.5 Riesgos Naturales e inducidos		
Peligro de deslizamientos	Inminente	
	Latente	
	Nulo	✓ La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
Peligro de inundaciones	Inminente	
	Latente	
	Nulo	✓ La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones
Peligro de terremotos	Inminente	
	Latente	
	Nulo	✓ La tierra, prácticamente, no tiembla.

Anexo VII

Informe de ingresos, faenamientos y sanitario de ganado para el período

Enero-Octubre de 2010

Tabla AVII .1 Registro detallado mensual de animales faenados durante el año 2010.

MES	GUÍAS CONEFA	RESES INGRESADAS			RESES FAENADAS			VACAS GEST.	ENFERMEDADES						TRAU. Y OTRA
		Vacas	Toros	Total	Vacas	Toros	Total		Hepat.	Tuber.	Parasi.	Aftosa	Mastitis	Metritis	
ENE	159	485	144	629	466	135	601	93	46	0	0	0	0-3-0	6	1
FEB	159	448	108	556	457	105	562	117	39	0	0	0	0-1-1	8	0
MAR	168	444	93	537	450	105	555	83	44	0	0	0	0-1-2	8	0
ABR	178	511	93	604	493	93	586	102	36	0	0	0	0-1-2	7	0
MAY	161	475	106	581	485	106	591	94	31	0	0	0	0-4-0	6	3
JUN	179	433	145	578	429	153	582	77	67	0	0	0	2-2-0	7	6
JUL	183	484	118	602	489	117	606	103	59	0	0	0	0-6-3	5	6
AGO	190	520	93	613	513	101	614	103	46	1	0	0	0-6-2	5	4
SEP	191	546	79	625	529	71	600	77	48	0	0	0	0-1-6	13	3
OCT	197	483	119	602	492	116	608	85	32	1	0	0	0	9	0
NOV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1765	4829	1098	5927	4803	1102	5905	934	448	2	0	0	0	74	23

Fuente: Información del Camal de Otavalo

Elaboración: Dr. Jorge Cerón

Anexo VIII

Memoria técnica del Tratamiento de Aguas Servidas en el Camal de Otavalo y resultados de la caracterización de efluentes (Dispromaq S.A. e INBIOTEC, 2008)

1. CAPACIDAD

En la actualidad se faena aproximadamente 4 h y media al día, se comienza a las 4 a.m. y se termina a las 8:30 a.m. se procesan de 13 a 23 reses, con el concurso de 5 empleados de faenamiento, con consumo de agua que varía de 1 090 L a 1600 L de agua por res. El proceso industrial se mantiene más o menos semejante al diseñado originalmente.

2. DIAGNÓSTICO ACTUAL DEL SISTEMA DE DESALOJO DE AGUAS SERVIDAS

Es Interés de PROCANOR y de la Ilustre Municipalidad de Otavalo el evitar la contaminación producida por los efluentes del camal, para lo cual han considerado indispensable realizar un tratamiento primario y secundario de las aguas servidas del Camal Municipal.

En las distintas visitas realizadas al camal, no se percibió en las afueras olores desagradables y tampoco la presencia de vectores, cuando se realizaban labores de faenamiento.

Por la cercanía del camal a las zonas dedicadas últimamente a áreas residenciales causa gran preocupación en personeros de la Ilustre Municipalidad de Otavalo y de PROCANOR que cualquier tratamiento de las aguas servidas cause olores desagradables que afecten al medio ambiente.

3. DISEÑO ORIGINAL

El diseño original de camal propone una recolección de aguas de tipo industrial, mediante dos canales abiertos con sus respectivas rejillas, el uno que atraviesa longitudinalmente la sala de faenamiento y desemboca en una caja de revisión, en el patio posterior, en la pared norte del área de sacrificio al lado de la manga de ingreso al cajón de aturdir y un segundo canal de características similares que atraviesa la sala de lavado de vísceras, menudos y cabezas y desaloja en la misma caja que realiza el agua de faenamiento, desde esta caja, a través de tubería cerrada, las aguas son evacuadas al río Tejar sin ningún tratamiento lo que ocasiona la contaminación del mismo.

4. CALIDAD DE LOS EFLUENTES

Frente a esos problemas PROCANOR, en abril del 2008 procedió a contratar con la firma INBIOTEC la caracterización de los efluentes del camal, trabajo que consistió en la ejecución de un muestreo en la última caja de revisión del mismo y el análisis químico de distintos parámetros, por un lapso de 3 días, entre el 9 y 11 de abril del 2008, con 16 muestras de efluente durante las tres jornadas de operación.

De los resultados obtenidos se han tomado los datos que corresponden al efluente crudo con mayores concentraciones de DBO, esto es de aquel que en la actualidad se envía al río Tejar y se presentan en la Tabla AVIII.1.

Tabla AVIII.1. DBO máximo del efluente crudo actual.

Fecha	pH	DBO₅ (mg/L)	S.Susp. (mg/L)	Grasas (mg/L)	Número de reses
9 abril	7,54	4 300	4 180	25	23
10 abril	7,51	6 300	3 740	40	13
11 abril	7,52	6 900	3 600	25	16

Fuente: INBIOTEC
Elaboración: Dispromaq S.A.

En la Tabla AVIII.2. se han tabulado los valores mínimos DBO y otros parámetros.

Tabla AVIII.2. DBO mínimo del efluente crudo actual.

Fecha	pH	DBO ₅ (mg/L)	S.Susp. (mg/L)	Grasas (mg/L)	Número de reses
9 abril	7,28	477	500	12	23
10 abril	7,35	300	2 350	80	13
11 abril	7,26	328	1 200	15	16

Fuente: INBIOTEC

Elaboración: Dispromaq S.A.

Finalmente en la Tabla AVIII.3. se presenta el promedio de los valores de los parámetros indicados en las otras tablas.

Tabla AVIII.3. Valores máximos, mínimos y promedio de DBO.

	PH	DBO ₅ (mg/L)	S.Susp. (mg/L)	Grasas (mg/L)
Máximo	7,52	6 900	3 600	25
Promedio de 16 muestras	7,40	2 355	1 875	29
Mínimo	7,35	300	2 350	80

Fuente: INBIOTEC

Elaboración: Dispromaq S.A.

5.1 Análisis de resultados

De las muestras de agua cruda tal como se vierten al río Tejar se tiene que:

- La DBO varía entre 6 900 mg/L a 300 mg/L
- Los sólidos suspendidos varían entre 3 600 mg/L a 100 mg/L.
- Las grasas de 100 mg/L a 0 mg/L.
- Los pH todos básicos entre 7,57 a 7,26.

El proyecto de alcantarillado mixto de Otavalo y depuración de aguas es realizado por COPADE, programa construir emisarios paralelos al río Tejar a donde deberán descargar los distintos afluentes que serán tratados aguas abajo. Las aguas servidas del camal deberán ser descargadas al emisor paralelo al río Tejar por lo tanto en este estudio se consideran los límites de carga correspondientes a las normas de descarga en alcantarillado.

De lo anterior se desprende que el camal en la actualidad incumple lo dispuesto en el punto 0.1.20 de las Normas de descargas de efluentes al sistema de alcantarillado público, acápite 4.2.2.3 del TULAS que indica que “Toda descarga al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos a continuación, por lo que es necesario depurar los efluentes del camal.

Tabla AVIII.4. Valores máximos, mínimos y promedio de DBO.

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/L	100
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅ .	mg/L	250
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O	mg/L	500
Sólidos Sedimentables		mg/L	20
Sólidos suspendidos totales		mg/L	220

Fuente: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria

En general se puede indicar:

Existe en la actualidad un elevado valor en la DBO en la descarga, ello obedece a la evacuación directa de sangre y material ruminal.

Los niveles altos de sólidos y grasas indican deficiencias en el proceso, elevada concentración de materia orgánica que ingresa al sistema de evacuación, lo que ocasiona una gran afluencia de sólidos a los sistemas de conducción de efluentes.

Un elevado valor en la turbiedad del efluente es debido a las deficiencias en la recolección de sangre en la sala de desposte.

Frente a lo anterior se nota la necesidad imperativa de evitar el ingreso al sistema de alcantarillado de sangre, contenido ruminal, sólidos suspendidos y grasas antes de proceder a cualquier sistema de depuración.

5.2 Consumo de agua

De los 55 aforos realizados por INBIOTEC, se pueden representar los consumos de agua en la Tabla AVIII.5.

Tabla AVIII.5. Consumo de agua por res.

Fecha	N° de animales	L/Animal	Tiempo de faenamiento (min)
09/04/07	23	1 090,00	10,0
10/04/07	13	1 600,00	18,5
11/04/07	16	1 350,00	14,7
PROMEDIO	17	1 347	14,4

Fuente: INBIOTEC

Elaboración: Dispromaq S.A.

De los datos obtenidos en estudios de tratamiento de aguas servidas en camales el valor promedio de consumo de agua está alrededor de los 700 L por res. Por lo anterior se puede concluir que existe un altísimo desperdicio de agua en las operaciones de faenamiento en el Camal de Otavalo. El desperdicio se da principalmente en el área de lavado de menudos y una vez terminado el

faenamiento. Además es la sala de faenamiento cuando permanecen abiertas las llaves.

Si para efectos de análisis separamos lo que es propiamente el faenamiento de animal de lo que corresponde al lavado de menudos y vísceras, de la información que presenta el estudio de INBIOTEC, se puede concluir, que el mayor consumo de agua en el camal se produce una vez terminado el faenamiento de los animales. O sea durante la limpieza y lavado de los menudos., actividad que se inicia aproximadamente 30 min después de comenzado el proceso de faenamiento.

El fenómeno anteriormente descrito, se explica porque durante todo el tiempo de operación del camal permanecen abiertas las llaves de agua de la zona de lavado de menudos, haya o no menudos a ser lavados.

