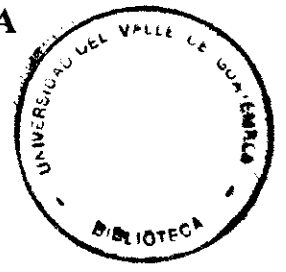


000491

Te  
U. V. S.  
1990

**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA**



**EVALUACION Y MONITOREO DE LA PLANTA DE PRETRATAMIENTO  
DEL DESAGÜE DEL RASTRO MUNICIPAL DE MIXCO  
E IMPLEMENTACION DE MEJORAS PARA AUMENTAR SU EFICIENCIA**

**Guatemala de la Asunción, 1990**

---

EVALUACION Y MONITOREO DE LA PLANTA DE PRETRATAMIENTO  
DEL DESAGÜE DEL RASTRO MUNICIPAL DE MIXCO  
E IMPLEMENTACION DE MEJORAS PARA AUMENTAR SU EFICIENCIA

---

*Tesis presentada a la Universidad del Valle de Guatemala  
por:*

*María Gabriela Mejía Murta.*

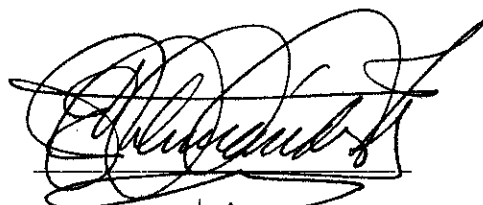
*Para Obtener el Título de Licenciada en Ingeniería Química*

---

TERNA EXAMINADORA

---

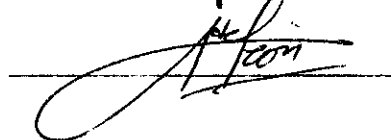
Lic. Enrique Hernández

A highly stylized, cursive handwritten signature in black ink, written over a horizontal line.

Ing. Oscar Gil

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Oscar Gil', written over a horizontal line.

Lic. Roberto de León

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Roberto de León', written over a horizontal line.

Examen presentado a terna examinadora en  
Junio de 1,989

---

## RESUMEN

---

El objeto de este trabajo consiste en demostrar los beneficios ambientales y económicos derivados de la construcción, en rastros o mataderos, de plantas o sistemas de tratamiento que permitan que los efluentes finales tengan una concentración que esté dentro de los límites establecidos por el sistema de requerimientos mínimos. Si el sistema actual de pretratamiento resulta eficiente para cumplir con dichos requerimientos, la tecnología desarrollada podrá ser transferida a otros rastros.

La metodología utilizada en este trabajo consistió en un análisis del sistema de producción del Rastro, del sistema actual de pretratamiento y de un muestreo y análisis periódico de los efluentes para determinar su composición durante un período de 7 meses.

En relación al análisis del sistema de producción del rastro se determinó que dicho proceso es similar al de la mayoría de rastros del país y que sus efluentes tienen un alto contenido de carga orgánica que determina que el nivel de la demanda química de oxígeno (DQO) sea alto. Antes de la instalación de la planta de pretratamiento, estos efluentes se descargaban directamente al "río Seco".

Por otro lado, la planta de pretratamiento se diseñó, conjuntamente, por ICAITI (Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial) y GTZ (Agencia Alemana para la Cooperación Técnica), seleccionándose como base un sistema de sedimentación con dos horas de tiempo de residencia.

Después de siete meses del monitoreo de la planta de pretratamiento se concluye que:

- La sedimentación es un tratamiento efectivo pero no suficiente para cumplir con los requerimientos mínimos establecidos para este tipo de industria, ya que en promedio el contenido de DQO de los efluentes en la salida del sedimentador, sobrepasa en diez veces el límite máximo permitido.

- El nivel de reducción de DQO del sedimentador varía en función del contenido de materia orgánica del efluente y la naturaleza del mismo y las condiciones de operación del sedimento.
- El compost que se está obteniendo en la planta es de buena calidad y tiene un grado muy aceptable de comercialización.
- La eliminación de la sangre del efluente del rastro, representaría una reducción de 231 Kg de DQO por día, equivalente al 13% de la carga total de DQO. Con esta operación se obtendría, adicionalmente, un beneficio económico al comercializar la sangre.
- El tipo de tecnología aplicada en el sistema de pretratamiento de rastro determina que la inversión sea moderada y se requiera de personal no especializado para su operación.

