

1-1-2003

Diagnóstico y evaluación ambiental del subsector cárnico del barrio Guadalupe como mecanismo para validar la implementación del convenio de producción más limpia suscrito con el DAMA

Sandra Liliana Niño García
Universidad de La Salle, Bogotá

Rafael Arturo Chaparro Ortiz
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria

Citación recomendada

Niño García, S. L., & Chaparro Ortiz, R. A. (2003). Diagnóstico y evaluación ambiental del subsector cárnico del barrio Guadalupe como mecanismo para validar la implementación del convenio de producción más limpia suscrito con el DAMA. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1489

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SUBSECTOR CÁRNICO
DEL BARRIO GUADALUPE COMO MECANISMO PARA VALIDAR LA
IMPLEMENTACIÓN DEL CONVENIO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA
SUSCRITO CON EL DAMA**

**SANDRA LILIANA NIÑO GARCÍA
RAFAEL ARTURO CHAPARRO ORTÍZ**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
BOGOTÁ D.C.
2003**

**DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL SUBSECTOR CÁRNICO
DEL BARRIO GUADALUPE COMO MECANISMO PARA VALIDAR LA
IMPLEMENTACIÓN DEL CONVENIO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA
SUSCRITO CON EL DAMA**

**SANDRA LILIANA NIÑO GARCÍA
RAFAEL ARTURO CHAPARRO ORTÍZ**

Trabajo de grado para optar por el título de
Ingenieros Ambientales y Sanitarios

**Director
DANIEL A. ORDÓÑEZ S.
Ingeniero Ambiental y Sanitario
Master en Ecoauditoria y Planificación
Empresarial del Medio Ambiente**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
BOGOTÁ D.C.
2003**

Nota de aceptación:

Ing. Daniel A. Ordóñez S.
Director

Ing. Luisa Fernanda Rozo A.
Jurado

Ing. Sandra Y. Rodríguez
Jurado

Bogotá D.C., 10 de Septiembre de 2003

Ni la Universidad, ni el director, ni el jurado calificador son responsables de las ideas expuestas en éste documento

A Dios por iluminar y guiar mi vida
A mis padres por su amor, comprensión y apoyo
A Oscar por su amor incondicional, dedicación y apoyo
A mis amigos y familiares por motivarme a seguir adelante
A todas aquellas personas que de alguna forma contribuyeron a la culminación de éste proyecto

Sandra

A Dios por ser quien guía los pasos de mi vida
A mi madre por su dedicación
A mis hermanos por su apoyo
A mi padre en el cielo.....

Rafael

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Ing. Daniel Ordóñez, Jefe de Ingeniería Ambiental Schering Plough, por su orientación en el desarrollo de este proyecto.

Ing. Juan Carlos Castro P., Profesional S.A.S. Grupo de Producción Más Limpia, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA, por su asesoría, contribución y aportes para el desarrollo de este proyecto.

Ing. Oscar Alberto Vargas M., Coordinador Grupo de Producción Más Limpia, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA, por su apoyo técnico y moral.

Zootecnista Javier Cifuentes A., Profesional S.A.S. - Grupo Agroalimentario, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA, por contribuir con sus conocimientos en el desarrollo del proyecto.

Ing. Nelson Cuervo F., Profesional S.A.S., Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente – DAMA, por su apoyo y preocupación.

Luz Myriam Beltrán V., Presidente de la Junta de Acción Comunal Barrio Guadalupe, por su apoyo, colaboración, liderazgo e interés en la culminación del proyecto.

Ing. Rubén Alberto Fajardo Ch. Ingeniero de proyectos INAMCO Ltda., por su asesoría y orientación en la elaboración del documento.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	23
1 ASPECTOS GENERALES	25
1.1 GENERALIDADES DE LA INDUSTRIA CÁRNICA	25
1.1.1 Generalidades en el ámbito mundial	26
1.1.2 Generalidades de la industria cárnica a escala nacional	27
1.1.3 Principales problemas asociados	28
1.2 GENERALIDADES BARRIO GUADALUPE	29
1.2.1 Usos del suelo	32
1.2.2 Infraestructura Pública	32
1.2.3 Espacio Público	33
1.2.4. Consolidación de la base de datos del sector	33
1.2.5. Análisis de la base de datos	34
1.3 CONVENIOS DE CONCERTACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	38

	pág.
1.3.1 Antecedentes para suscripción de convenios a nivel Distrital	38
1.3.2 Convenio de Concertación de Producción Más Limpia y Competitividad Empresarial Subsector Cárnico de la Zona de Guadalupe	38
1.3.2.1 Antecedentes	38
1.3.2.2 Estructura	39
1.3.2.3 Alcances y compromisos	41
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	42
2 METODOLOGÍA	44
3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA ZONA DE GUADALUPE	48
3.1 CONSUMO DE RECURSOS	48
3.2 ACTIVIDADES DEL PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN	49
3.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DENTRO DEL PROCESO	51
3.4 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	53
3.4.1 Vertimientos procedentes de la actividad de comercialización de productos cárnicos	53
3.4.2 Residuos Sólidos	56