Lo indicado llevaría a sobredimensionar, innecesariamente, las unidades de tratamiento de aguas servidas, es más conveniente racionalizar el consumo de agua a niveles estándares. De la información acumulada por el consultor en 30 años de experiencia en diseño y construcción de camales en el Ecuador se determina que el consumo adecuado de agua por res faenada está en el rango de 600 L, este dato es también concordante con la información de literatura americana sobre operación de camales que fija un consumo de 150 gal de agua por cabeza de ganado vacuno, aunque también existe literatura que menciona un consumo de hasta un metro cúbico de agua por res.

6. DETERMINACIÓN DEL PROCESO TECNOLÓGICO A UTILIZARSE

6.1 Determinación de volumen de agua a ser tratada

De lo anterior se ha concluido que el faenamiento de reses equivalentes en el camal será de 43 reses al día, en los días pico. El consumo de agua determinado se ha aumentado de 600 L por res a 700 L por res, equivalente a un volumen de 30 m³/d o 660 m³/mes.

6.2 Bases de diseño

A efectos de considerar la máxima capacidad operacional del camal se ha asumido que se podrá faenar hasta 43 reses equivalentes/día, lo cual dará como resultado:

Volumen de agua por res	700 L
Reses faenadas	43
Volumen de agua	30 000 L/día
Concentración de DBO ₅	760 mg/L
Carga DBO/día	22,8 kg
Concentración de sólidos suspendidos	560 mg/L
Carga de sólidos suspendidos/día	16,8 kg
Concentración de grasas	80 mg/L
Carga de grasas/día	2,4 kg
Volumen de sangre por res	12 L
Volumen de sangre diaria	516 L/día
Caudal medio en 4 horas	2,1 L/s
Contenido ruminal	30 kg/res
Cantidad de contenido ruminal/día	1 290 kg

6.3 Proceso tecnológico

A fin de cumplir con la concentración de DBO aceptable para descargar al río Tejar, dispuesto por los TULAS las aguas servidas del camal deberían ser sometidas a un proceso de depuración que asegure remover al menos el 80% de la DBO y 80% de sólidos suspendidos, hecho muy factible de realizarlo luego de los análisis de laboratorio que demuestran que en condiciones no controladas se pueden remover el 81% de la DBO y el 74% de los sólidos suspendidos.

Con este fin y del análisis de laboratorio se propone las siguientes soluciones:

- El sistema de tratamiento primario y secundario se construirá en el patio trasero del camal.
- Se deberá recoger la sangre para impedir que esta ingrese al sistema de tratamiento, para ese fin se recomienda la construcción de un tanque de sangre en la parte norte del camal, en el patio trasero, junto a las gradas. Esa sangre será almacenada y transportada en tanques hasta un depósito móvil transportable colocado en el mismo patio, en un lugar accesible con carro.
- De la misma forma deberá evitarse que el material ruminal ingrese al sistema de tratamiento propuesto al construir la trampa de sólidos. El material debe recolectarse en forma manual en tanques móvil transportable.

Con las unidades de depuración antes citadas se podrá rebajar sustancialmente las concentraciones de DBO, sólidos suspendidos y grasas. Sin embargo el proceso anterior no logrará rebajar la DBO y los sólidos suspendidos a los valores solicitados por el TULAS por lo cual será necesario realizar un proceso secundario de depuración que constará de una fosa séptica, procesos recomendados por Rich L. en Low Maintenance Mechanically Simple Waste Water Treatment Systems, cuando la población equivalente industrial es menor a los 1000 habitantes. Se plantea también el instalar un sistema de filtros para control de olores.

Anexo IX

Identificación de impactos ambientales negativos y positivos

Tabla AIX.1. Identificación de impactos ambientales positivos y negativos por acción.

Actividad	Impacto ambiental
Ubicación del camal	<ul style="list-style-type: none"> - Cercanía a urbanizaciones, por lo que causa molestias a los pobladores - Conflicto de uso del suelo - Generación de ruido en el área de corrales y de sacrificio y faenamiento - Olores desagradables característicos del ganado - Cercanía a carreteras - Disponibilidad de agua y electricidad
Recepción de ganado bovino	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio legal de sacrificio y faenamiento de ganado bovino - Generación de ruido por la llegada de camiones, bajada de animales y ubicación en corrales - Contaminación por falta de fosa de desinfección para camiones a la entrada del camal - Caídas o golpes en animales - Reses descontroladas y estresadas que causen riesgo laboral - Proliferación de vectores, en especial moscas por heces del ganado - Contaminación cruzada - Procedencia legal del ganado bovino - Generación de empleo
Reposo e inspección ante-mortem	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de residuos sólidos y líquidos (excremento y orina) - Proliferación de Vectores - Malos olores - Faenamiento de animales enfermos en caso de una mala o nula inspección - Salud del consumidor - Generación de empleo
Noqueo	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de capacitación del operador - Caída del operario por la ubicación y la fuerza que debe ejercer al hacer su trabajo - Cortes en las manos del operador por la mala manipulación del cuchillo - Contaminación por cuchillos no desinfectados - Generación de adrenalina en los animales, que dañe la calidad de la carne. - Cansancio físico - Iluminación - Generación de empleo

Tabla AIX.1. Identificación de impactos ambientales positivos y negativos por acción.**(Continuación...)**

Actividad	Impacto ambiental
Izado y Desangrado	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes al operador por movimientos de la res - Contaminación de la carne por restos de sangre de otros animales - Contaminación de agua con sangre - Generación de olores - Generación de ruido por izado mecánico - Facilitar operaciones de faenamiento - Desperdicio de agua en el lavado de la sangre del suelo - Contaminación de sangre recolectada con contenido ruminal por el vómito de algunos animales. - Falta de señalización - Falta de capacitación - Generación de empleo
Corte de cabeza y patas	<ul style="list-style-type: none"> - Cortes profundos en las manos del operador por mala manipulación del cuchillo - Caídas o dolores por la posición en la que se cortan las patas - Falta de capacitación - Contaminación de agua con sangre y carnazas - Contaminación de carne por no desinfectar el cuchillo - Contaminación de coproductos por contacto con el piso - Calidad de agua para el sacrificio - Generación de empleo
Remoción de piel	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de capacitación - Cortes de piel del operador - Daño del cuero - Contaminación de la carne por piel sucia - Contaminación de agua con carnazas - Generación de ruido por uso de desolladora mecánica - Iluminación - Generación de empleo
Evisceración y lavado de vísceras	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de capacitación - Cortes del operador con la sierra o con el cuchillo - Contaminación de vísceras y canal con contenido ruminal u otras sustancias en caso de cortar alguna víscera - Malos olores - Contaminación de agua con sangre, contenido ruminal, grasa y carnazas - Desperdicio de agua - Falta de señalización - Iluminación - Salud del consumidor - Calidad de agua para el sacrificio - Contaminación cruzada - Generación de empleo

Tabla AIX.1. Identificación de impactos ambientales positivos y negativos por acción.**(Continuación...)**

Actividad	Impactos Ambiental
Corte y lavado de canal	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de capacitación - Cortes profundos del operador por la mala manipulación de la sierra eléctrica - Contaminación de la canal por falta de desinfección de la sierra - Contaminación de agua con sangre, grasa y carnazas - Desperdicio de agua - Generación de ruido por uso de sierra eléctrica. - Calidad de agua para el sacrificio - Contaminación cruzada - Iluminación - Salud del consumidor - Generación de empleo
Revisión post-mortem	<ul style="list-style-type: none"> - Vísceras y canales en mal estado por incorrecta revisión - Iluminación - Salud del consumidor - Generación de empleo
Refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> - Descomposición de carne no enfriada rápidamente - Daños en la salud de los trabajadores por largas exposiciones al frío. Riesgo laboral - Salud del consumidor - Generación de empleo
Embarque y transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de canales por la entrada de personal ajeno al camal sin ropa adecuada - Descomposición de carne y proliferación de microorganismos por transporte en camionetas no refrigeradas - Accidentes por caídas de canales, golpes, atropellamientos, etc. - Salud del consumidor - Generación de empleo
Limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipo	<ul style="list-style-type: none"> - Desperdicio de agua - Contaminación de agua con sangre, contenido ruminal, grasa y carnazas - Desinfección y lavado insuficiente - Salud del consumidor - Generación de empleo
Limpieza y mantenimiento de corrales	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de agua con orinas y heces - No todos los corrales están señalizados - Malos olores - Generación de empleo
Mantenimiento de instalaciones, maquinarias y equipos	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de carne por mal mantenimiento de baldosas que guardan suciedades - Peligro de incendio - Generación de empleo

Anexo X

Descripción de los impactos ambientales de las actividades que se llevan a cabo en el Camal de Otavalo.

Impactos negativos:

- *Cercanía a urbanizaciones*

El camal se encuentra ubicado en un lugar rodeado de urbanizaciones, por lo cual, sus actividades generan molestias entre los pobladores, ya sea por olores desagradables, ruidos en horas tempranas de la mañana. Por otro lado, los accidentes y las emisiones ahí generadas pueden llegar a perjudicar a los lugares cercanos.

- *Conflicto de uso de suelo*

La existencia del camal en las cercanías de las urbanizaciones ha generado conflicto en la interferencia del uso del suelo, ya que se podría usar el área donde se encuentra el camal para construcciones urbanas o para dar servicios necesarios para toda la población existente en la zona.

- *Contaminación cruzada*

El camal de Otavalo no cuenta con fosas de desinfección en el ingreso de los camiones, ni en el ingreso del personal al área de producción, lo conlleva a que el ganado y su carne se contaminen con enfermedades provenientes de las diferentes fincas de donde salen los camiones. Por otro lado se puede dar contaminación cruzada durante el proceso por la falta de desinfección de cuchillos y de equipos.

