

**MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL OCASIONADO POR EL PROCESO DE FAENAMIENTO
MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE SUBPRODUCTOS A PARTIR DE LOS RESIDUOS
EN EL CAMAL DE MILAGRO – GUAYAQUIL – ECUADOR 2013**

RESUMEN

Los desechos que se producen en el camal de Milagro, están constituidos por sangre, estiércol, contenido de vísceras, materia orgánica y otros; estos elementos son desalojados del matadero indiscriminadamente siendo vertidos al río de la ciudad de Milagro, produciendo una fuerte contaminación de sus aguas.

Las aguas del río Milagro son utilizadas por los pobladores que viven en agua vecina, para riego hortícola y o para baño personales y pesca pudiendo producir en las personas que realizan estas actividades patologías de diferente índole principalmente afecciones dérmicas. El objetivo de esta investigación fue la determinar los niveles de contaminación de las aguas del río Milagro para proponer un plan de manejo de estos desechos que mitiguen en impacto ambiental. Metodológicamente este trabajo se realizó en el matadero de la ciudad de Milagro, República del Ecuador y el período de investigación fue de 6 meses. Se determinó la cantidad de desechos producidos, y la contaminación en el río Milagro; los análisis de laboratorio fueron realizados por la empresa Consulat por medio de la Muy Ilustre Municipalidad de Milagro. Los resultados fueron los siguientes, la cantidad de residuos sólidos que se generaron es de 3213,6 Tonelada métrica al año y los residuos líquidos es de 766285 kilogramos al año; los exámenes determinan que el mayor nivel es por la DBO y DQO. De acuerdo a esto, concluimos que las aguas del río Milagro sufren una fuerte contaminación por los desperdicios generados en el matadero y por lo tanto, en el recorrido posterior a recibir este desperdicio las aguas se constituyen en un potencial para generar alteraciones patológicas en las personas circundante al igual que impiden a la utilización como agua de riego, se recomienda aplicar el plan de manejo sugerido que se basa en la elaboración de subproductos propuesto en esta investigación por los desechos producidos en el camal de Milagro para lo cual precauteláramos el impacto ambiental en el río Milagro y los habitantes aledaños.

Palabras claves: mitigación, impacto, desechos, subproductos, faenamiento.

SUMMARY

The waste produced in the slaughterhouse of Miracle consist of blood, manure, gut content, organic matter and other, these elements are being evicted from the slaughter indiscriminately dumped into the river from the city of Milagro, causing massive pollution of their waters.

Miracle river waters are used by people living in neighboring water for horticultural irrigation. Personal bath and fishing can occur in people who perform these activities. Pathologies of various kinds mainly skin diseases. The objective of this research was to determine the levels of contamination of the waters of the river Miracle. We propose a management plan for these wastes that mitigate environmental impact. Methodologically this work was performed at the slaughterhouse Miracle City, Republic of Ecuador and the investigation period was 6 months. We determined the amount of waste produced, and pollution in the river Miracle; laboratory analyzes were performed by the company Consulat by the Very Illustrious Municipality Of Miracle. The results were as follows, the amount of solid waste is generated per year Metric Ton 3213.6 and liquid waste is 766285 pounds a year, the tests determine that the highest standard is by the BOD and COD. Accordingly we conclude that miracle river waters under strong waste contamination at the slaughterhouse and therefore in the tour after receiving this waste waters constitute a potential for pathological changes in the people surrounding the like that prevent use as irrigation water is applied. We recommend a management plan based on the development of products proposed in this research by debris in the slaughterhouse produced miracle for which we would environmental impact on the river Miracle and neighboring residents.

Recibido: diciembre de 2013

M.Vz. Carlos Amador Sacoto, M.SC.
camador@uagraria.edu.ec

INTRODUCCIÓN

El ganado, en forma general, contribuye directa e indirectamente al cambio climático debido a las emisiones de gases de efecto invernadero como dióxido de carbono, metano y óxido nitroso.

Los animales productores de carne son responsables del 18% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero. La producción mundial de carne se duplicará de 229 millones de toneladas entre 1999 y 2001 para 2050 hasta 465 millones de toneladas (FAO, 2006).

Este rápido desarrollo o crecimiento que nos está perjudicando tiene un costo medioambiental, nos indica la FAO (2006) que por cada unidad de producción pecuaria tiene que reducirse a la mitad, tan sólo para impedir que la situación empeore y se necesita de manera urgente hacer algo para remediarlo.

En Ecuador con más de 200 camales, la gran mayoría producen residuos de origen orgánico y no son aprovechados, los cuales son vertidos a las alcantarillas, ríos o en el sistema de recolección de basura del lugar donde está ubicado (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2006).

Los problemas ambientales generados por parte de este sector, se enmarcan en la contaminación atmosférica por gases de combustión, emisiones de proceso, emisión de ruido, contaminación del recurso agua, por las descargas residuales no domésticas, contaminación del suelo, especialmente por la generación y manejo de residuos.

Es muy común encontrar camales con malos olores, vísceras en estado de descomposición que se encuentran al aire libre, huesos desperdigados, entre otros.

En la presente investigación, se realizó en la ciudad de Milagro el monitoreo de la descarga de los efluentes generados en el camal y que son vertidos al río Milagro, se tomaron muestras de residuos sólidos y líquidos productos del faenamiento de los bovinos y fueron analizados para obtener información de elementos contaminantes presentes; así mismo se tomaron muestras de aguas del Río Milagro tanto en el punto de salida del dren así como 100 metros aguas abajo y 100 metros aguas arriba con la finalidad de observar los niveles de contaminación de las mismas.

BASE TEÓRICA - CIENTÍFICA

(FAO, 2013), La producción pecuaria ha aumentado a gran velocidad en los últimos decenios, particularmente en los países en desarrollo, la producción industrial en gran escala representa aproximadamente el 80 por ciento del incremento total de la producción. Desde el punto de vista geográfico, la mayor parte de la producción en gran escala se ubica en las principales ciudades y sus alrededores, lo que causa una elevada contaminación de esas zonas, en particular de las aguas superficiales y subterráneas. La emisión de gases de efecto invernadero (metano, óxido nitroso) y otros gases (amoníaco) son otras fuentes importantes de contaminación.