Considerando lo anterior, se recomienda que para cumplir con el sistema de requerimientos mínimos, el sistema actual de pretratamiento se complemente con etapas de tratamiento como filtración, estabilización en lagunas de oxidación, o tratamiento anaeróbico.

---

## INDICE DE CONTENIDO

---

Contenido	No. Página
<b>RESUMEN</b>	I
<b>I. INTRODUCCION</b>	1
<b>II. ANTECEDENTES</b>	2
A. Reglamento de Requerimientos Mínimos	2
B. Proceso de producción de un rastro típico	3
1. Proceso de producción del Rastro Municipal de Mixco	4
2. Descripción de Efluentes	5
C. Diseño y construcción de la planta de pretratamiento	5
1. Alternativas de Pretratamiento Seleccionadas	6
2. Bases de diseño	6
3. Lodos producidos por desechos domésticos	9
D. Sistema de pretratamiento	10
<b>III. TRABAJO EXPERIMENTAL</b>	20
A. Metodología	20
1. Monitoreo	20
2. Análisis de los efluentes	20
3. Análisis del compost	21
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	22
A. Determinación de la Demanda Química de Oxígeno	22
B. Determinación de pH y Temperatura	23
C. Sólidos Sedimentables	23
D. Determinación de metales pesados	32
E. Residuos de insecticidas organoclorados	32

Contenido	No. Página
F. Determinación de metales pesados y nutrientes en el compost	32
G. Modificaciones en la planta de pretratamiento	33
1. Desarenador	33
2. Pileta para almacenar desechos	33
3. Caseta e iluminación	35
4. Equipo para compostaje	35
5. Aprovechamiento del tanque de agua	36
H. Modificaciones en el proceso de matanza del rastro	36
1. Area de desangrado	36
2. Disminución de DQO	37
V. <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	42
A. Conclusiones	42
B. Recomendaciones	42
VI. <b>BIBLIOGRAFIA</b>	44
<b>APENDICES</b>	45
1. Demanda química de oxígeno	45
2. Sólidos sedimentables	46
3. Metales pesados y nutrientes en compost, metales pesados en agua	47
4. Residuos de insecticidas organoclorados	48

---

## I. INTRODUCCION

---

El propósito de este trabajo es realizar un estudio sobre los resultados que se están obteniendo con la utilización de la planta demostrativa de pretratamiento del Rastro Municipal de Mixco, así como de las mejoras al sistema de matanza o al sistema de pretratamiento en sí, para optimizar la eficiencia del sistema.

Considerando, que la situación actual de desarrollo de los países del tercer mundo se encuentra en el estado de iniciar y propiciar las condiciones que influyan económica y socialmente a una mejora en la interrelación ambiental y de aprovechamiento, se debe acondicionar ambientes propicios para hacer que los recursos económicos sean canalizados técnicamente y que se obtenga bienestar, no sólo económico, sino sanitario, en nuestras comunidades logrando establecer un equilibrio ecológico en armonía con el medio ambiente y el desarrollo.

La idea de este trabajo es demostrar los beneficios ambientales y económicos derivados de la construcción en rastros o mataderos, de plantas o sistemas de tratamiento que permitan que la materia susceptible de oxidarse y que se descargue en los efluentes tenga una concentración que esté dentro de los límites establecidos por el sistema de requerimientos mínimos. (Este sistema determina los valores máximos permisibles de contaminación para la descarga de las aguas servidas según el tipo de industria). Este sistema ha sido desarrollado previamente, legalizado y puesto en vigor como reglamento oficial de la República de Guatemala en febrero de 1,989. En él se indica que las industrias consideradas como descargadores directos, deben instalar un sistema de pretratamiento que permita disminuir la carga orgánica que se envía a cuerpos de agua. En el caso del rastro Municipal de Mixco, sus desechos llegan finalmente al lago de Amatitlán por medio de los ríos Seco y Molino.

Si éste sistema de tratamiento demostrara ser suficiente para cumplir con los requerimientos mínimos establecidos para este tipo de industria, la tecnología desarrollada podrá ser transferida a otros rastros.