- *Generación de ruido*

Durante el sacrificio y faenamiento del ganado bovino, se genera un ruido constante de la maquinaria utilizada, como la sierra eléctrica y la desolladora mecánica, el ruido de las rieles que mantienen izado al animal y lo transportan a los diferentes procesos de faenamiento y el ruido de los animales que entran al

área de noqueo, aquellos que reposan en los corrales y de los que se reciben en el camal.

- *Malos olores*

En los corrales, se percibe un olor desagradable proveniente de las heces y orinas del ganado y por la falta de aseo de los mismos. Dentro del procesamiento, se percibe un olor desagradable constante desde el desangrado del animal hasta el eviscerado. Dentro de los módulos de deshuese de cabeza y lavado de vísceras, se producen olores fuertes provocados por el contenido ruminal, el cuero y la sangre.

- *Caídas o golpes en animales*

En la recepción de animales o en los corrales se pueden producir caídas, resbalones o golpes entre los animales que produzcan alguna fractura que conlleve al sacrificio de emergencia y provoque una carne de menor calidad por la falta de reposo del animal y por el estrés causado en el mismo.

- *Reses descontroladas y estresadas*

En la recepción de animales, se puede dar que los animales lleguen estresados y se descontrolen en la salida de los carros, en especial si el viaje ha sido largo e incómodo para los animales. Si se da el caso, se puede provocar accidentes por animales enojados que persigan a los trabajadores.

- *Seguridad industrial*

La seguridad industrial consiste en proveer de una vestimenta adecuada, herramientas seguras, capacitación, etc. al personal de trabajo, con el fin de evitar riesgos laborales y mantener la salud y seguridad de los empleados.

- *Agotamiento físico en el personal*

Puede ser producido por la exposición a bajas temperaturas, humedad, olores desagradables, o monotonía dentro de sus funciones.

- Accidentes laborales

Los accidentes se refieren a aquellos que pueden pasar fuera o dentro del lugar de trabajo, ya sea en el patio de maniobras, como atropellamientos, en los baños, cuarto de máquinas o en las oficinas o riesgos laborales como cortes con cuchillos o sierras eléctricas, resbalones, caídas, enfermedades o infecciones en la piel que se pueden contraer por el contacto con los animales, sus órganos y residuos, problemas musculares y óseos por levantar objetos pesados o mala posición, golpes o fracturas por el transporte y manejo de reses, sordera por el ruido de la maquinaria, entre otros.

- Iluminación

Para realizar una actividad es necesario tener una iluminación adecuada, para no atender contra la vista y la concentración del trabajador, durante el sacrificio y faenamiento de ganado tener una buena iluminación es de vital importancia, ya que el proceso comienza a las 4 de la mañana cuando la luz natural no es suficiente.

- Proliferación de Vectores

Por la generación de residuos se puede dar una proliferación de vectores, ya sean roedores o moscas. Lo cual se intensifica en caso de no haber un correcto lavado y desinfección periódica.

- Generación de residuos

Durante el sacrificio y faenamiento del ganado bovino, se generan varios residuos como heces, orina, restos de carnes, contenido ruminal, sangre, entre otros. La generación de residuos en la actividad es inevitable, sin embargo su disposición debe ser mejorada para evitar la contaminación ambiental.

- Mala disposición de residuos sólidos y líquidos (heces, grasa, carnazas, orina y sangre)

Los residuos sólidos y líquidos, generados a lo largo del proceso, son enviados por la cañería sin tener un tratamiento o recolección previa. En el caso de la

sangre, parte de ella es recolectada y entregada al dueño de la res, sin embargo la sangre restante no es recogida.

- *Capacitación*

La falta de capacitación se basa en especial en que no existe conciencia ambiental, los trabajadores no conocen sobre las exigencias de calidad con las que debe cumplir la carne, en la mayoría de los casos, no se desinfectan los cuchillos y se permite la entrada del perro al área de producción, entre otras fallas cometidas.

- *Contaminación de la carne*

La carne puede ser contaminada en cualquier parte del proceso, por animales enfermos, por el uso de cuchillos desinfectados, por que el cuero está sucio, por contacto con el contenido de las vísceras, por un mal lavado, etc. La contaminación de la carne incide principalmente en la salud del consumidor.

- *Calidad de agua para el sacrificio*

Las operaciones del camal necesitan de abundante agua, al hablar de alimentos tenemos que hablar de inocuidad, el agua de lavado debe ser de buena calidad. En el caso del Camal de Otavalo, el agua utilizada proviene de la red municipal de agua potable, es decir que es agua que cumple con los estándares de calidad para el consumo humano.

- *Desperdicio de agua*

En etapas como lavado de vísceras, lavado de la canal, entre otros, la llave que conduce el agua por la manguera se encuentra abierta y provoca un desperdicio de la misma.

- *Captación del agua (cisterna)*

Tener agua almacenada es muy importante para un camal en el que se utiliza agua en abundancia en cada una de sus operaciones. El Camal de Otavalo no cuenta con una cisterna en funcionamiento, lo cual complica las labores en caso de que se vaya el agua en la zona.

- Falta de señalización

El camal cuenta con muy pocos rótulos de identificación del área, sin embargo no tiene señalización preventiva ni de peligro, lo cual puede desembocar en accidentes para el personal y en especial para visitantes del camal.

- Daño y contaminación de sangre, cabezas, patas, cuero o vísceras.

Al cortar las cabezas, las patas o extraer el cuero, éstas caen al piso por lo que pueden contaminarse, por otro lado la sangre de todos los animales se la recoge en un mismo recipiente por lo que las enfermedades de la sangre de un animal puede contaminar a toda la sangre recolectada. En general, la mala manipulación puede afectar la calidad y provocar enfermedades en los consumidores.

- Salud del consumidor

Las canales obtenidas en el proceso son destinadas al consumo humano, razón por la cual deben ser de buena calidad y garantizar que no afectarán la salud del consumidor, para cumplirlo se debe seguir un proceso adecuado, limpio y seguro.

- Descomposición rápida de carne y proliferación de microorganismos

Si la carne no es refrigerada al final del proceso y transportada en camiones refrigerados y cerrados, empieza a descomponerse, la presencia de sangre entre los tejidos ayuda a su descomposición, al igual que la temperatura y el contacto con las impurezas del aire que produce la proliferación de microorganismos.

- Desinfección y lavado insuficiente

La desinfección y el lavado de las instalaciones deben realizarse después de cada jornada de trabajo en pisos, paredes, maquinaria, herramientas, equipos y hasta vestimenta de trabajo, para garantizar la inocuidad de la carne obtenida.

- Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo

Para cuidar la salud de los trabajadores es necesario dar mantenimiento al equipo y la maquinaria cada cierto tiempo, de esta forma se evita accidentes o paras en las operaciones del camal. Las instalaciones, sus paredes y pisos, deben estar en perfecto estado, al existir imperfecciones en baldosas o en el cemento se pueden

generar focos de infección que dañen la calidad de las canales o de las partes comestible de la res.

- Peligro de incendio

Los incendios pueden ser causados por corto circuito al entrar en contacto el agua y la maquinaria en operación, igualmente puede ocurrir en el cuarto de maquinas. El peligro de incendio no es tan amenazador, ya que no se utilizan combustibles. Por otro lado el Camal de Otavalo cuenta con varios extintores ubicados según el diseño otorgado por el cuerpo de bomberos después de realizar una inspección al lugar.

- Contaminación de agua con orinas, heces, sangre, grasa y carnazas

En cada etapa del proceso, se generan varios desechos, que son lavados con agua a presión y llevados a la cañería, lo que lleva a una contaminación importante en el agua como se pudo ver en los resultados del estudio de calidad de efluentes realizado por INBIOTEC.

Impactos positivos

- Aceptación social

Las operaciones de un camal no siempre son bien aceptadas en la sociedad, sin embargo hay que procurar evitar el sufrimiento del animal en el momento de la matanza y llevar un proceso limpio, seguro y sostenible en el tiempo para obtener canales de buena calidad.

- Cercanía a carretera

Es fácil acceder a los servicios del Camal Municipal de Otavalo por su cercanía a la carretera, así los camiones pueden entrar fácilmente para llevar el ganado y así mismo se facilita el transporte de las canales hacia su destino.

- Disponibilidad de agua y electricidad

El camal cuenta con agua potable permanente proveniente de la red municipal, así como también recibe luz eléctrica muy importante para el funcionamiento de la

maquinaria y para una mejor iluminación que permita realizar el proceso a las 4 de la mañana.

- *Generación de empleo*

La actividad realizada en el Camal Municipal de Otavalo genera plazas de trabajo ya sea dentro de la cadena productiva del camal o en la parte administrativa e incluso en el transporte de ganado bovino y de las canales o producto final.

- *Procedencia legal de ganado bovino*

Al asegurarse de que el ganado a faenarse cumpla con los requisitos, es decir permisos de movilización, certificados de procedencia entre otros, se garantiza que el ganado no sea robado o tenga una procedencia sospechosa.

- *Facilitar las operaciones del faenamiento.*

Durante todo el proceso, la res se mantiene izada, lo que evita la contaminación por contacto con el suelo además de mejorar y facilitar el desangrado y demás operaciones realizadas en el faenamiento.

Anexo XI

Matriz de Leopold: Evaluación de la magnitud e importancia de los impactos identificados en el Camal Municipal de Otavalo

A continuación en las Tablas AXI.1., AXI.2. y AXI.3., se presentan las matrices de importancia calificadas por el Ing. Efrén Galarraga, Dr. Jorge Cerón y Gabriela Galarza

Tabla AXI.1. Matriz de importancia calificada por Ing. Efrén Galarraga.