	pág.
3.4.3 Olores	57
3.4.4 Ruido	58
3.4.5 Deterioro Paisajístico	58
3.4.6 Otros impactos	59
4 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL BARRIO GUADALUPE	63
4.1 CALIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN LA METODOLOGÍA DE VICENTE CONESA	63
4.1.1 Naturaleza	64
4.1.2 Grado de Incidencia	64
4.1.3 Extensión	65
4.1.4 Momento	65
4.1.5 Persistencia	66
4.1.6 Reversibilidad	66
4.1.7 Sinergia	67
4.1.8 Acumulación	67

	pág.
4.1.9 Efecto	68
4.1.10 Periodicidad	68
4.1.11 Recuperabilidad	69
4.2 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	70
4.3 PRIORIZACIÓN DE ACTIVIDADES	72
4.3.1 Definición de factores problema	73
4.3.2 Calificación de los factores problema	74
4.3.3 Justificación de la calificación	75
5 EJECUCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DEL CONVENIO	79
5.1 UTILIZACIÓN DE JABONES BIODEGRADABLES Y CESE DE ACTIVIDADES DE LAVADO AL EXTERIOR	79
5.2 CAPACITACIÓN EN SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	80
5.3 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	81
5.4 SELECCIÓN DE LA MUESTRA DE ESTABLECIMIENTOS PARA REALIZAR LA CARACTERIZACIÓN DE EFLUENTES	85

	pág.
5.5 ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO Y TOMA DE MUESTRAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE EFLUENTES	87
5.6 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN	88
5.7 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA PARA EL PRETRATAMIENTO DE EFLUENTES	97
5.8 SEGUIMIENTO EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	97
5.9 CAPACITACIÓN EN ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	98
5.10 IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	99
6 RESULTADOS OBTENIDOS	105
7 CONCLUSIONES	109
8 RECOMENDACIONES	111
BIBLIOGRAFÍA	113
ANEXOS	116

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Comparación de la producción de cárnicos entre Estados Unidos y Colombia.	28
Tabla 2. Grado de impacto en las salas de despiece.	28
Tabla 3. Valoración del impacto en las salas de despiece.	29
Tabla 4. Valores ilustrativos de las características de las aguas residuales de distintos tipos de industrias cárnicas.	29
Tabla 5. Clasificación de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos.	34
Tabla 6. Cantidad mensual promedio de productos cárnicos comercializados	36
Tabla 7. Metas de ahorro de recursos.	41
Tabla 8. Etapas para el desarrollo de Estudios de Impacto Ambiental y Producción Más Limpia.	45
Tabla 9. Indicadores de consumo de agua	49
Tabla 10. Actividades realizadas para la comercialización de productos cárnicos en el Barrio Guadalupe.	50
Tabla 11. Mediana para las descargas directas monitoreadas durante Diciembre de 2002.	54
Tabla 12. Calificación de la importancia de los Impactos Ambientales	64
Tabla 13. Jerarquización de los Impactos Ambientales.	70
Tabla 14. Componentes afectados por los impactos.	72
Tabla 15. Definición de factores problema.	74

	pág.
Tabla 16. Calificación de los factores problema	75
Tabla 17. Porcentaje de importancia de los factores problema.	77
Tabla 18. Densidad de los residuos sólidos.	83
Tabla 19. Toma de muestras de efluentes Viernes 14 de Febrero de 2003.	87
Tabla 20. Toma de muestras de efluentes Miércoles 19 de Febrero de 2003.	88
Tabla 21. Resultados análisis de laboratorio para establecimientos comercializadores de pollo muestreados.	89
Tabla 22. Resultados análisis de laboratorio para establecimientos comercializadores de res muestreados.	89
Tabla 23. Resultados análisis de laboratorio para establecimientos comercializadores de cerdo muestreados.	89
Tabla 24. Resultados análisis de laboratorio para establecimientos comercializadores de vísceras muestreados.	90
Tabla 25. Resultados análisis de laboratorio para establecimientos comercializadores mixtos muestreados.	90
Tabla 26. Mediana de los resultados obtenidos de la caracterización por subsector.	91
Tabla 27. Indicadores de demanda y vertido de agua	96
Tabla 28. Indicadores mensuales de carga contaminante	96
Tabla 29. Opciones de Producción Más Limpia en el Barrio Guadalupe	100

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localización Barrio Guadalupe.	31
Figura 2. Distribución de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos en Guadalupe.	37
Figura 3. Estructura del Convenio suscrito con el Barrio Guadalupe.	40
Figura 4. Áreas a gestionar por el Convenio.	40
Figura 5. Vinculación del Estudio de Impacto Ambiental con Producción Más Limpia	46
Figura 6. Diagrama de flujo de la comercialización de productos cárnicos en Guadalupe.	51
Figura 7. Cantidad de materia prima aprovechable.	52
Figura 8. .Balance de materia	52
Figura 9. Distribución espacial y tipo de establecimientos muestreados	86