(FAO, 2012), El decisivo desplazamiento hacia formas industriales de producción conlleva una mayor capacidad de transformación de los piensos y genera, al mismo tiempo, una mayor cantidad de residuos de origen animal, los cuales, si se manejan incorrectamente, pueden provocar la contaminación a continuación una tabla con el porcentaje de subproductos generados en diferentes sectores de la industria alimentaria.

Industria	Subproductos	Porcentaje total*
Cárnica (mataderos)	Sangre, vísceras, huesos, intestinos, piel, grasas, pelo y plumas	30-52
Pesquera	Cabezas, vísceras, colas, piel, espinas y conchas	30-75
Vegetales	Hojas, semillas, pieles, tallos y pulpa	5-50
Láctea	Lactosuero	90
Oleaginosa	Hojas, orujo, goma y jabones	40-70
Azucarera	Pulpa, melazas y levaduras	88

* Porcentaje de la cantidad total de materia prima que entra al proceso productivo

FIGURA N 1: PRODUCTOS OBTENIDOS DEL GANADO VACUNO



```

graph TD
    A[Animales Sacrificio] --> B[Canal]
    A --> C[Pieles y cueros]
    A --> D[Sangre]
    A --> E[Grasa]
    A --> F[Cont. Intestinal]
    B --> G[DESPIECE]
    G --> H[Huesos]
    G --> I[Grasas]
    D --> J[Otros subproductos]
  
```


Contaminación del aire

(Mapfre Empresas, 2005), Es esencialmente ocasionado por los malos olores generados en los procesos productivos, así como almacenamiento de desechos, como estiércol, sangre, intestino y pelo, por su rápida descomposición.

(Alvear, 2010), debido a los tratamientos de subproductos y esta actividad sus emisiones de olores es uno de los problemas medioambientales más importantes asociados a esta actividad.

Contaminación acústica

(Alvear, 2010), Son generados por los animales, maquinaria y vehículos de transporte.

(Mapfre Empresas, 2005). Son generados por equipos frigoríficos industriales.

Contaminación del agua

(Mapfre Empresas, 2005). Generación de vertidos de aguas residuales, derivados fundamentalmente de la operación de escaldado y lavado de canales, así como de la limpieza de equipos e instalaciones. Estas aguas tienen una carga orgánica y de nutrientes significativa, con un contenido importante en sólidos en suspensión, grasas y aceites. Hay que tener en cuenta que las características de estos vertidos pueden variar de unas instalaciones a otras.

FAO (1997), es la principal fuente de contaminación se encuentra en las aguas residuales de los mataderos ya que también lleva heces y orina, sangre, pelusa, lavazas y residuos de la carne, alimentos no digeridos por los intestinos, las tripas de los animales sacrificados

Identificación de los riesgos medio ambientales en operaciones de matadero.

En los procesos de faenamiento de bovinos se producen los siguientes riesgos ambientales:

ESTABULACIÓN:

Gestión inadecuada residuos, purines

(en porcino), camas de paja y deyecciones.

Generación de malos olores.

DESANGRADO:

Vertidos de Sangre.

ESCALDADO:

Gestión inadecuada residuos (pelo y grasa superficial).

Vertido de Aguas residuales con alta carga orgánica.

Generación de malos olores.

Emisiones calderas.

DESOLLADO:

Vertido Aguas residuales con baja carga orgánica.

ESVISCERACIÓN:

Gestión inadecuada residuos sólidos compuestos por trozos de vísceras,

grasas, sangre y contenidos digestivos.

Vertido de caudales bajos de agua con restos de sangre, grasa y contenidos digestivos.

LAVADO CANALES:

Vertido Aguas residuales con elevada carga orgánica.

REFRIGERACIÓN:

Ruido.

Gestión inadecuada de gases de frío.

Riesgo contaminación bacteriana en torres de refrigeración.

CONGELACIÓN:

Ruido

LIMPIEZA EQUIPOS E INSTALACIONES:

Vertido de Aguas residuales con elevada carga orgánica, y presencia de detergentes y desinfectantes.

RECOGIDA Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS:

Generación de malos olores.

Inadecuado tratamiento final (Mapfre Empresas, 2005).

TABLA N 1: DESTINO HABITUAL DE LOS SUBPRODUCTOS DEL SACRIFICIO DE GANADO

Subproducto	Utilizado en
Huesos, pieles y tejido conectivo	Gelatinas para alimentación humana, alimentación animal, sector farmacéutico, industria fotográfica.
Mezcla de huesos y recortes cárnicos	Alimentación humana y animal, cosmética, industria farmacéutica, productos técnicos.
Despojos y recortes cárnicos	Alimentación de animales de compañía, productos farmacéuticos.

(Restrepo Gallego, 2006)

Localidad y Período de Ejecución

La presente investigación se realizó en el cantón Milagro, Provincia del Guayas - Ecuador, ubicado a 40 Kms. de la ciudad de Guayaquil, en las coordenadas geográficas 17 M 65 6398.01 m E. 9764126.83 m S, a una altura de 12 msnm.

El período de ejecución fue desde el mes de noviembre del año 2012 hasta el mes de agosto del 2013.

Tipo y Diseño de Investigación

El tipo de la investigación es descriptivo, explicativo y predictivo.

Es descriptivo porque se han especificado todas las propiedades, características y rasgos más importantes de los fenómenos investigados: impacto ambiental y los subproductos generados en el faenamiento de bovinos del camal Milagro.

Es explicativo, porque se ha explicado las causas que han generado el impacto ambiental negativo, principalmente en todo el proceso del faenamiento de bovinos del camal Milagro.

Es predictivo, porque plantea un modelo conceptual que nos permite presentar alternativas donde se les de un uso a todos los subproductos obtenidos del camal Milagro como son: sangre, vísceras, patas, cabeza, glándulas, pelos, cuernos y pezuñas, estiércol, decomisos, piel, grasa y sebo.