Factores	Acciones													
	Ubicación del camal	Recepción de ganado bovino	Reposo e inspección ante-mortem	Noqueo	Izado y Desangrado	Corte de cabeza y patas	Remoción de piel	Evisceración	Corte y lavado de canal	Revisión post-mortem	Refrigeración	Embarque y transporte	Limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipo	Limpieza y mantenimiento de corrales
Cercanía a urbanizaciones	7	7	-	2	-	-	-	-	-	-	-	7	-	9
Conflicto de uso de suelo	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminación cruzada	-	8	-	8	9	9	9	9	9	-	-	8	9	-
Generación de ruido	-	3	3	3	3	-	6	-	5	-	3	6	-	-
Malos olores	-	7	8	-	7	-	5	7	-	-	-	-	-	-
Caídas o golpes en animales	-	6	6	7	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estrés del ganado	-	8	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguridad Industrial	-	9	-	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7
Agotamiento físico en el personal	-	4	-	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Accidentes laborales	-	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Iluminación	5	5	5	8	8	8	8	8	8	8	6	6	8	8
Proliferación de Vectores	9	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9
Generación de residuos	-	10	10	-	10	10	10	10	10	19	-	-	10	10
Mala disposición de residuos orgánicos (heces, grasa, camaza, orina, sangre, contenido ruminal)	-	-	10	-	10	10	10	10	10	10	-	-	-	-
Capacitación	-	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Contaminación de la carne	-	-	-	-	-	9	9	9	9	-	9	9	9	-
Calidad de agua para el sacrificio	-	-	-	-	-	9	-	9	9	-	-	-	9	9
Desperdicio de agua	-	-	9	-	9	9	-	9	9	-	-	-	9	9
Captación del agua (cisterna)	-	-	9	-	9	9	-	9	9	-	-	-	9	9

Tabla AXI.4. Matriz de importancia promedio de las 7 primeras acciones consideradas.

Factores \ Acciones	Ubicación del canal				Recepción de ganado bovino				Reposo e Inspección ante-mortem				Noqueo				Izado y Desangrado				Corte de cabeza y patas				Remoción de piel				
	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	
Cercanía a urbanizaciones	8	7	7	7,33	8	7	7	7,33	-	-	-	-	4	2	2	2,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conflicto de uso de suelo	8	9	8	8,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Contaminación cruzada	-	-	-	-	8	8	9	8,33	-	-	-	-	7	8	3	6,00	7	9	6	7,33	7	9	4	6,67	7	9	8	8,00	
Generación de ruido	-	-	-	-	5	3	6	4,67	5	3	2	3,33	5	3	8	5,33	4	3	5	4,00	-	-	-	-	7	6	5	6,00	
Malos olores	-	-	-	-	6	7	5	6,00	8	8	6	7,33	-	-	-	-	7	7	3	5,67	-	-	-	-	6	5	4	5,00	
Caídas o golpes en animales	-	-	-	-	6	6	8	6,67	6	6	6	6,00	7	7	4	6,00	7	6	-	4,33	-	-	-	-	-	-	-	-	
Estrés del ganado	-	-	-	-	8	8	8	8,00	6	8	6	6,67	9	8	8	8,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Seguridad Industrial	-	-	-	-	8	9	9	8,67	-	-	-	-	9	9	9	9,00	9	9	9	9,00	9	9	9	9,00	9	9	9	9,00	
Agotamiento físico en el personal	-	-	-	-	4	4	8	5,33	-	-	-	-	6	8	8	7,33	6	8	7	7,00	6	8	6	6,67	7	8	6	7,00	
Accidentes laborales	-	-	-	-	7	9	9	8,33	7	9	6	7,33	9	9	8	8,67	9	9	6	8,00	10	9	6	8,33	8	9	6	7,67	
Iluminación	8	5	8	7,00	7	5	8	6,67	6	5	8	6,33	8	8	8	8,00	10	8	8	8,67	9	8	8	8,33	9	8	8	8,33	
Proliferación de Vectores	10	9	7	8,67	-	-	-	-	8	9	7	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Generación de residuos	-	-	-	-	9	10	5	8,00	9	10	8	9,00	-	-	-	-	10	10	8	9,33	8	10	3	7,00	8	10	3	7,00	

Tabla AXI.4. Matriz de importancia promedio de las 7 primeras acciones consideradas. (Continuación...)

Factores \ Acciones	Ubicación del camal				Recepción de ganado bovino				Reposo e Inspección ante-mortem				Noqueo				Izado y Desagrado				Corte de cabeza y patas				Remoción de piel			
	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.
Mala disposición de residuos orgánicos (heces, grasa, carnaza, orina, sangre, contenido ruminal)	-	-	-	-	-	-	-	-	8	10	10	9,33	-	-	-	-	10	10	10	10,00	8	10	8	8,67	9	10	5	8,00
Capacitación	-	-	-	-	7	9	8	8,00	10	9	8	9,00	9	9	8	8,67	9	9	8	8,67	8	9	8	8,33	10	9	8	9,00
Contaminación de la carne	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2,00	8	9	6	7,67	8	9	9	8,67
Calidad de agua para el sacrificio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	9	2	6,33	-	-	-	-
Desperdicio de agua	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9	5	7,00	-	-	-	-	8	9	5	7,33	8	9	3	6,67	-	-	-	-
Captación del agua	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9	5	7,00	-	-	-	-	7	9	5	7,00	8	9	5	7,33	-	-	-	-
Señalización	7	7	3	5,67	9	7	3	6,33	9	7	4	6,67	9	7	7	7,67	8	7	1	5,33	9	7	2	6,00	9	7	1	5,67
Daño y contaminación de cabezas, patas, cuero o vísceras	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	5	7,00	-	-	-	-	8	8	3	6,33	10	8	3	7,00	10	8	6	8,00
Salud del consumidor	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	8	9,00	8	9	7	8,00	10	9	6	8,33	10	9	6	8,33	10	9	8	9,00
Descomposición rápida de carne y proliferación de microorganismos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	6	7,33	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla AXI.4. Matriz de importancia promedio de las 7 primeras acciones consideradas. (Continuación...)

Factores \ Acciones	Ubicación del camal				Recepción de ganado bovino				Reposo e Inspección ante-mortem				Noqueo				Izado y Desangrado				Corte de cabeza y patas				Remoción de piel			
	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.
Desinfección y lavado insuficiente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	8	9,00	10	9	8	9,00	7	9	5	7,00	10	9	8	9,00
Peligro de incendio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contaminación de agua con orinas, heces, sangre, grasa y carnazas	-	-	-	-	-	-	-	-	9	10	9	9,33	-	-	-	-	10	10	9	9,67	8	10	4	7,33	8	10	4	7,33
Aceptación social	10	8	6	8,00	6	8	6	6,67	6	8	8	7,33	6	8	7	7,00	6	8	6	6,67	6	8	8	7,33	6	8	7	7,00
Cercanía a carretera	10	8	10	9,33	10	8	10	9,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Disponibilidad de agua y electricidad	8	9	9	8,67	8	9	9	8,67	7	9	8	8,00	7	9	9	8,33	9	9	9	9,00	9	9	5	7,67	9	9	9	9,00
Generación de empleo	-	-	-	-	9	10	8	9,00	9	10	8	9,00	9	10	8	9,00	9	10	8	9,00	9	10	8	9,00	9	10	8	9,00
Procedencia legal de ganado bovino	-	-	-	-	10	10	9	9,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Facilitar las operaciones del faenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	9	9,33	10	9	9	9,33	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla AXI.5. Matriz de importancia promedio de las acciones restantes.

Factores \ Acciones	Evisceración				Corte y lavado de canal				Revisión post-mortem				Refrigeración				Embarque y transporte				Limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipo				Limpieza y mantenimiento de corrales			
	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.
Cercanía a urbanizaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	8	7,33	-	-	-	-	9	9	10	9,33	
Conflicto de uso de suelo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Contaminación cruzada	8	9	8	8,33	8	9	4	7,00	-	-	-	-	-	-	-	8	8	9	8,33	9	9	10	9,33	-	-	-	-	
Generación de ruido	-	-	-	-	6	5	8	6,33	-	-	-	-	5	3	5	4,33	5	6	5	5,33	-	-	-	-	-	-	-	-
Malos olores	9	7	8	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Caídas o golpes en animales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Estrés del ganado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Seguridad Industrial	10	9	9	9,33	10	9	9	9,33	7	9	9	8,33	7	9	9	8,33	7	9	9	8,33	8	9	9	8,67	5	7	9	7,00
Agotamiento físico en el personal	7	8	7	7,33	6	8	7	7,00	7	8	4	6,33	7	8	4	6,33	7	8	8	7,67	8	8	8	8,00	7	8	8	7,67
Accidentes laborales	10	9	7	8,67	10	9	7	8,67	7	9	4	6,67	6	9	4	6,33	7	9	8	8,00	8	9	8	8,33	7	9	8	8,00
Iluminación	10	8	8	8,67	10	8	8	8,67	10	8	8	8,67	7	6	8	7,00	7	6	8	7,00	8	8	8	8,00	7	8	8	7,67
Proliferación de Vectores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	6	8,33	10	9	10	9,67
Generación de residuos	10	10	8	9,33	8	10	5	7,67	7	9	2	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	9	10	7	8,67	7	10	8	8,33

Tabla AXI.5. Matriz de importancia promedio de las acciones restantes. **(Continuación...)**