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. Producción mundial de carne por tipo.	26
Gráfico 2. Producción mundial de carne bovina.	27
Gráfico 3. Población en el Barrio Guadalupe.	31
Gráfico 4. Clasificación de los establecimientos comercializadores	35
Gráfico 5. Porcentaje de productos cárnicos comercializados por subsector.	36
Gráfico 6. Diagrama de barras de los factores problema.	77
Gráfico 7. Aprovechamiento de productos cárnicos.	84
Gráfico 8. Cantidad mensual de subproductos cárnicos	84
Gráfico 9. Valores de DBO ₅ y DQO para los subsectores muestreados.	92
Gráfico 10. Valores de Sólidos Suspendidos para los subsectores muestreados.	92
Gráfico 11. Concentración de Sólidos Sedimentables para los subsectores muestreados.	93
Gráfico 12. Concentración de Grasas y Aceites en los subsectores muestreados.	94
Gráfico 13. Concentración de SAAM en el efluente de los subsectores muestreados.	95

LISTA DE FOTOS

	pág.
Foto 1. Panorámica del Barrio Guadalupe.	30
Foto 2. Descarga directa de aguas residuales industriales al Río Tunjuelito.	56
Foto 3. Residuos Sólidos generados en el Barrio Guadalupe.	59
Foto 4. Deterioro paisajístico por presencia de sanguaza en la vía pública.	60
Foto 5. Predios que se encuentran en la Zona de Preservación y Manejo Ambiental.	62
Foto 6. Ocupación del espacio público por ventas ambulantes.	62
Foto 7. Proliferación de vectores.	63
Foto 8. Logotipo y certificado entregado durante la jornada de vacunación de la No Basura.	83
Foto 9. Ubicación de contenedores Barrio Guadalupe	83
Foto 10. Comparación respecto al manejo de residuos sólidos.	106
Foto 11. Dragado del Río Tunjuelito en el área de estudio.	107
Foto 12. Comparación de los resultados obtenidos por dragado.	108
Foto 13. Actuaciones de la Policía Nacional en el Barrio Guadalupe.	108
Foto 14. Panorámica del Barrio Guadalupe después de la implementación del Convenio.	109
Foto 15. Actuaciones de las distintas entidades distritales en la Zona.	109

LISTA DE ANEXOS

- Anexo A.** Formato de recolección de información en campo.
- Anexo B.** Base de datos de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos del Sector de Guadalupe.
- Anexo C.** Convenio de Concertación de Producción Más Limpia, competitividad empresarial y mejoramiento ambiental suscrito con el subsector cárnico de la Zona de Guadalupe.
- Anexo D.** Formato de Seguimiento.
- Anexo E.** Plegable de Trampas de Grasa.
- Anexo F.** Metodología de selección de establecimientos a muestrear.
- Anexo G.** Metodología para realización del diseño de las estructuras de control.
- Anexo H.** Manual de Buenas Prácticas para los establecimientos comercializadores de productos cárnicos en la Zona de Guadalupe.

GLOSARIO

BIODEGRADABILIDAD: propiedad que tienen algunos materiales complejos de ser degradados por microorganismos para formar productos finales sencillos, los compuestos biodegradables pueden desaparecer en el curso de minutos u horas.

CANAL: es el cuerpo de los animales de abasto después de sacrificados y desangrados, desprovisto de vísceras torácicas y abdominales, con o sin riñones, piel, patas y cabeza.

CARGA: es el producto de la concentración promedio por el caudal promedio determinados en el mismo sitio o la cantidad de residuos sólidos generados; se expresa en kilogramos por día (kg/d).

COMPONENTE AMBIENTAL: cada uno de los elementos que hacen parte del medio ambiente, dentro de ellos se encuentran el componente Atmosférico, Hidrosférico, Litosférico, Biosférico y Noosférico.

CONCENTRACIÓN de una sustancia, elemento o compuesto, en el líquido es la relación existente entre su peso y el volumen del líquido o sólido que lo contiene.

CONCERTACIÓN: es el instrumento de dialogo continuo y coordinado entre dos o más partes que busca un acuerdo de beneficio mutuo.

CONVENIO: acuerdo voluntario de las empresas o gremio, en el cual se adquieren compromisos de parte y parte para obtener beneficios mutuos.

DECOMISO: tejidos no comestibles que sobran del arreglo de las vísceras.

DESPOJOS: son aquellas partes comestibles que se obtienen de los animales de abasto y que no están comprendidas en el término canal.

DESPOSTE: o despiece, es separar o cortar por piezas el canal del animal sacrificado para su comercialización.

DETERGENTE: compuesto cuya disolución actúa como agente limpiador de la suciedad y de sustancias en superficies contaminadas.

DBO₅: Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días. Medición indirecta de carga orgánica, expresada en mg/L.