Es un diseño No experimental cuantita-

tivo, dado que las variables (Impacto Ambiental y Subproductos) no fueron manipuladas deliberadamente y solo la investigación se limitó a observar los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos, y recopilando datos en un momento único complementándose como una investigación No Experimental Transeccional o Transversal, Correlacional.

Población

Estuvo constituida por todos los camales de Guayaquil donde se realiza el faenamiento de bovinos y que tienen la misma característica, a la cual se puede extrapolar los resultados de la unidad de análisis (Camal).

Muestra

Definida la unidad de análisis (Camal), se eligió el Camal MILAGRO como una MUESTRA NO PROBABILÍSTICA o dirigida ya que de acuerdo a su importancia en la ciudad de Guayaquil fue posible obtener todas las características de la investigación cuyos resultados pueden ser extrapolados a otros camales de la Provincia, y del País.

Muestreo

Se analizaron fuentes primarias de datos de faenamiento del CAMAL MILAGRO de los últimos dos años referidas a la cantidad histórica de producción de residuos, así como los principales parámetros contaminantes que se producen en el Camal Milagro.

Ubicación del matadero;

Coordenadas geográficas DATUM WGS 84

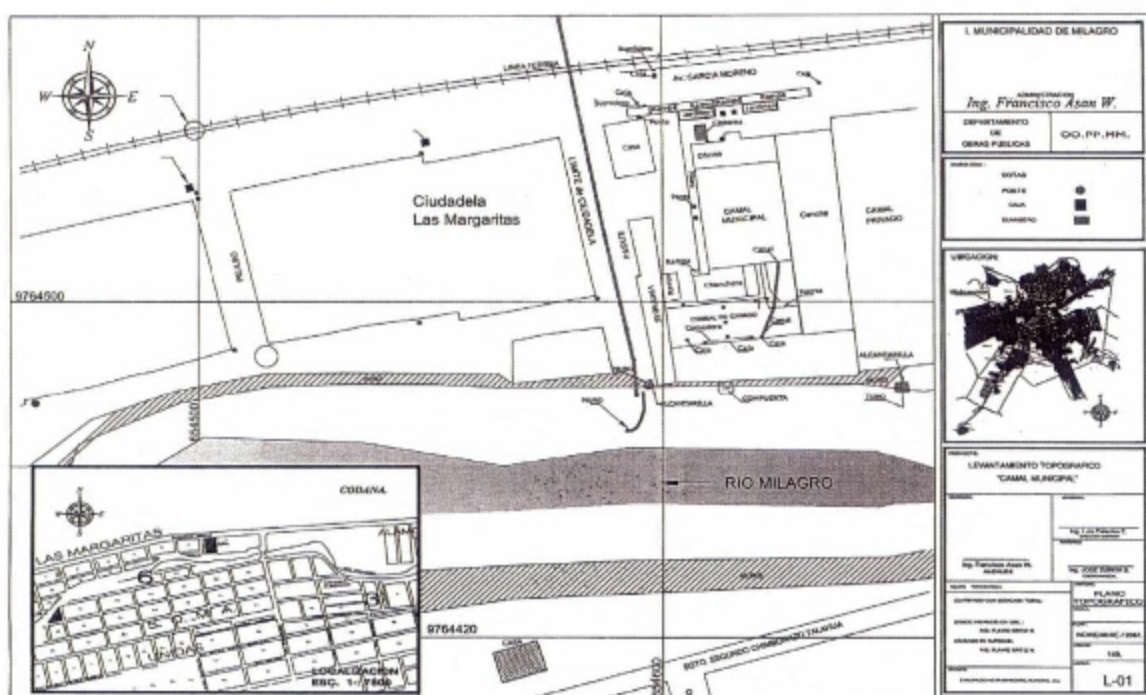
17654610.93 E; 9764542.27S

17654631.29 E; 9764543.92 S

17654635.04 E; 9764496.16 S

17654612.81 E; 9764497.23 S

MAPA DEL MATADERO DE MILAGRO



RESULTADOS

Animales Faenados - Camal Milagro

Analizada toda la información con una base de datos de los últimos 2 años se pudo obtener el promedio de producción de animales faenados por día (80) y el número promedio de días al año, en los cuales se realiza el faenamiento (260), por lo tanto se puede indicar que en el CAMAL MILAGRO se faena por año un promedio de 20,800 bovinos. En el cuadro N° 1 se pueden mostrar sus resultados.

TABLA N° 2: Número de Animales Faenados en el Camal Milagro.

DESCRPCIÓN	VALORES
Animales Faenados por Día	80
Días al Año, Faenados	260
Animales Faenados por Año	20,800

Fuente: Propia

Residuos Sólidos – Camal Milagro

En el cuadro N°2 se puede observar el promedio de los subproductos producidos en el Camal Milagro en los 2 últimos años, los subproductos analizados fueron: Estiércol, sangre, patas, cabeza, piel y vísceras blancas.

TABLA N°3: PROMEDIO DE LOS SUBPRODUCTOS PRODUCIDOS EN EL CAMAL MILAGRO EN LOS 2 ÚLTIMOS AÑOS

Residuos	TM/día	TM/año
Estiércol	0.84	218.40
Sangre	1.44	374.4
Patas	0.72	187
Cabezas	1.44	374.40
Piel	2.56	665.6
Vísceras	2.56	665.6

Fuente: Autor

La sangre que es emitida por el matadero puede llegar a contaminar 15.649.920,00 litros de agua con DBO.

Las vísceras causan un impacto de DBO en 17.749.333,33 litros de agua.

Se mitigará la contaminación de 9 516 000 000 litros de agua/año con DBO por estiércol.

Residuos Líquidos – Camal Milagro

Se realizaron 10 análisis a los residuos líquidos del Camal Milagro, a saber: Sólidos totales, Sólidos Disueltos, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, DQO (Demanda Química de Oxígeno), DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno), Nitrógeno Orgánico, Nitrógeno Amoniacal, Fosforo total y Grasas – Aceites. En el cuadro N°3 se pueden mostrar los resultados.