Factores \ Acciones	Evisceración				Corte y lavado de canal				Revisión post-mortem				Refrigeración				Embarque y transporte				Limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipo				Limpieza y mantenimiento de corrales							
	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.				
Mala disposición de residuos orgánicos (heces, grasa, carnaza, orina, sangre, contenido ruminal)	10	10	10	10,00	9	10	5	8,00	10	10	5	8,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capacitación	10	9	8	9,00	10	9	8	9,00	10	9	8	9,00	8	9	8	8,33	10	9	8	9,00	9	9	8	8,67	9	9	8	8,67	9	9	8	8,67
Contaminación de la carne	10	9	9	9,33	10	9	6	8,33	-	-	-	-	10	9	7	8,67	10	9	10	9,67	8	9	9	8,67	-	-	-	-	-	-	-	-
Calidad de agua para el sacrificio	10	9	6	8,33	10	9	9	9,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	8	8,67	9	9	8	8,67	9	9	8	8,67
Desperdicio de agua	10	9	3	7,33	10	9	3	7,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	7	8,67	10	9	9	9,33	10	9	9	9,33
Captación del agua	9	9	5	7,67	9	9	5	7,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	7	8,33	8	9	7	8,00	8	9	7	8,00
Señalización	8	7	1	5,33	8	7	3	6,00	9	7	1	5,67	9	7	3	6,33	9	7	4	6,67	8	7	1	5,33	8	7	7	7,33	8	7	7	7,33
Daño y contaminación de cabezas, patas, cuero o vísceras	10	8	6	8,00	-	-	-	-	10	8	1	6,33	-	-	-	-	10	8	6	8,00	9	8	6	7,67	-	-	-	-	-	-	-	-
Salud del consumidor	10	9	8	9,00	10	9	8	9,00	10	9	8	9,00	10	9	8	9,00	10	9	9	9,33	10	10	8	9,33	8	10	8	8,67	8	10	8	8,67
Descomposición rápida de carne y proliferación de microorganismos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	9	9,67	10	9	9	9,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla AXI.5. Matriz de importancia promedio de las acciones consideradas restantes. **(Continuación...)**

Factores \ Acciones	Evisceración				Corte y lavado de canal				Revisión post-mortem				Refrigeración				Embarque y transporte				Limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipo				Limpieza y mantenimiento de corrales			
	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.	cal1	cal2	cal3	prom.
Descomposición rápida de carne y proliferación de microorganismos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	9	9,67	10	9	9	9,33	-	-	-	-	-	-	-	-
Desinfección y lavado insuficiente	-	-	-	-	10	8	9	9,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	8	9,33	10	10	6	8,67
Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo	10	9	5	8,00	10	9	5	8,00	-	-	-	-	10	9	8	9,00	-	-	-	-	10	9	9	9,33	10	9	9	9,33
Peligro de incendio	8	8	1	5,67	8	8	4	6,67	-	-	-	-	8	8	5	7,00	-	-	-	-	8	8	2	6,00	-	-	-	-
Contaminación de agua con orinas, heces, sangre, grasa y carnazas	10	10	9	9,67	8	10	6	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	10	9	9,33	8	10	9	9,00
Aceptación social	6	8	8	7,33	6	8	8	7,33	6	8	8	7,33	6	8	8	7,33	8	8	7	7,67	6	8	8	7,33	6	8	8	7,33
Cercanía a carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	8	10	9,33	-	-	-	-	-	-	-	-
Disponibilidad de agua y electricidad	10	9	6	8,33	10	9	9	9,33	7	9	9	8,33	10	9	9	9,33	7	9	9	8,33	10	9	9	9,33	9	9	9	9,00
Generación de empleo	9	10	8	9,00	9	10	8	9,00	9	10	8	9,00	9	10	8	9,00	9	10	8	9,00	9	10	8	9,00	9	10	8	9,00
Procedencia legal de ganado bovino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Facilitar las operaciones del faenamiento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	9	9,33	-	-	-	-

Tabla AXI.6. Matriz de magnitud y porcentaje total de los factores ambientales frente a la ubicación del camal y a la recepción de ganado bovino.

Factores	Ubicación del camal								Recepción de ganado bovino							
	IMP. PROM.	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL	IMP. PROM.	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL
		Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.				Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.		
Cercanía a urbanizaciones	7,33	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-36,67	7,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-32,08
Conflicto de uso de suelo	8,33	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-31,25	-							
Contaminación cruzada									8,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-36,46
Generación de ruido									4,67	-	2,5	5,0	10,0	10,0	-6,88	-32,08
Malos olores									6,00	-	2,5	2,5	10,0	10,0	-6,25	-37,50
Caídas o golpes en animales									6,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-20,83
Estrés del ganado									8,00	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-30,00
Seguridad Industrial									8,67	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-43,33
Agotamiento físico en el personal									5,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-16,67
Accidentes laborales									8,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-26,04
Iluminación	7,00	+	2,5	5,0	10,0	2,5	5,00	35,00	6,67	+	2,5	2,5	10,0	2,5	4,38	29,17
Proliferación de Vectores	8,67	-	2,5	10,0	10,0	2,5	-6,25	-54,17	-							
Generación de residuos									8,00	-	5,0	2,5	10,0	10,0	-6,88	-55,00
Mala disposición de residuos									-							
Capacitación									8,00	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-35,00
Contaminación de la carne									-							
Calidad de agua para el sacrificio									-							
Desperdicio de agua									-							
Captación del agua									-							
Señalización	5,67	+	10,0	5,0	10,0	2,5	6,875	38,96	6,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-27,71

Tabla AXI.6. Matriz de magnitud y porcentaje total de importancia y magnitud de los factores ambientales frente a la ubicación del camal y a la recepción de ganado bovino. **(Continuación...)**

Acciones Factores	Ubicación del camal								Recepción de ganado bovino							
	IMP. PROM.	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL	IMP. PROM.	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL
		Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.				Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.		
Daño y contaminación de cabezas, patas, cuero o vísceras									-							
Salud del consumidor									-							
Descomposición rápida de carne y proliferación de microorganismos									-							
Desinfección y lavado insuficiente									-							
Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo									-							
Peligro de incendio									-							
Contaminación de agua con orinas, heces, sangre, grasa y carnazas									-							
Aceptación social	8,00	-	10,0	5,0	10,0	2,5	-6,88	-55,00	6,67	+	5,0	2,5	10,0	2,5	5,0	33,33
Cercanía a carretera	9,33	+	10,0	10,0	10,0	2,5	8,13	75,83	9,33	+	5,0	5,0	10,0	2,5	5,63	52,50
Disponibilidad de agua y electricidad	8,67	+	2,5	10,0	10,0	2,5	6,25	54,17	8,67	+	2,5	2,5	10,0	2,5	4,38	37,92
Generación de empleo									9,00	+	5,0	2,5	5,0	2,5	3,75	33,75
Procedencia legal de ganado bovino									9,67	+	5,0	5,0	10,0	2,5	5,63	54,38
Facilitar las operaciones del faenamiento									-							

Tabla AXI.7. Matriz de magnitud y porcentaje total de importancia y magnitud de los factores ambientales frente al reposo e inspección ante-mortem y el noqueo.

Factores Acciones	Reposo e Inspección ante-mortem								Noqueo							
	IMP. PROM	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL	IMP. PROM	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL
		Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.				Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.		
Cercanía a urbanizaciones									2,67	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-11,67
Conflicto de uso de suelo																
Contaminación cruzada									6,00	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-30,00
Generación de ruido	3,33	-	2,5	2,5	10,0	10,0	-6,25	-20,83	5,33	-	2,5	2,5	5,0	10,0	-5,00	-26,67
Malos olores	7,33	-	2,5	5,0	10,0	10,0	-6,88	-50,42								
Caídas o golpes en animales	6,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-18,75	6,00	-	2,5	5,0	10,0	10,0	-6,88	-41,25
Estrés del ganado	6,67	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-25,00	8,33	-	2,5	10,0	10,0	2,5	-6,25	-52,08
Seguridad Industrial									9,00	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-45,00
Agotamiento físico en el personal									7,33	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-27,50
Accidentes laborales	7,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-22,92	8,67	-	2,5	10,0	5,0	2,5	-5,00	-43,33
Iluminación	6,33	+	2,5	2,5	5,0	2,5	3,13	19,79	8,00	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-40,00
Proliferación de Vectores	8,00	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-35,00								
Generación de residuos	9,00	-	5,0	5,0	10,0	10	-7,50	-67,50								
Mala disposición de residuos orgánicos (heces, grasa, carnaza, orina, sangre, contenido ruminal)	9,33	-	5,0	5,0	10,0	2,5	-5,63	-52,50								
Capacitación	9,00	+	2,5	2,5	10,0	2,5	4,38	39,38	8,67	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-43,33
Contaminación de la carne	-															
Calidad de agua para el sacrificio	-															
Desperdicio de agua	7,00	+	2,5	2,5	5,0	2,5	3,13	21,88								
Captación del agua	7,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-21,88								
Señalización	6,67	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-29,17	7,67	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-33,54

Tabla AXI.7. Matriz de magnitud y porcentaje total de importancia y magnitud de los factores ambientales frente al reposo e inspección ante-mortem y el noqueo. **(Continuación...)**

Acciones Factores	Reposo e Inspección ante-mortem								Noqueo							
	IMP. PROM	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL	IMP. PROM	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL
		Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.				Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.		
Daño y contaminación de cabezas, patas, cuero o vísceras	7,00	+	2,5	5,0	5,0	2,5	3,75	26,25								
Salud del consumidor	9,00	+	5,0	5,0	10,0	2,5	5,63		8,00	-	5,0	2,5	5,0	2,5	-3,75	-30,00
Descomposición rápida de carne y proliferación de microorganismos																
Desinfección y lavado insuficiente																
Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo									9,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-28,13
Peligro de incendio																
Contaminación de agua con orinas, heces, sangre, grasa y carnazas	9,33	-	5,0	5,0	10,0	10,0	-7,50	-70,00								
Aceptación social	7,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-32,08	7,00	-	5,0	2,5	5,0	2,5	-3,75	-26,25
Cercanía a carretera																
Disponibilidad de agua y electricidad	8,00	+	2,5	5,0	10,0	2,5	5,00	40,00	8,33	+	2,5	2,5	10,0	2,5	4,38	36,46
Generación de empleo	9,00	+	5,0	5,0	5,0	10,0	6,25	56,25	9,00	+	5,0	5,0	5,0	2,5	4,38	39,38
Procedencia legal de ganado bovino																
Facilitar las operaciones del faenamiento									9,33	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-46,67

Tabla AXI.8. Matriz de magnitud y porcentaje total de importancia y magnitud de los factores ambientales frente al izado y desangrado y corte de cabeza y patas.