DQO: Demanda Química de Oxígeno. Medición indirecta de carga orgánica por medios químicos, expresada en mg/L..

IMPACTO AMBIENTAL: cualquier cambio en el medio ambiente sea adverso o benéfico, total o parcial, como resultado de las actividades, productos o servicios de una organización.

MEDIANA: medida estadística de tendencia central que corresponde al valor que supera la mitad de los valores de una serie de datos y es superado por la otra mitad de estos.

MOTA: trozos pequeños de carne, sebo o, piel que resultan del corte de las piezas mayores para poder ser comercializadas

OLOR OFENSIVO: es el olor, generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que produce fastidio, aunque no cause daño a la salud.

PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA: aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes al ser humano y al medio ambiente. (UNEP)

SUSTANCIA DE OLOR OFENSIVO: es aquella que por sus propiedades organolépticas, composición y tiempo de exposición puede causar olores desagradables.

SUBPRODUCTO: sustancia obtenida como resultado del proceso de otra y que en ocasiones resulta ser tan importante como el producto principal.

SST: Sólidos Suspendidos Totales. Sólidos que permanecen en suspensión en las aguas. Se expresa en mg/L.

TENSOACTIVO: sustancia que compone los detergentes y que tiene la propiedad de reducir la tensión superficial del agua, adquiriendo mayor capacidad de penetración en las porosidades de los cuerpos y así retirar la suciedad.

VERTIMIENTO LÍQUIDO NO PUNTUAL: descarga líquida hecha a un cuerpo de agua o alcantarillado de la cual no puede determinarse el punto exacto de ocurrencia.

VÍSCERAS: cada uno de los órganos contenidos en las cavidades torácicas y abdominales de los animales sacrificados.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar el diagnóstico y evaluación del impacto ambiental generado por el Subsector Cárnico del Barrio Guadalupe en Bogotá D.C, como mecanismo para validar la implementación de la primera etapa del Convenio de Producción Más Limpia suscrito con el DAMA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar el inventario y clasificación de los establecimientos de acuerdo al tipo de producto cárnico que comercialicen.
- ✓ Definir los criterios para seleccionar la muestra de establecimientos que permita establecer la carga contaminante que aporta el subsector de productos cárnicos del Barrio Guadalupe al Río Tunjuelito.
- ✓ Asesorar técnicamente el diseño de sistemas de pretratamiento para las aguas residuales generadas por la actividad industrial del subsector de cárnicos.
- ✓ Apoyar la realización de jornadas de sensibilización tendientes a generar cambios en el comportamiento de los comerciantes respecto a los aspectos ambientales.
- ✓ Verificar el cumplimiento de las actividades propuestas para la primera etapa del Convenio de concertación por parte de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos del Barrio Guadalupe.

INTRODUCCIÓN

El elevado consumo de productos cárnicos en Bogotá ha generado un incremento desmedido de establecimientos expendedores de los mismos, conformándose de manera desorganizada pequeñas agremiaciones de comerciantes en toda la ciudad. Con el pasar de los años, estas pequeñas agremiaciones se han ido concentrando en lugares estratégicos dentro de la ciudad y han consolidado sectores productivos conocidos; este es el caso del Barrio Guadalupe, reconocido dentro de la ciudad porque concentra la mayor cantidad de expendios de productos cárnicos de Bogotá.

El Barrio Guadalupe de la Localidad de Kennedy en Bogotá D.C. se constituyó hacia el año de 1983 como un sector residencial no legalizado; aproximadamente cinco años después, se inició la actividad industrial actual, la comercialización de productos cárnicos, en la cual múltiples establecimientos de manera desorganizada, fueron abriendo sus puertas a un mercado que aumentaba progresivamente con el paso de los años.

Como consecuencia del ejercicio en el subsector cárnico del Barrio Guadalupe y debido a la inexistencia de prácticas que minimizaran la generación de residuos tanto líquidos como sólidos, los impactos generados no sólo al medio ambiente sino también a la población aledaña se incrementaron; éste incremento, generó la imposición de una Acción Popular en el año 2000, en la que el Consejo de Estado ordenó a la Alcaldía Mayor de Bogotá y por medio de ésta al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA-, adoptar las medidas policivas y administrativas pertinentes para evitar que se siguiera contaminando la ronda hidráulica del Río Tunjuelito en la zona objeto de la acción popular y se adelantaran las acciones pertinentes para limpiar los desechos sólidos que se arrojan a dicha ronda hidráulica.

De conformidad con lo anterior, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA-, consideró pertinente suscribir en diciembre de 2002 el Convenio de Concertación de Producción Más Limpia, Competitividad Empresarial y de Mejoramiento Ambiental en el Subsector Cárnico de la Zona de Guadalupe, como mecanismo de gestión ambiental para el sector.

La importancia de la evaluación de la primera etapa de éste Convenio, radica en que permitirá verificar la eficiencia de las acciones empleadas para solucionar la problemática existente en el sector y proponer, en caso de ser necesario, modificaciones metodológicas para alcanzar las metas propuestas.