TABLA N°4: RESIDUOS LÍQUIDOS – CAMAL MILAGRO.

PARÁMETROS	UNIDAD	CONCENTRACIÓN
Sólidos Totales	Mg/l	737.16
Sólidos Disueltos	Mg/l	389.40
Sólidos Suspendidos	Mg/l	347.76
Sólidos Sedimentables	Mg/l-h	9.64
DQO	Mg/l	1074.70
DBO	Mg/l	514.51
Nitrógeno Orgánico	Mg/l	2.05
Nitrógeno Amoniacal	Mg/l	5.94
Fósforo Total	Mg/l	7.63
Grasas – Aceite	Mg/l	394.02

Fuente: Autor

Promedio de Carga - Camal Milagro

En el cuadro N°4 se puede observar la carga producida en promedio por animal y por año, que se produce en el CAMAL MILAGRO.

TABLA N°5: CARGA - CAMAL MILAGRO.

Parámetros	Carga/Animal Kg/día	Carga/Animal Kg/año
Sólidos Totales	613.12	159,411.2
Sólidos Disueltos	323.87	84,206.2
Sólidos Suspendidos	347.76	90,417.6
DQO	893.86	232403.6
DBO	427.93	111261.8
Nitrógeno Orgánico	1.71	444.6
Nitrógeno Amoniacal	4.94	1284.4
Fósforo Total	6.34	1648.4
Grasas - Aceite	327.72	85207.2

Fuente: Autor

El impacto que aproximadamente ocasiona los residuos líquidos es de 831.732,60 litros de agua.

Subproductos y Porcentaje Promedio de Producción - Camal Milagro.

En el cuadro N° 5, y después de analizar datos referidos a la producción de subproductos obtenidos en un faenamiento, se presentan los valores promedios que son muy aproximados a los obtenidos por García Niño, 2012.

TABLA N°6: SUBPRODUCTOS Y PORCENTAJE PROMEDIO GENERADOS EN UN FAENAMIENTO DE BOVINOS CAMAL MILAGRO.

Subproducto	García Niño %	Autor Kg	Observaciones
Hueso	6	27.3	Promedio Peso Por Animal (455 Kg)
Contenido Gastro intestinal + menos	12	54.6	
Patas	2	9	
Sangre	4	18.2	
Carne	40	38.7	
Cabeza	4	18.2	
Piel	7	32	
Grasa y Cesos	12	54.6	
Viscera Blanca Lavada	7	32	
Viscera Roja	6	27	

Fuente: Autor

Calidad del Agua Río Milagro

En el cuadro N°6, y Gráficos N° 1, 2 y 3, se observan los análisis del agua del Río Milagro, a la salida del dren de evacuación de residuos sólidos y líquidos del Camal Milagro, 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas debajo de dicho punto.

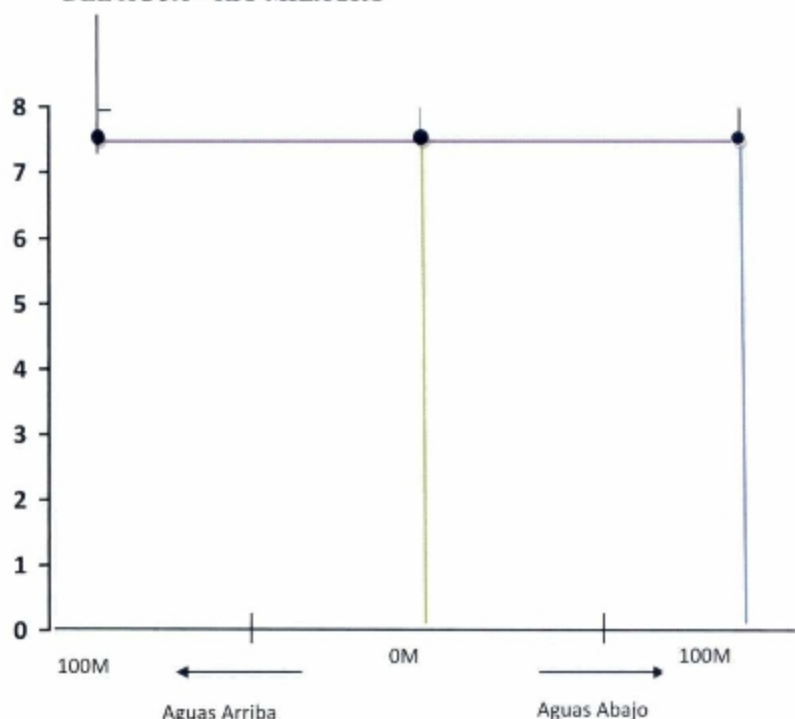
Los análisis estuvieron referidos a 8 parámetros: Potencial de Hidrógeno, Aceites y Grasas, DBO, DQO, SST, SDT, Coliformes Fecales y Coliformes Totales.

TABLA N°7: CALIDAD DE AGUA - RÍO MILAGRO

PARÁMETRO	UNIDADES	SALIDA DE DREN		
		MEDIDA ANTE	MEDIDA EN	MEDIDA DESPUES
Potencial de Hidrógeno	—	7.88	7.77	7.78
Aceites y Grasas	mg/l	0.80	6.66	1.97
DBO	mg/l	4.86	268.2	20.34
DQO	mg/l	12.0	563	42.00
SST	mg/l	6.0	38.0	3.00
SDT	mg/l	203	279	211
Coliformes Fecales	NMP/100m l	170	170	68
Coliformes Totales	NMP/100m l	330	330	170

Fuente: (Consulat, 2011, restituidos por el Autor)