Factores \ Acciones	Izado y Desangrado								Corte de cabeza y patas							
	IMP. PROM.	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL	IMP. PROM.	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL
		Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.				Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.		
Cercanía a urbanizaciones																
Conflicto de uso de suelo																
Contaminación cruzada	7,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-22,92	6,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-20,83
Generación de ruido	4,00	-	2,5	5,0	10,0	10,0	-6,88	-27,50								
Malos olores	5,67	-	2,5	5,0	10,0	10,0	-6,88	-38,96								
Caídas o golpes en animales	4,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-13,54								
Estrés del ganado																
Seguridad Industrial	9,00	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-39,38	9,00	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-39,38
Agotamiento físico en el personal	7,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-21,88	6,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-20,83
Accidentes laborales	8,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-25,00	8,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-26,04
Iluminación	8,67	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-43,33	8,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-36,46
Proliferación de Vectores																
Generación de residuos	9,33	-	5,0	5,0	10,0	10,0	-7,50	-70,00	7,00	-	5,0	2,5	5,0	10,0	-5,63	-39,38
Mala disposición de residuos orgánicos (heces, grasa, carnaza, orina, sangre, contenido ruminal)	10,00	-	5,0	5,0	10,0	2,5	-5,63	-56,25	8,67	-	5,0	2,5	5,0	2,5	-3,75	-32,50
Capacitación	8,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-27,08	8,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-26,04
Contaminación de la carne	2,00								7,67	-	2,5	2,5		2,5	-1,88	-14,38
Calidad de agua para el sacrificio									6,33	+	2,5	5,0		2,5	2,50	15,83
Desperdicio de agua	7,33	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-27,50	6,67	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-25,00
Captación del agua	7,00	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-30,63	7,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-32,08
Señalización	5,33	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-26,67	6,00	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-30,00

Tabla AXI.9. Matriz de magnitud y porcentaje total de importancia y magnitud de los factores ambientales frente a la remoción de piel y evisceración.

Acciones Factores	Remoción de piel								Evisceración							
	IMP. PROM	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL	IMP. PROM	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL
		Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.				Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.		
Cercanía a urbanizaciones																
Conflicto de uso de suelo																
Contaminación cruzada	8,00	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-30,00	8,33	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-31,25
Generación de ruido	6,00	-	2,5	5,0	10,0	10,0	-6,88	-41,25								
Malos olores	5,00	-	2,5	2,5	5,0	10,0	-5,00	-25,00	8,00	-	2,5	10,0	10,0	10,0	-8,13	-65,00
Caídas o golpes en animales																
Estrés del ganado																
Seguridad Industrial	9,00	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-45,00	9,33	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-46,67
Agotamiento físico en el personal	7,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-21,88	7,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-22,92
Accidentes laborales	7,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-23,96	8,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-27,08
Iluminación	8,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-36,46	8,67	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-32,50
Proliferación de Vectores																
Generación de residuos	7,00	-	2,5	2,5	5,0	10,0	-5,00	-35,00	9,33	-	2,5	10,0	10,0	10,0	-8,13	-75,83
Mala disposición de residuos	8,00	-	5,0	2,5	5,0	2,5	-3,75	-30,00	10,00	-	5,0	10,0	10,0	2,5	-6,88	-68,75
Capacitación	9,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-28,13	9,00	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-33,75
Contaminación de la carne	8,67	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-32,50	9,33	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-35,00
Calidad de agua para el sacrificio									8,33	+	2,5	5,0	10,0	2,5	5,00	41,67
Desperdicio de agua									7,33	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-36,67
Captación del agua									7,67	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-33,54
Señalización	5,67	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-24,79	5,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-23,33

Tabla AXI.10. Matriz de magnitud y porcentaje total de importancia y magnitud de los factores ambientales frente al corte y lavado de canal y revisión post-mortem.

Factores \ Acciones	Corte y lavado de canal								Revisión post-mortem							
	IMP. PROM.	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL	IMP. PROM.	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL
		Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.				Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.		
Cercanía a urbanizaciones																
Conflicto de uso de suelo																
Contaminación cruzada	7,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-21,88								
Generación de ruido	6,33	-	2,5	5,0	10,0	10,0	-6,88	-43,54								
Malos olores																
Caídas o golpes en animales																
Estrés del ganado																
Seguridad Industrial	9,33	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-46,67	8,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-36,46
Agotamiento físico en el personal	7,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-21,88	6,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-19,79
Accidentes laborales	8,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-27,08	6,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-20,83
Iluminación	8,67	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-37,92	8,67	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-43,33
Proliferación de Vectores																
Generación de residuos	7,67	-	2,5	2,5	5,0	10,0	-5,00	-38,33	6,00	-	2,5	5,0	5,0	10	-5,63	-33,75
Mala disposición de residuos orgánicos (heces, grasa, carnaza, orina, sangre, contenido ruminal)	8,00	-	5,0	2,5	5,0	2,5	-3,75	-30,00	8,33	-	5,0	5,0	5,0	2,5	-4,38	-36,46
Capacitación	9,00	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-33,75	9,00	+	2,5	10	5,0	2,5	5,00	45,00
Contaminación de la carne	8,33	-	5	5,0	5,0	2,5	-4,38	-36,46								
Calidad de agua para el sacrificio	9,33	+	2,5	5,0	10	2,5	5,00	46,67								
Desperdicio de agua	7,33	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-27,50								
Captación del agua	7,67	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-38,33								
Señalización	6,00	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-30,00	5,67	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-24,79

Tabla AXI.11. Matriz de magnitud y porcentaje total de importancia y magnitud de los factores ambientales frente a la refrigeración y el embarque y transporte.

Factores \ Acciones	Refrigeración								Embarque y transporte							
	IMP. PROM	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL	IMP. PROM	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL
		Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.				Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.		
Cercanía a urbanizaciones									7,33	-	5,0	2,5	10,0	2,5	-5,00	-36,67
Conflicto de uso de suelo																
Contaminación cruzada									8,33	-	5,0	10,0	5,0	2,5	-5,63	-46,88
Generación de ruido	4,33	-	2,5	5,0	10,0	10,0	-6,88	-29,79	5,33	-	5,0	2,5	10,0	10,0	-6,88	-36,67
Malos olores																
Caídas o golpes en animales																
Estrés del ganado																
Seguridad Industrial	8,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-36,46	8,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-36,46
Agotamiento físico en el personal	6,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-19,79	7,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-23,96
Accidentes laborales	6,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-19,79	8,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-25,00
Iluminación	7,00	+	2,5	2,5	10,0	2,5	4,38	30,63	7,00	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-30,63
Proliferación de Vectores																
Generación de residuos																
Mala disposición de residuos orgánicos (heces, grasa, carnaza, orina, sangre, contenido ruminal)																
Capacitación	8,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-26,04	9,00	-	5,0	5,0	5,0	2,5	-4,38	-39,38
Contaminación de la carne	8,67	-	5,0	2,5	5,0	2,5	-3,75	-32,50	9,67	-	5,0	10	5,0	2,5	-5,63	-54,38
Calidad de agua para el sacrificio																
Desperdicio de agua																
Captación del agua																
Señalización	6,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-27,71	6,67	-	5,0	5,0	10,0	2,5	-5,63	-37,50

Tabla AXI.12. Matriz de magnitud y porcentaje total de importancia y magnitud de los factores ambientales frente a la limpieza desinfección y mantenimiento de instalaciones, maquinaria, equipo y corrales.

Factores Acciones	Limpieza y desinfección de instalaciones, maquinaria y equipo								Limpieza y mantenimiento de corrales							
	IMP. PROM.	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL	IMP. PROM.	MAGNITUD					MAG. PROM.	TOTAL
		Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.				Tipo	Inf.	Int.	Dur.	Rev.		
Cercanía a urbanizaciones									9,33	-	5,0	5,0	10,0	2,5	-5,63	-52,50
Conflicto de uso de suelo																
Contaminación cruzada	9,33	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-35,00								
Generación de ruido																
Malos olores																
Caídas o golpes en animales																
Estrés del ganado																
Seguridad Industrial	8,67	+	2,5	2,5	10,0	2,5	4,38	37,92	7,00	+	2,5	2,5	10,0	2,5	4,38	30,63
Agotamiento físico en el personal	8,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-25,00	7,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-23,96
Accidentes laborales	8,33	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-26,04	8,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-25,00
Iluminación	8,00	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-25,00	7,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-23,96
Proliferación de Vectores	8,33	-	2,5	10,0	10,0	2,5	-6,25	-52,08	9,67	-	2,5	10,0	10,0	2,5	-6,25	-60,42
Generación de residuos	8,67	-	2,5	5,0	10,0	10,0	-6,88	-59,58	8,33	-	2,5	5,0	10,0	10,0	-6,88	-57,29
Mala disposición de residuos orgánicos (heces, grasa, carnaza, orina, sangre, contenido ruminal)																
Capacitación	8,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-27,08	8,67	-	2,5	2,5	5,0	2,5	-3,13	-27,08
Contaminación de la carne	8,67	-	2,5	5,0	5,0	2,5	-3,75	-32,50								
Calidad de agua para el sacrificio	8,67	+	2,5	2,5	10,0	2,5	4,38	37,92	8,67	+	2,5	2,5	10,0	2,5	4,38	37,92
Desperdicio de agua	8,67	-	5,0	5,0	10,0	2,5	-5,63	-48,75	9,33	-	5,0	5,0	10,0	2,5	-5,63	-52,50
Captación del agua	8,33	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-41,67	8,00	-	2,5	5,0	10,0	2,5	-5,00	-40,00
Señalización	5,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-23,33	7,33	-	2,5	2,5	10,0	2,5	-4,38	-32,08

Anexo XII

Programas ambientales necesarios para mejorar los impactos ambientales encontrados

Tabla AXII.1. Relación entre los impactos negativos y los programas ambientales.