Para el desarrollo de este trabajo de pasantía se consolidó una base de datos mediante visitas al área de estudio, con la información relevante de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos que conforman la zona de Guadalupe; dicha actividad en conjunto con observaciones en campo, permitió establecer el diagnóstico ambiental de éste sector.

Una vez realizado el diagnóstico del área de estudio, se evaluaron los impactos ambientales concernientes a la actividad comercial de productos cárnicos, identificando sus causas y las actividades de implementación prioritaria para su solución.

Posteriormente, se verificó el cumplimiento de los compromisos adquiridos en el convenio suscrito con éste sector y se evaluó la efectividad de este último, teniendo en cuenta los resultados obtenidos por la implementación de las actividades concertadas, como respuesta a la problemática identificada y a la priorización de actividades propuesta en este trabajo.

De especial interés son las jornadas de sensibilización, porque han sido el medio para generar cambios en el comportamiento de comerciantes y habitantes de la zona, respecto de temas como la Producción Más Limpia, y la educación ambiental en general, que a la larga se identificaron como las principales causas de la problemática presente en el Barrio Guadalupe.

Por lo tanto la culminación de este proyecto promoverá el mejoramiento del entorno, no solo para el subsector productivo de cárnicos sino también para la comunidad residente en la Zona de Guadalupe. Así mismo se constituye como un elemento de juicio que permite evaluar la eficacia de la metodología aplicada para la suscripción y desarrollo de este convenio, sirviendo de modelo o experiencia para procesos de este tipo con otros subsectores productivos de la ciudad.

1. ASPECTOS GENERALES

Para realizar la evaluación de la efectividad del Convenio es necesario analizar de manera global, todos los aspectos que interactúan dentro del sector objeto de estudio; por lo tanto a través de este capítulo, se abordarán de manera general cuatro áreas de interés para el desarrollo del trabajo. En la primera parte se presentará un acercamiento a la situación actual de la industria cárnica, no solo desde el ámbito mundial, sino también desde el nacional; así mismo en la segunda parte se indicarán algunos aspectos generales del Barrio Guadalupe, sector de interés para el trabajo. En la tercera parte se introducirá al lector dentro de la temática de los convenios de concertación de Producción Más Limpia y competitividad empresarial, detallándose el suscrito con la Zona de Guadalupe, y para finalizar se expondrá de manera sintética la Metodología de Evaluación del Impacto Ambiental aplicada en el área de estudio.

1.1 GENERALIDADES DE LA INDUSTRIA CÁRNICA

En la actualidad la Industria Cárnica se constituye como uno de los subsectores productivos que presenta mayor relevancia dentro del Sector de Alimentos, no solo por los porcentajes económicos que ésta representa en cuanto a producción agropecuaria de los países, sino también por el tipo y magnitud de impactos que genera no solo al medio ambiente sino también a la población que se encuentra vinculada a ella.

Paralelo al incremento de la población mundial, el consumo de productos cárnicos en los países ha mantenido tendencias de crecimiento, generándose diferencias tan notables como las presentadas durante los años 1961 y 2000, periodos de tiempo en los cuales el consumo de los mismos pasó de ser de 59.9 a 234.5 millones de toneladas anuales¹.

La introducción de técnicas modernas a la industria cárnica ha propiciado que la producción avícola y porcina, se desarrolle notablemente, constituyéndose en productos competitivos respecto a las especies vacunas y ovinas, de amplia tradición mundial dentro del consumo de productos cárnicos.

¹ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Tendencias en la producción y consumo de carnes en el mundo y en Colombia. Bogotá, 2002.

1.1.1 Generalidades en el ámbito mundial. Como ya se había mencionado, a través de los años y conforme al crecimiento de la población principalmente, el comportamiento en el consumo de carnes (bovino, pollo y cerdo) en el ámbito mundial había mantenido tendencias de tipo ascendente, incrementándose en porcentajes importantes respecto a diferentes periodos de tiempo analizados; un ejemplo claro de ello, es la variación porcentual de consumo de productos cárnicos para el periodo comprendido entre los años de 1961 a 2000, que correspondió al 235%².

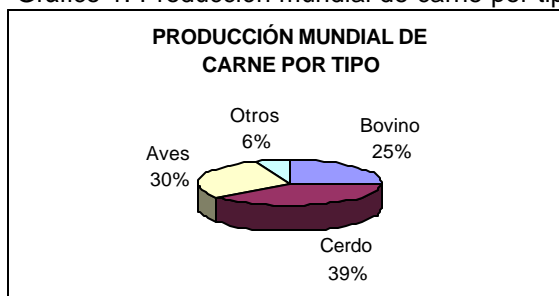
Sin embargo, en los últimos dos años ésta tendencia ha ido modificándose, dada la problemática sanitaria que afectó al ganado bovino en algunos países de Europa y el lejano Oriente, dentro de los que se encuentran la enfermedad conocida como de “las vacas locas” y los brotes de fiebre aftosa que aparecieron en algunos países de América del Sur; el desencadenamiento de estas enfermedades generó el sacrificio de una gran cantidad de bovinos, por lo que la oferta disminuyó notablemente, al elevarse el temor de la población por los alimentos contaminados, generándose de esta manera una reducción significativa de la producción mundial de carne bovina.