GRÁFICO N°1: VARIACIÓN DEL PARÁMETRO PH, EN LA CALIDAD DEL AGUA - RÍO MILAGRO



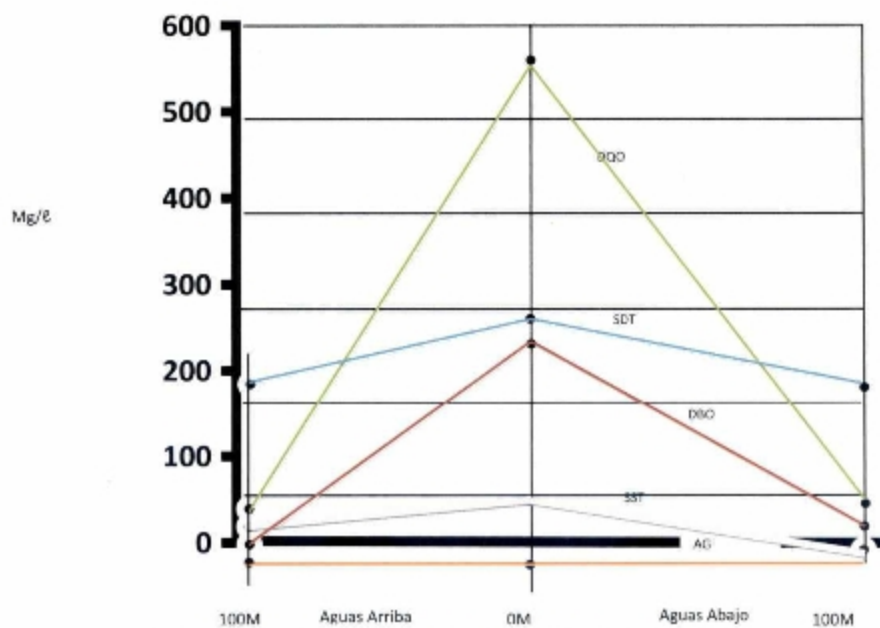


GRÁFICO N°2: VARIACIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA - RÍO MILAGRO

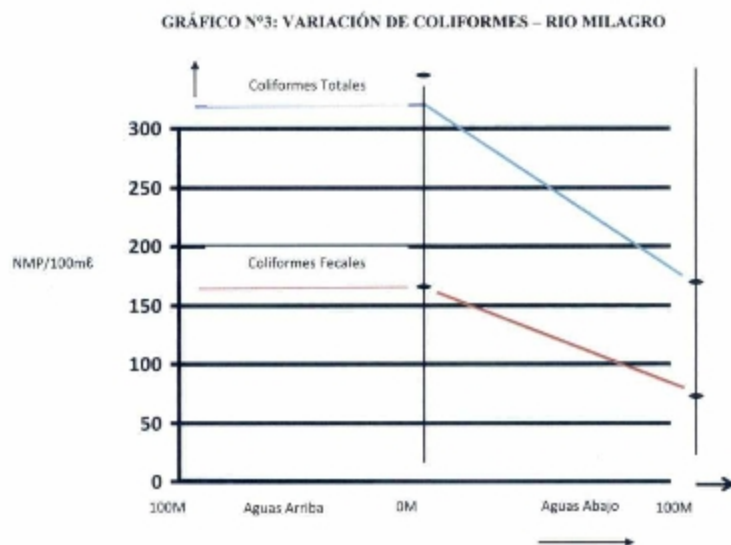


GRÁFICO N°3: VARIACIÓN DE COLIFORMES - RÍO MILAGRO

TABLA N°8: PRODUCCIÓN PROMEDIO DE HUESO - CAMAL MILAGRO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Producción promedio por animal	Kg	17
Cantidad de Bovinos Faenados	Unid.	80
Producción de Hueso Promedio	TM	1360
Producción de Hueso Promedio por mes	TM	27200

Fuente: Autor

TABLA N°9: DIOXINA PRODUCIDA – CAMAL MILAGRO

Descripción	Unidad	Cantidad
Producción de dioxinas a partir de hueso incinerado	%	1
Producción de dioxinas generada en el camal	Kg/día	13.6
Producción de dioxinas generada en el camal	Kg/día	272 (alta)

Fuente: Autor

TABLA N°10: CONTAMINACIÓN CON DIOXINAS – CANTÓN MILAGRO

Descripción	Unidad	Cantidad
Peso promedio de un habitante en Cantón Milagro	Kg	70
Consumo promedio de dioxina por persona	pg./ Kg/mes	70
Número de habitantes del Cantón Milagro	Und.	150.000
Producción de Dioxinas en el camal Milagro	pg./mes	3.0 E + 17
Consumo promedio estimado de Dioxina	pg./habitantes/mes	2.0 E + 12
Número de habitantes que desearían existir para evitar trastornos.	Und.	6.0 E + 13

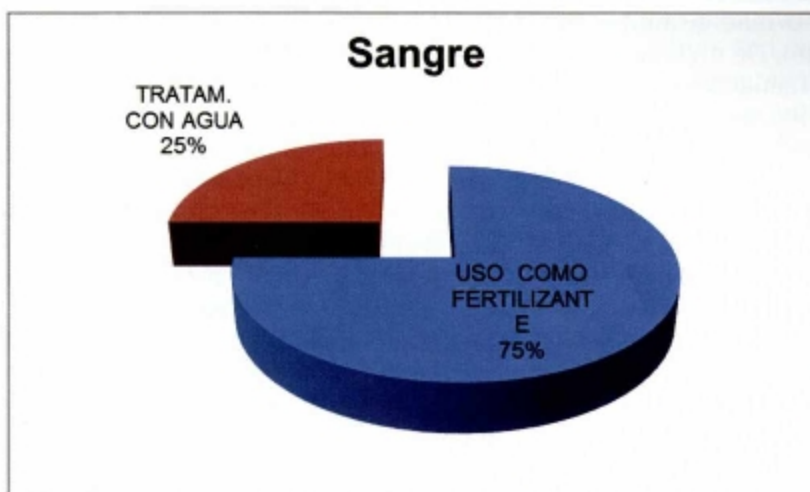
Fuente: Autor

TABLA N°11: CONTAMINACIÓN CON MATERIA ORGÁNICA – CAMAL MILAGRO.