IMPACTO AMBIENTAL	PROGRAMA AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none"> - Generación de ruido - Malos olores - Peligro de incendio - Seguridad Industrial - Agotamiento físico en el personal - Accidentes laborales - Iluminación 	<p style="text-align: center;">Programa de Seguridad Industrial</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Cercanía a urbanizaciones - Conflicto de uso de suelo - Contaminación de agua con orinas, heces, sangre, grasa y carnazas - Desperdicio de agua - Captación del agua (cisterna) - Calidad de agua para el sacrificio 	<p style="text-align: center;">Programa de Monitoreo de Agua</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de capacitación - Contaminación cruzada - Caídas o golpes en animales - Estrés del ganado - Contaminación de la carne - Daño y contaminación de cabezas, patas, cuero o vísceras - Salud del consumidor - Descomposición rápida de carne y proliferación de microorganismos - Desinfección y lavado insuficiente - Mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo 	<p style="text-align: center;">Programa de Capacitación</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Generación de residuos - Mala disposición de residuos orgánicos (heces, grasa, carnaza, orina, sangre, contenido ruminal) - Contaminación de la carne - Daño y contaminación de cabezas, patas, cuero o vísceras 	<p style="text-align: center;">Programa de Recolección y Manejo de Residuos sólidos y líquidos</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Señalización 	<p style="text-align: center;">Programa de Señalización</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Proliferación de Vectores 	<p style="text-align: center;">Programa de Control de Vectores</p>

Anexo XIII

Formatos de seguimiento para el Programa de Seguridad Industrial

Tabla AXIII.1. Formato de registro del estado y uso del equipo de protección.

CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Pág.
	REGISTRO DEL ESTADO Y USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN	Cód.
Frecuencia: Diario	Fecha:	Rev.

Nombre del trabajador	Tipo de trabajo	Equipo de protección en uso	Estado del equipo	Observaciones	Firma del trabajador
	Veterinario-administrador	Botas Overol Guantes Mascarilla Casco			
	Faenador	Botas Overol Guantes Mascarilla Gafas Orejas Casco			
	Faenador	Botas Overol Guantes Mascarilla Gafas Orejas Casco			
	Faenador	Botas Overol Guantes Mascarilla Gafas Orejas Casco			
	Faenador	Botas Overol Guantes			

		Mascarilla Gafas Orejas Casco			
	Faenador	Botas Overol Guantes Mascarilla Gafas Orejas Casco			
	Guardia	Botas Overol Guantes Mascarilla Gafas			
	Deshuesadores de cabezas	Botas Overol Guantes Mascarilla Gafas			
	Lavadoras de vísceras	Botas Overol Guantes Mascarilla Gafas			

*A pesar de que los deshuesadores de cabezas y vísceras no forman parte de la nómina de trabajadores, es necesario revisar si llevan un equipo de protección adecuado.

Administrador

Responsable

Tabla AXIII.2. Formato del registro de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo.

CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Pág.
	REGISTRO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	Cód.
Frecuencia: Trimestral	Descripción de maquina o equipo:	Rev.

Revisión N°.	Fecha de última revisión	Estado actual	Modificaciones realizadas	Observaciones	Firma del técnico

Administrador

Responsable

Tabla AXIII.3. Formato del registro de mantenimiento correctivo de maquinaria y equipo.

<i>CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO</i>	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Pág.
	REGISTRO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	Cód.
	Descripción de maquina o equipo:	Rev.

Fecha de averío	Fecha de reparación	Estado actual	Modificaciones realizadas	Observaciones	Firma del técnico

Administrador

Responsable

Tabla AXIII.4. Formato del registro de inspección de extintores.

CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Pág.
	REGISTRO DE INSPECCIÓN DE EXTINTORES	Cód.
Frecuencia: semestral	Fecha:	Rev.

Fecha de última inspección: _____

Información del extintor

Fecha de fabricación: _____

Agente extintor: _____

Ubicación del extintor: _____

Atura de ubicación: _____

Límite de la aguja del manómetro: Rojo, incorrecto Verde, correcto

Fecha de la última recarga:

Estado del extintor

Existen fugas o goteo

Etiquetas de identificación e instrucciones deterioradas

Presenta síntomas de corrosión

Su altura de ubicación no es accesible para todo el personal

El extintor presenta golpes en su estructura

Palanca, manguera o boquilla de descarga están deterioradas o en mal estado.

Observaciones: _____

Administrador

Responsable

Tabla AXIII.6. Registro de nómina del personal que labora en el camal.

CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Pág.
	NÓMINA DE PERSONAL	Cód.
Frecuencia: Semestral	Fecha:	Rev.

Nombre y apellido	C.I	Actividad	Tipo de Sangre	Alergias	Enfermedades

Administrador

Responsable

Tabla AXIII.7. Formato del registro de revisión de botiquín de primeros auxilios.

CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Pág.
	REGISTRO DE REVISIÓN DE BOTIQUÍN	Cód.
Frecuencia: Mensual	Fecha:	Rev.

Medicamentos o implementos	Cantidad disponible	Medicamentos caducados	Cantidad de medicamentos faltantes
Apósitos de gasa estéril			
Rollos de esparadrapo			
Curitas			
Algodón absorbente			
Ungüento contra quemaduras			
Gasas			
Frasco de colirio			
Gotero			
Alcohol antiséptico (70%)			
Venda elástica			
Agua oxigenada			
Aplicadores de algodón			
Termómetro oral			
Guantes			
Analgésicos (Aspirina)			
Desinflamantes (Apronax)			
Estomacales (Buscapina)			
Antigripales (Comtrex)			
Para a fiebre (Temptra)			
Para la tos (Bisolvon)			
Antiácidos (Sal de Andrews)			
Frasco de sulfa			

Administrador

Responsable

Anexo XIV

Colores y dimensiones de las señales de prohibición, advertencia, obligación y salvamento normalizados por la NTE INEN 439.

Disposiciones generales

- Colores de seguridad

La Tabla AXIV.1. establece tres colores de seguridad, el color auxiliar, sus respectivos significados y da ejemplos del uso correcto de los mismos

Tabla A.XIV.1. Colores de seguridad y significado.

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto, prohibición	Señal de parada. Signos de prohibición. Se usa también para prevenir fuego y marcar equipo contra incendio y su localización
	Atención, cuidado, peligro	Indicación de peligro (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	*Acción obligada, información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono

Fuente: Norma NTE INEN 439 (INEN, 1982).

*El azul se considera color de seguridad solo cuando se utiliza en conjunto con un círculo

- Colores de contraste

Si se requiere de un color de contraste este puede ser blanco o negro según la Tabla AXIV.2.

Tabla AXIV.2. Colores de contraste.

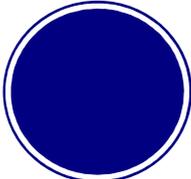
COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco
Azul	Blanco

Fuente: Norma NTE INEN 439

- Señales de seguridad

La Tabla AXIV.3. establece las formas geométricas y sus significados para las señales de seguridad.

Tabla AXIV.3. Señales de seguridad.

SEÑALES Y SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	Fondo blanco, círculo y barra inclinada roja. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe sobreponerse a la barra inclinada roja. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35% del área de la señal
	Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal. La franja periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada junto con la señal de seguridad.
	Fondo amarillo. Franja triangular negra. El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal. La franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50% del área de la señal
	Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocado en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50% del área de la señal. La franja blanca periférica es opcional.

- Diseño de símbolos

El diseño de símbolos debe ser tan simple como sea posible y deben omitirse detalles no esenciales para la comprensión del mensaje de seguridad.

- Distancia de observación

La relación entre la distancia (L) desde la cual la serial puede ser identificada y el área mínima (A) de la serial está dada por:

$$A = L^2 / 2000.$$

La fórmula se aplica a distancias menores a 50m.

Anexo XV

Formatos de seguimiento para el Programa de Señalización

Tabla AXV.1 Formato del registro del estado de rótulos.

<i>CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO</i>	PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN	Pág.
Frecuencia: Mensual	ESTADO DE RÓTULOS	Rev.
		Cód.

Fecha actual:

Fecha de la última revisión: _____

Estado de señales de seguridad industrial:

Número de señales: _____

Señales en mal estado: _____

Señales reemplazadas o reubicadas: _____

Estado de rótulos de identificación de áreas:

Número de rótulos: _____

Rótulos en mal estado: _____

Rótulos reemplazados o reubicados:

Observaciones: _____

Administrador

Responsable

Anexo XVII

Métodos para toma de muestras de agua, medición de pH, cloro residual y análisis microbiológico.

- Toma de muestras

Para llevar a cabo las mediciones de pH, cloro residual y análisis microbiológico, es necesario tomar las suficientes muestras para tener un resultado confiable del análisis, a continuación se detalla el procedimiento a seguir para la toma de muestras (NTE INEN 2 226, 2000):

- Muestra de grifo

1. El responsable de tomar la muestra debe tener las manos bien lavadas con agua y jabón y de preferencia utilizar guantes.
2. Abrir totalmente la llave del grifo y dejar que el agua caiga por aproximadamente 2 o 3 min.
3. Tomar un recipiente de 200 mL, con tapa, limpio, estéril, de vidrio de borosilicato o plástico polipropileno
4. Cerrar un poco el grifo para disminuir la presión de flujo del agua y facilitar la recolección
5. Abrir el frasco y tomar la cantidad necesaria de muestra según el tipo de análisis sin enjuagar el recipiente
6. Repetir el mismo procedimiento en los 15 grifos utilizados en el proceso, los cuales se ubican: 5 en el área de faenamiento, 3 en el área de lavado de vísceras, 1 en el área de deshuese de cabezas, 5 en los corrales y 1 en el duchado de las reses. Se deben obtener en total 3 muestras provenientes de todos los grifos de agua que se utilicen en el camal, es decir que la muestra 1 comprenderá agua de los 5 grifos del área de faenamiento, la muestra dos corresponderá a los grifos del área de corrales y la 3 a los grifos faltantes. Se recomienda enumerar o codificar los grifos para evitar confusiones en el muestreo.