Es así como para el año 2001, se incrementaron de 234.5 millones de toneladas a 237.1 millones de toneladas, lo cual equivale aproximadamente a un 1%, que corresponde a uno de los crecimientos porcentuales más bajos de los últimos 20 años³.

A su vez, la carne de cerdo presenta la mayor producción mundial con 92,4 millones de toneladas, seguida por la de aves con 69.4 millones de toneladas y la de bovino con 59.3 millones de toneladas.

La producción mundial del año 2001, que equivalente a 237.1 millones de toneladas, se distribuye de la siguiente manera:

Gráfico 1. Producción mundial de carne por tipo



Fuente: Los Autores, 2003.

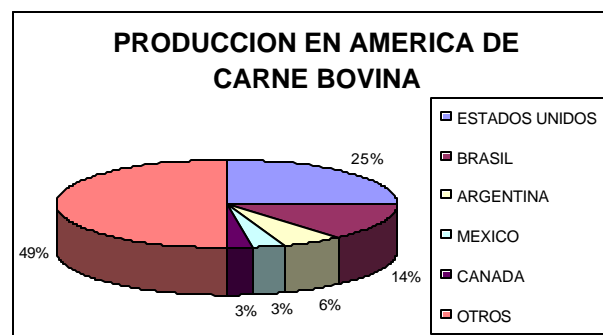
² MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Tendencias en la producción y consumo de carnes en el mundo y en Colombia. Bogotá, 2002.

³ FEDERACIÓN NACIONAL DE GANADEROS. La Ganadería bovina en Colombia 2001 - 2002.

Las tendencias en el ámbito mundial en cuanto a consumo per cápita, a razón de la caída en la producción de carne de bovino también disminuyeron; la FAO valoró que el consumo disminuyó aproximadamente en 0.3 Kg/persona-semana, reduciendo éste índice de los 9.9 Kg/persona-semana a 9.6 Kg/persona-semana. Esto ocasionó de igual forma un decrecimiento del consumo mundial per cápita de todos los productos cárnicos, a 38.7 Kg/semana⁴.

La producción de carne de bovino en América, está en su mayoría representado por cinco países: Estados Unidos, Brasil, Argentina, México y Canadá. Cada uno de ellos representa porcentajes significativos de la producción total mundial, y participan en conjunto con el 40.1% de la producción mundial. A continuación se presenta en el gráfico la distribución porcentual de cada uno de ellos, a nivel mundial y continental⁵.

Gráfico 2. Producción mundial de carne bovina



Fuente: Los Autores, 2003.

1.1.2 Generalidades de la Industria Cárnica a escala nacional. En Colombia para el año 2000, la ganadería vacuna representó el 17% del valor de la producción agropecuaria nacional, y el 67% del valor del sector pecuario. En el campo de las exportaciones Colombia participa con 0,16% de las exportaciones mundiales, correspondiéndole el lugar número 64 entre los 123 países reportados por la Organización Mundial de Comercio⁶.

Para el año 2001 Colombia ocupó el sexto lugar en producción de carne bovina y de pollo a nivel de América; en lo referente a producción de carne de cerdo se ubicó en la casilla 11. A continuación se presenta un cuadro comparativo entre la

⁴ FEDERACIÓN NACIONAL DE GANADEROS. La Ganadería bovina en Colombia 2001 - 2002.

⁵ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Tendencias en la producción y consumo de carnes en el mundo y en Colombia. Bogotá, 2002.

⁶ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Productividad y competitividad de la cadena de bovinos en Colombia. Junio de 2002.

producción en materia de cárnicos en el año 2001, del país líder en esta actividad con respecto a la producción de Colombia.

Tabla 1. Comparación de la producción de productos cárnicos entre Estados Unidos y Colombia

PRODUCCIÓN POR TIPO DE PRODUCTO CÁRNICO	AÑO 2001		
	ESTADOS UNIDOS (Ton)	COLOMBIA (Ton)	PUESTO OCUPADO
Bovino	11.980.000	745.780	6
Pollo	14.210.000	550.000	6
Cerdo	8.690.000	81.250	11

Fuente: Los Autores, 2003

Para el mismo año, el consumo per cápita en Colombia se estimó en 16.3 Kg/Hab, el cual se considera alto en relación con el consumo a escala mundial estimado en 9,6 Kg/hab, pero bajo en contraste con el año 1991, en el cual el consumo per cápita fue de 19 Kg/hab⁷. Esto se debe principalmente por el incremento del precio al consumidor, y dado que la carne es un producto que se considera sustituible dentro de la canasta familiar, el efecto de los precios ha generado el consumo de otros productos.