Descripción	Unidad	Cantidad
Producción MO	TM/día	0.013
Producción MO	TM/año	3.38
DQO	gr/ℓ	1.5 – 2.2
Cantidad de Agua Contaminada	M³/año	1'690,000

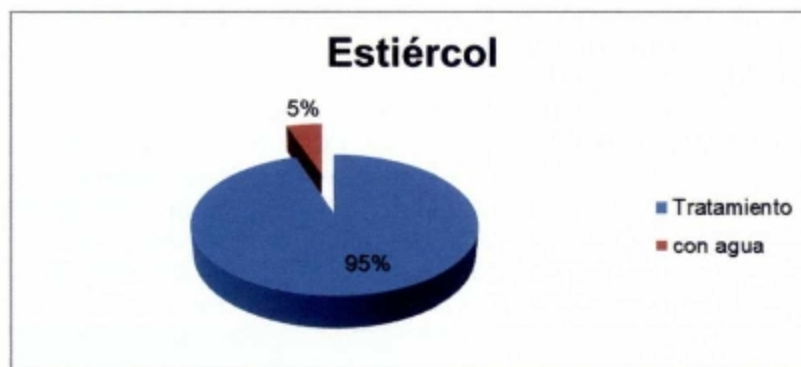
Fuente: Autor

GRAFICO N 4: USO DE LA SANGRE



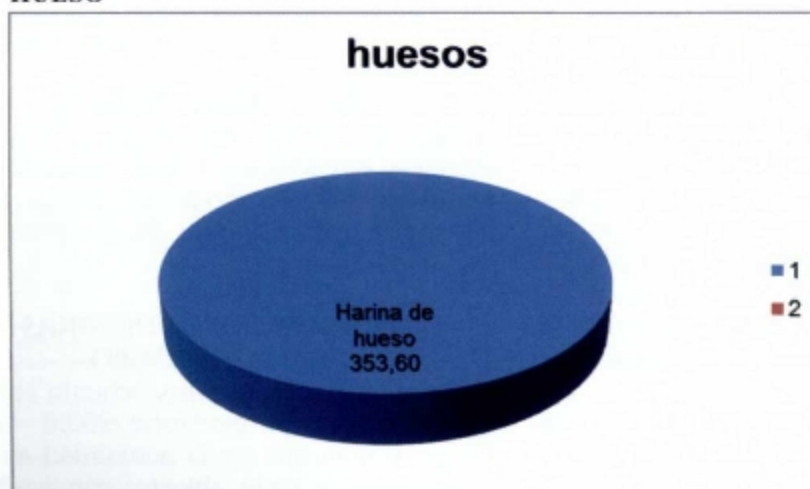
Fuente: Autor

GRAFICO N 6: USO DEL ESTIERCOL



Fuente: Autor

GRAFICO N 7: MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL POR USO DEL HUESO



Fuente: Autor

DISCUSIÓN

ANIMALES FAENADOS - CAMAL MILAGRO

En el camal Milagro, se realiza faenamiento en un promedio de 260 días al año, 5 días por semana en promedio. De una data de los 2 últimos años se han faenado un promedio de 80 animales diarios los que producen una serie de subproductos, que ante una pésima disposición final causan problemas de contaminación al aire (malos olores) y agua principalmente del Río Milagro, cuyos sólidos y líquidos sin un proceso de tratamiento son arrojados directamente a través de un dren directo al río.

RESIDUOS SÓLIDOS - CAMAL MILAGRO

En estos dos últimos años se ha podido monitorear seis (06) subproductos del Camal Milagro, tal como estiércol con una producción promedio de 946.4 TM/año (10.5 Kg por animal), sangre una producción promedio de 374.4 TM/año (18 Kg/animal); patas una producción promedio de 187 TM/año (0.009 Kg/animal); cabezas una producción promedio de 374.4 TM/año (0.018 Kg/animal); piel una producción promedio de 665.6 TM/año (0.032 Kg/animal), y vísceras blancas una producción promedio de 665.6 TM/año (0.032 Kg/animal).

De los subproductos analizados, el estiércol y la sangre son evacuados directamente al río, vale decir que un promedio de 5.08 TM/día de contaminante es arrojado al río Milagro, lo que está causando serios niveles de contaminación en sus aguas, en el punto directo de desfogue, aguas abajo, y aguas arriba de dicho punto; tal que los niveles de A y G; DBO, DQO, SST, SDT y Coliformes son bastante altos.

RESIDUOS LÍQUIDOS - CAMAL MILAGRO

Fueron 10 parámetros analizados: ST, SD, SS, SSe, DQO; DBO; Nitrógeno Orgánico; Nitrógeno Amoniacal; fósforo total y G y A, todos los parámetros se encuentran en concentraciones elevadas.

PROMEDIO DE CARGA CAMAL MILAGRO.

Se aprecia la cantidad de residuo orgánico que los 80 animales generan en el proceso de faenamiento, tomando en cuenta los límites permisibles, se observa que los rangos sobrepasan los límites, causando un impacto negativo a la calidad del agua.

SUBPRODUCTOS Y PORCENTAJE PROMEDIO DE PRODUCCIÓN - CAMAL MILAGRO

El presente cuadro se aprecia los porcentajes de los diferentes subproductos que se generan y los cuales actualmente no son aprovechados para la producción de subproductos

con fines de mitigar el impacto al medio ambiente en el cantón Milagro.

CALIDAD DE AGUA DEL RÍO MILAGRO

Se puede apreciar los resultados del análisis de agua realizada en el río Milagro en el año 2011 por la empresa CONSULAT que fue tomado 100 metros arriba, en la salida del dren y 100 metros debajo de la salida del dren del matadero de Milagro y tomando como referencia los límites máximos permisibles, por la Universidad Agraria del Ecuador, se aprecia que si existe contaminación en el Río Milagro

Se puede observar que el pH no tiene ninguna alteración antes, en la descarga y después donde el matadero vierte los residuos generados por el proceso de faenamiento, tomando en cuenta que el pH puede ser desde 6,5 hasta 9, nos indica la Universidad Agraria del Ecuador.