7. En caso de que el agua este en un tanque o en la cisterna (cuando se encuentre en funcionamiento), se debe homogenizar el agua de la superficie para posteriormente tomar la muestra directamente.
8. Después de tomada la muestra, cerrar rápidamente el frasco, para evitar filtraciones.
9. Identificar cada muestra obtenida con una etiqueta en la que conste un código o número de la muestra, el sitio de donde fue obtenida, la hora, la fecha, las condiciones meteorológicas de obtención, observaciones en el momento de tomar la muestra y el nombre del responsable del muestreo.
10. Se recomienda realizar las respectivas mediciones inmediatamente después de obtener la muestra y escribir los resultados en una hoja de registro.

Muestra de efluente

1. El responsable de tomar la muestra debe tener las manos bien lavadas con agua y jabón y de preferencia utilizar guantes.
2. Tomar un recipiente de 200 mL, con tapa, limpio, estéril, de vidrio de borosilicato o plástico polipropileno
3. Abrir el frasco y tomar la cantidad necesaria de muestra a la entrada de la fosa séptica.
4. Repetir el mismo procedimiento a la salida de la fosa. Se recomienda identificar los lugares de donde se obtiene la muestra.
5. Después de tomar la muestra, cerrar rápidamente el frasco, para evitar filtraciones.
6. Identificar cada muestra obtenida, colocar una etiqueta en la que conste un código o número de la muestra, el sitio de donde fue obtenida, la hora, la fecha, las condiciones meteorológicas de obtención, observaciones en el momento de tomar la muestra y el nombre del responsable del muestreo.
7. Mantener las muestras frías en un cooler con hielo.
8. Se recomienda enviar la muestra lo más pronto posible al laboratorio certificado contratado.

- Medición de pH en el agua de consumo del Camal de Otavalo.

Es necesario conocer que el valor de pH puede ir en una escala de 0 a 14, se les llama soluciones ácidas a aquellas que tienen pH menor a 7 y soluciones alcalinas a las que tienen pH mayores a 7. Mientras que un pH de 7 indica la neutralidad de la disolución.

El pH debe medirse en cada una de las muestras de agua, mantener registros diarios de los resultados, para realizar informes mensuales de la calidad de agua tanto en la red de distribución como en la cisterna del Camal de Otavalo. Para que el agua se consuma o utilice en el procesamiento de alimentos, debe tener un pH entre 6,8 y 8,5.

El pH se determinará con un equipo que mide al mismo tiempo varios parámetros, en especial cloro residual y pH, de tal forma que la misma persona encargada de medir el pH, mida al mismo tiempo el cloro residual. El equipo que se debe adquirir es un clorómetro fotométrico DPD y medidor de pH.

En caso de que el pH del agua se encuentre fuera del rango permisible es necesario enviar la muestra de agua al laboratorio para un análisis general que determine las posibles causas de la alteración y la forma de corregirlas.

- Medición de cloro residual en el agua de consumo del Camal de Otavalo.

La medición regular de la cantidad de cloro residual resulta imprescindible ya que permite verificar la ausencia de contaminación en la red de distribución.

El método que se utilizará en el camal de Otavalo por su sencillez, especificidad, sensibilidad y estabilidad de resultados en la medición de cloro residual es el test que utiliza dietil-para-fenilendiamina (DPD), método estándar para la determinación de cloro y otros desinfectantes (INEN 977, 1982).

El cloro residual puede presentarse en estado libre o combinado, sin embargo el cloro libre residual es el más importante. El test DPD mide el cloro libre, combinado o total en un rango de 0 a 2 mg/L de Cl y permite diferenciar uno de otro, con reactivos que se presentan en solución para facilitar su uso, de tal forma, el cloro libre reacciona con dietil-para-fenilendiamina (DPD) para producir una coloración rosa. La intensidad del color es proporcional a la concentración de cloro libre. Para conocer la cantidad total de cloro, se adiciona potasio yoduro que induce una reacción adicional con cualquier compuesto de cloro presente y logra una coloración rojiza cuya intensidad es proporcional a la concentración de cloro total. El incremento del color representa la concentración de cloro combinado. En este caso se conoce la concentración de cloro combinado por la diferencia entre cloro total y libre (Fernández, 2001).

Para ejecutar el procedimiento del método seleccionado, el camal de Otavalo deberá adquirir un equipo que comprende un clorómetro fotométrico y un kit de reactivos, que al mismo tiempo sirva para medir el pH, en el cual se indicará las instrucciones de uso como la cantidad de muestra a utilizar y el procedimiento a seguir. La medición de cloro residual se hará a la par de la de pH por una persona capacitada, todos los días antes de comenzar con la jornada de trabajo.

En caso de que la medida de cloro residual no esté dentro de los límites permisibles establecidos y después de haber hecho al menos una repetición de la medición con el mismo resultado, se debe enviar la muestra a un laboratorio confiable para su respectivo análisis microbiológico que determine la existencia de coliformes que delaten la contaminación del agua de consumo. Dado el caso es necesario completar la cantidad de cloro, añadir las dosis necesarias de cloro en el agua hasta regularizar la medición.

- Análisis microbiológico de la cantidad de coliformes fecales y totales presentes en el agua.

En primer lugar se toman las muestras de la misma manera que se describió anteriormente pero en recipientes de 100 mL y se les pone en un cooler con hielo

para mantener la muestra a baja temperatura hasta hacerlas llegar lo más pronto posible al laboratorio certificado contratado para el análisis. Es importante que las muestras estén correctamente identificadas.

El resultado enviado por parte del laboratorio debe descifrarse para poder tomar medidas correctivas en caso de que la cantidad de coliformes sea mayor al límite permisible, se deben llevar registros sobre los resultados obtenidos, observaciones y recomendaciones. El análisis microbiológico debe hacerse cada 3 meses.

Anexo XIX

Formatos de seguimiento para el Programa de Control de Vectores

Tabla AXIX.1. Formato del registro de limpieza para la prevención de vectores.

CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO	PROGRAMA DE CONTROL DE ROEDORES	Pág.
	REGISTRO DE LIMPIEZA	Cód.
Frecuencia: Diaria		Rev.

Fecha: _____

Nombre del responsable: _____

Estado de corrales

	Sucia	Aceptable	Limpia
- Corral de vacas y toros			
- Corral de ganado del mercado 24 de Mayo			
- Corral del ganado que proviene del Terminal			
- Corral de ganado bravo y enfermería			

Estado de áreas al final de la jornada

	Sucia	Aceptable	Limpia
- Área de noqueo, izado y desangrado			
- Área de corte de patas, cabeza y desollado			
- Área de desollado del cuerpo			
- Área de corte de esternón y eviscerado			
- Área de corte de canal, revisión y limpieza			
- Área de pesado y embarque			
- Cuarto de enfriamiento			

Limpieza de otras áreas

	Sucia	Aceptable	Limpia
- Cuarto de máquinas			
- Oficinas			
- Drenajes, alcantarillado, etc.			
- Bodegas			
- Baños y vías de acceso			
- Patios y áreas verdes			

Administrador

Responsable

Tabla AXIX.2. Formato del registro de fumigación.

CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO	PROGRAMA DE CONTROL DE VECTORES	Pág.
	CONTROL DE MOSCAS	Rev.
Frecuencia: Semanal	REGISTRO DE FUMIGACIÓN	Cód.

Fecha actual:

Fecha de la última fumigación: _____

Preparación de insecticida:

Producto utilizado: _____

Dosificación de producto: _____

Cantidad de producto utilizado: _____

Fumigación

Área fumigada en m²: _____

Lugares que abarca la fumigación: _____

Persona encargada de la fumigación: _____

Hora: _____

Equipo utilizado en la fumigación:

Observaciones: _____

Administrador

Responsable

Tabla AXIX.4. Formato del registro Reemplazo de cebos.

CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO	PROGRAMA DE CONTROL DE VECTORES	Pág.
	CONTROL DE ROEDORES	Rev.
Frecuencia: Quincenal	REGISTRO DE REEMPLAZO DE CEBOS	Cód.

Fecha actual:

Fecha del último reemplazo: _____

Preparación de estaciones de cebado:

Estado del cebo a ser reemplazado: _____

Cantidad de estaciones preparadas: _____

Estado de las estaciones: _____

Nombre del cebo utilizado: _____

Cantidad de producto utilizado: _____

Ubicación de estaciones de cebado:

Código de la estación de cebado	Lugar de ubicación

Persona encargada del reemplazo: _____

Equipo utilizado en el reemplazo: _____

Observaciones: _____

Administrador

Responsable

Tabla AXX.2. Formato del registro de instructores y temas del seminario.

<i>CAMAL MUNICIPAL DE OTAVALO</i>	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	Pág.
	REGISTRO DE INSTRUCTORES Y TEMARIO	Cód.
Frecuencia: semestral	SEMINARIO DE...	Rev.

Fecha de inicio: _____

Fecha de finalización: _____

Nombre del instructor (es): _____

Formación profesional y títulos obtenidos: _____

Temas dictados diariamente en el seminario

Fecha	Horario	Instructor	Temas Tratados	Firma del instructor	Número de participantes

Observaciones: _____

Administrador

Responsable