1.1.3 Principales problemas asociados. Los problemas medioambientales más significativos originados por la Industria Cárnica, se relacionan de manera general en la Tabla 2.

Tabla 2. Grado de impacto en las salas de despiece

OPERACIÓN BÁSICA	EFFECTO	GRADO DE IMPACTO
Despiece	<ul style="list-style-type: none"> Restos de sangre y grasa Restos de carne, tendones, piel y hueso Aguas residuales Ruido 	1° 1° 1° 2°
Evisceración	<ul style="list-style-type: none"> Residuos sólidos compuestos por trozos de vísceras, grasas, sangre y contenidos digestivos Olores 	1°
Congelación y refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> Agua residual Consumo de energía eléctrica Consumo de agua 	1° 1° 2°
Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> Agua residual con altos contenidos orgánicos y presencia de detergentes y desinfectantes 	1°
Recogida y almacenamiento de residuos	<ul style="list-style-type: none"> Olores 	2°

Fuente: Instituto Tecnológico Agroalimentario – AINIA. Mejores Técnicas disponibles en la industria cárnica, 2002.

⁷ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Productividad y competitividad de la cadena de bovinos en Colombia. Junio de 2002.

Teniendo en cuenta el Grado de Impacto mostrado en la tabla anterior, se puede clasificar el impacto en las Salas de Despiece como Alto, Medio y Bajo. Para el caso de olores, debido a que éste impacto presenta grado de impacto 1° y 2° de acuerdo a la etapa del proceso en la cual se genera, éste es clasificado como de impacto medio, tal como se presenta a continuación:

Tabla 3. Valoración del impacto en las Salas de Despiece

TIPO DE RESIDUOS	IMPACTO		
	ALTO	MEDIO	BAJO
Residuos Líquidos			
Residuos Sólidos			
Olores			
Ruido			

Fuente: Los Autores, 2003.

En la Tabla 4 se presenta una comparación entre las características comunes de las aguas residuales de distintos procesos de la industria cárnica.

Tabla 4. Valores ilustrativos de las características de las Aguas Residuales de distintos procesos de la Industria Cárnica⁸

ACTIVIDAD	MATADERO AVES	MATADERO VACUNO, OVINO, PORCINO	INDUSTRIA CÁRNICA INTEGRAL	SALAS DE DESPIECE
Consumo de agua m ³ /ton	7.5	8,2	5	1,8
DBO5 mgO ₂ /l	916	1750	2000	418
DQO mgO ₂ /l	1799	2938	4700	1170
SS mg/l	390	647	834	375
NT mg/l		73		
PT mg/l		29		
Aceites y Grasas mg/l		28		
Kg. DBO5/ton				
DQO/DBO5	2	1,9	1,9	2,8

Fuente: AMB Consultores, 2002.

1.2 GENERALIDADES DEL BARRIO GUADALUPE

Los frigoríficos son espacios en los cuales por medio de infraestructuras apropiadas y personal calificado, se realiza el sacrificio de animales, principalmente de ganado y aves; en ellos la industrialización de la carne se

⁸ INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO – AINIA. Mejores Técnicas disponibles en la Industria Cárnica. Madrid, 2002.

constituye como la primera etapa del proceso y la última, considera la canal como producto final del mismo.

De manera frecuente se observa que en las zonas aledañas a la localización de un frigorífico, se ubican establecimientos dedicados al despiece y comercialización de las canales, dada la estrecha relación existente entre frigorífico – salas de despiece; éste es el caso del Barrio Guadalupe, el cual se localiza en la parte norte del Frigorífico Guadalupe.

El Barrio Guadalupe tiene un área total de desarrollo de 13.322,87 m²; se encuentra constituido por 6 manzanas ocupadas por 101 predios⁹. En la totalidad de predios funcionan 194 establecimientos dedicados a la comercialización de productos cárnicos y 27 de actividades diversas (Restaurantes, cafeterías, tiendas, expendio de licores, talleres de ornamentación y cromado, entre otros).