En el presente cuadro se aprecia que los niveles de DQO, DBO están por encima de los límites máximos permisibles, siendo estos de 2mg/l.

En el caso de SST que su límite máximo permisible es de 100 mg/l lo que haciendo una comparación con el análisis hecho en el matadero de Milagro indica que si sobrepasa el límite máximo permisible y SDT el límite máximo permisibles es de 1600 mg/l haciendo la comparación con el análisis hecho en dicho matadero indica que no pasa el límite máximo permisible, el aceite y grasa si pasa los límites máximos permisibles siendo su límite máximo de 0,3 mg/l.

Los Coliformes totales y fecales no sobrepasan los límites permisibles tomando en cuenta los parámetros de la, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA de la República del Ecuador, siendo los Coliformes totales de 3000 mg/l y Coliformes fecales de 600 mg/l

PRODUCCIÓN DE HUESO

El presente cuadro observamos la cantidad de hueso que se genera diario y anualmente, pudiendo ser utilizado para el uso de manera industrial, utilizándolo en la producción harina de hueso.

PRODUCCIÓN DE DIOXINAS CAMAL MILAGRO

Se puede apreciar que los ochenta animales faenados por día generaría 353.6 TM de hueso al año, que en la actualidad se están incinerando a cielo abierto, convirtiéndose esta actividad en un foco de contaminación ambiental de alto riesgo para la salud humana.

CONTAMINACIÓN POR DIOXINA

De acuerdo a la OMS (Organización Mundial para la Salud, 2010) en el tema, Las dioxinas y sus efectos en la salud humana, nos indica que una persona tolera un consumo de 70pg/kg/mes.

Los datos evidencian que la producción de dioxinas producto a la incineración de huesos en el matadero de Milagro es alta, a tal punto que teóricamente cada habitante de Milagro estaría consumiendo una dosis letal de esta sustancia, ya que se observa en el último indicador de la tabla, el número de habitantes que deberían existir para que no ocurran ningún efecto notorio por esta contaminación se requieren más de 60 billones de habitantes y el cantón Milagro tiene pequeñísima población comparada con la requerida para evitar trastornos en la salud humana.

CONTAMINACIÓN CON MATERIA ORGÁNICA - CAMAL MILAGRO

(Cortes, 2009), en su investigación de aguas sanitarias, indica que la materia orgánica comprendido entre 1.5 y 2.2 g DQO L-1, en base a ese indicador y tomando como referencia la producción anual de materia orgánica en el matadero del cantón Milagro, se estima que este efluente podría contaminar una alta cantidad metros cúbicos de agua.

Conclusiones

1. La contaminación ambiental que causa un matadero está dada por los residuos sólidos y líquidos que se generan como efluentes del proceso.
2. Los residuos líquidos que genera el matadero de Milagro contaminan aproximadamente 831.732,60 litros de agua, afectando de manera considerable la biótica del río Milagro.

3. La propuesta para mitigar el medio ambiente consiste en procesar o comercializar los subproductos comestibles y no comestibles que se generan en el proceso de faenamiento.

4. Los residuos con materia orgánica en el matadero de Milagro se generan en 80 animales 0,013TM/día y al año 3,460TM/año, que se mitigará con el uso de tratamientos primarios físicos que sería el 80% 2,77 TM y el 20% restante 0,69 TM se trata con tratamientos de tamizado.

5. La producción de residuos sólidos y líquidos en el camal Milagro, productos del faenamiento de bovinos, causa impacto ambiental negativo en las aguas del río Milagro.

6. Los residuos sólidos que se generan en el Camal Milagro, como son el estiércol, las vísceras y la materia orgánica causan impactos ambientales negativos en las aguas del río Milagro, así tenemos que el estiércol producido contamina un promedio de 15649,920 litros de agua con DBO, las vísceras causan un impacto de DBO en 749 333.33 litros de agua y la materia orgánica mitiga 3,38 TM ano lo que contamina con DQO con 1690,000 litros de agua.

7. La mitigación del impacto al medio ambiente, está garantizada con la propuesta de elaboración de subproductos comestibles y no comestibles de los residuos sólidos y líquidos del faenamiento en el camal Milagro.

8. De acuerdo a las matrices de Leopold, las mejoras propuestas permiten una reducción del impacto ambiental negativo por parte de las actividades involucradas en el sacrificio de ganado en el camal Milagro - Guayaquil, reduciéndose la vulnerabilidad del componente ambiental agua, principalmente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A survey of foodborne pathogens in bulk tank milk and raw milk consumption among farm families in Pennsylvania. 2006
2. Alvear, I. M. (2010). Diagnostico ambiental del camal municipal de la Ciudad de Santo Domingo y mejorar su gestion. Quito.
3. Basic food safety for health workers1999Organizacion Mundial de la Salud (OMS). Ginebra, Suiza. 121 p.
4. Benavides Benavides, L. D. (2006). EVALUACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES de la central de sacrificio de Tuquerres (Maritimo). Tuquerres-Colombia.
5. C la H. Junta Militar de Gobierno. (1969). LEY DE MATADE-ROS Nº 502. Quito-Ecuador.
6. CASTRO GOMEZ, M. E., & VINTEZA ARMAS, M. J. (2011). Manual para el manejo adecuado de los residuos. Riobamba-Ecuador.
7. Censo Nacional Agropecuario. (2000). Programa de la cadena agroindustrial de la carne y subproductos. Quito-Ecuador.
8. Consulat. (2011). Estudio de impacto ambiental expost y plan de manejo ambiental para la operación del camal municipal del cantón Milagro. Milagro-Ecuador.
9. Delgado, C. (2006). Temas de ganado y residuos de matade-ro. Roma-Italia.
10. Duran Ramirez, F. (2008). Los subproductos animales en la industria. Colombia: Grupo Latino Editores S.A.S.
11. Echavarrí vespertinas, V. (2009, Mayo). Ministerio de Agricultura. Retrieved Julio 29, 2013, from www.odepa.gob.cl
12. El Tiempo. (2012, junio 28). eltiempo.com.ec. Retrieved Febrero 27, 2013, from http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/37204-persiste-contaminacion-por-camales-ilegales/
13. FAO. (1997). Animal production and health paper. Roma-Italia.
14. FAO. (2012). Carne y productos carnicos. Roma-Italia.
15. FAO. (1996). Cumbre mundial sobre la alimentacion. Roma-Italia.
16. FAO. (2012). Division de infraestructura rural y agroindus-trial: Mataderos. Roma, Italia.
17. FAO. (1993). Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en paises en desarrollo. Roma-Italia.
18. FAO. (2006). Ganaderia contaminantes como los coches. Roma-Italia.
19. FAO. (1999). La Caja de herramientas sobre ganaderia y media ambiente. Roma-Italia.
20. FAO. (2006). La sombra alargada de la ganaderia-aspectos medioambientales y alternativas. Roma-Italia.
21. FAO. (2006). Las repercusiones del ganado en el medio ambiente. Roma-Italia.
22. FAO. (2013). Papel de la ganaderia en el cambio climático. Roma-Italia.
23. FAO. (2013). Papel de la ganaderia en la contaminacion de los recursos hidricos, atmosfericos y de tierras. Roma-Italia.
24. Food Microbiology2008RCS Publishing. Cambridge, Inglaterra. 463 p.
25. García Niño, L. M. (2012). Factibilidad técnica y económica de una planta de aprovechamiento de subproductos del beneficio de bovinos en el municipio de Ubaté. Bogota-Colombia.
26. Garzon Alvear, I. M. (2010). Diagnostico ambiental del camal municipal de la ciudad de Santo Domingo y mejora su gestion. Quito-Ecuador.
27. Garzon Alvear, I. M. (2010). Diagnostico ambiental del camal municipal de la ciudad de Santo Domingo y mejorar su gestion. Quito- Ecuador.
28. Gue, D. (2006). Livestock Marketing and Processing.
29. Instituto de Ciencia Animal y Tecnologia de Carnes, F. d. (2007). Caracterización y evaluación de la eficacia de los sistemas de insensibilización utilizados en equinos en Chile. Valdivia.
30. JOOSTE, P., & ANELICH, L. (2008). Quality of dairy products. In: Advanced dairy science and technology. Edit: BRITZ, T.; ROBINSON, R. Blackwell Publishing. Oxford, Inglaterra. 153 - 182 p.
31. Lopez Vazquez, R., & Casp Vanaclocha, A. (2004). Tecnologia de Mataderos. Barcelona-España.
32. Lopez, R., & Casp, A. (2004). Tecnologia de mataderos. Madrid: Mundi-Prensa Libros, s. a.
33. Mapfre Empresas. (2005). Minimización del riesgo medioambiental en los mataderos. Madrid-España.
34. Ministerio de Agricultura y Ganaderia. (2006). La agroindus-tria en el Ecuador. Quito-Ecuador.
35. Ministerio del Ambiente. (2013). MAE toma acciones ante contaminacion. Quito-Ecuador.
36. Nomas INEN 772. (1985). Carne Y Productos Carnicos, Carne Vacuna, Descripción De Cortes con Hueso. Quito-Ecuador.
37. Norma INEN 1217. (2005). Carne y productos carnicos; definiciones. Quito-Ecuador.
38. Norma INEN 1218. (1985). Carne y productos carnicos; faenamiento. Quito-Ecuador.
39. Norma INEN 1219. (1985). Carne y productos carnicos; carne vacuna:canal (carcasa), media canal (media carcasa) y cuartos definiciones. Quito-Ecuador.
40. Norma INEN 773. (1985). Carne y productos carnicos, carne vacuna, descripcion de corte sin hueso. Quito-Ecuador.
41. Norma INEN 774. (2005). Carne y productos carnicos; clasificacion. Quito.
42. Norma INEN 775. (1985). Carne y productos carnicos; clasificacion de la carne vacuna. Quito-Ecuador.
43. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). (2002). Foodborne diseases emerging. Retrieved from Disponible en: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs124/en/.
44. Peñalba, M., & Sánchez, A. (2013). Replanteamiento para la depuración de aguas residuales en los mataderos.
45. Periodico Ecuador. (2012, Abril 23). Retrieved Febrero 28, 2013, from Ecuadorinmediato.com: http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=171801&mt=pgr_contami-nacion_ambiental_clausuran_camal_municipal_taura
46. Pin-Protena. (2008, julio 3). Protena. Retrieved Agosto 23, 2013, from www.cd4cdm.org
47. Public health concerns2001In: Applied dairy microbiology. Edit: MARTI, E. y STEELE, J. Marcel Dekker. New York, Estados Unidos. 397 - 546 p.
48. Quito, A. d. (2008). Guía de prácticas ambientales. Quito.
49. Restrepo Gallego, M. (2006). Producción más limpia en la industria alimentaria. Medellin-Colombia.
50. Rojas Solis, J. L. (2005). Manual de practicas de tecnologia de carnes. Huancayo-Peru.
51. Rondón, J. A. Modelo de gestión en el manejo integral de residuos y subproductos en pequeños y medianos mataderos de ganado bovino del estado Tachira; Venezuela. Tachira-Venezuela.
52. Ruiz Davila, S. (2011). Plan de gestion de residuos del camal del canton Antonio Ante. QUITO.
53. Secretaria de Agricultura Ganaderia Pesca y Alimentos. (2002). Gestion ambiental de la industria carnica. Buenos Aires-Argentina.
54. Síntesis de la legislación de la UE. (2008, Agosto 27). Europa. Retrieved Marzo 6, 2013, from http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/anim-al_nutrition/t81001_es.htm
55. Universidad Agraria del Ecuador. (2011). Calidad del agua en el río daule. Guayaquil-Ecuador