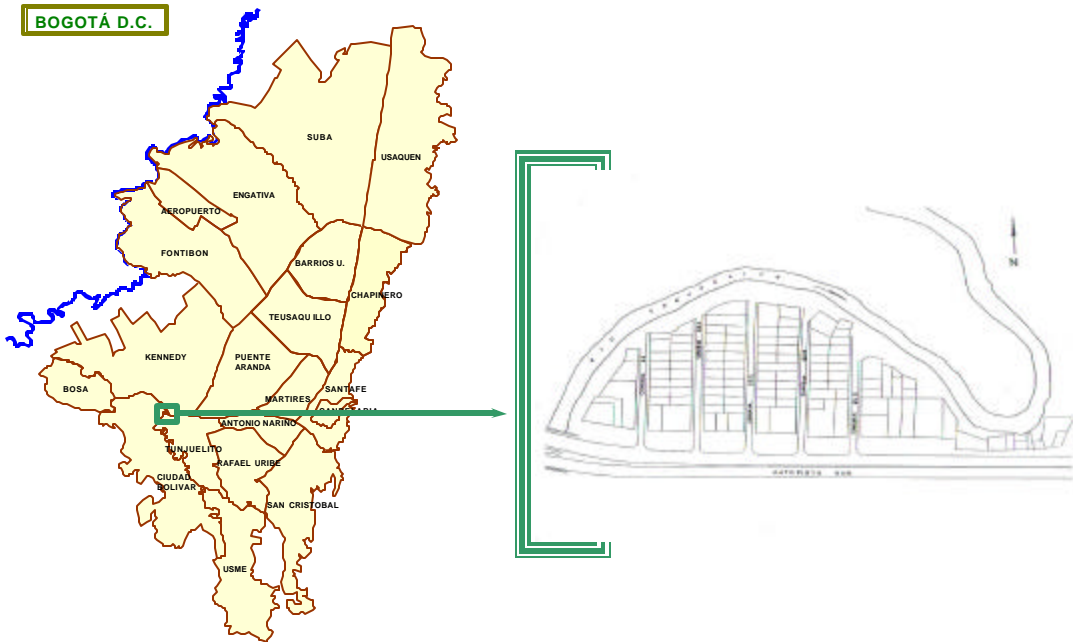
Foto 1. Panorámica Barrio Guadalupe.

El Barrio Guadalupe fue constituido como un sector residencial de estrato 2 y de los 101 predios existentes, el 89.1% (90 predios) tienen establecimientos que comercializan productos cárnicos. Estos establecimientos funcionan aproximadamente en un horario de 3:00 a.m. a 12 m., de Lunes a Sábado.

Se encuentra ubicado en el Sur Occidente de Bogotá D.C., en la Localidad No. 8 de Kennedy, entre las Carreras 62 y 63, entre calles 57D y 58D ó Autopista Sur, en las Coordenadas geográficas: 4° 35' 57.34797" Norte de Latitud y 74° 09' 25.21600" Occidente de Longitud y a una altitud de 2553.763 m.s.n.m.

⁹ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN DISTRITAL. Resolución 1313 de 1995.

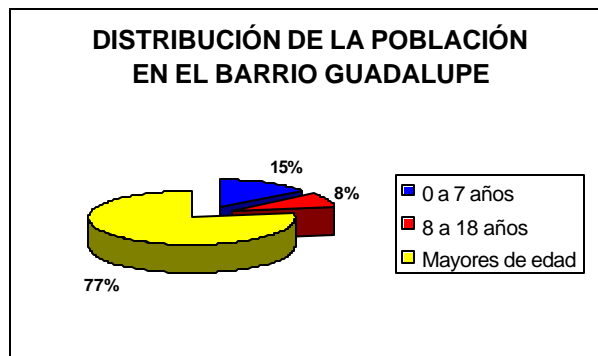
Figura 1. Localización del Barrio Guadalupe en Bogotá D.C.



Fuente: Los Autores, 2003.

La Zona de Guadalupe comienza a ser habitada de manera informal aproximadamente desde el año 1981¹⁰; sin embargo el trámite de legalización para el desarrollo Guadalupe se decide hasta el 16 de Agosto de 1995, por medio de la Resolución No. 1313. Habitan 150 familias que suman 1010 habitantes distribuidos en 150 niños de 0 a 7 años, 80 jóvenes de 8 a 18 años y 780 mayores de edad.¹¹

Gráfico 3. Población en el Barrio Guadalupe



Fuente: J.A.C. Barrio Guadalupe, 2002

¹⁰ BELTRÁN, Myriam. Presidente Junta de Acción Comunal Barrio Guadalupe.

¹¹ JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL BARRIO GUADALUPE. Octubre de 2002.

El Barrio Guadalupe limita al norte con el cauce del Río Tunjuelito, por el sur con la Autopista Sur y a oriente y occidente se encuentra limitado por el cauce del Río Tunjuelito. Por encontrarse a un costado de la Autopista Sur, ésta se ha constituido como la única vía de acceso disponible para el ingreso a este sector; su ubicación estratégica ha permitido centralizar la comercialización de los productos cárnicos a Bogotá, por lo que en este sector se comercializa cerca del 35% de los productos cárnicos (res, cerdo, pollo, vísceras) que ingresan a Bogotá D.C., lo que representa un promedio mensual de 4030 Toneladas.

1.2.1 Usos del suelo. Por el carácter de centralidad que le imprimen las actividades que se focalizan en la zona, se pueden observar dos usos principales:

- **Comercial:** por toda la extensión del Barrio Guadalupe se ubican establecimientos comerciales que aunque se pueden considerar de oferta variada, en su gran mayoría presentan homogeneización en el tipo de producto que se comercializa, como son los cárnicos. Algunos predios desarrollan actividades diversas dentro de las que se encuentran la comercialización de otro tipo de productos alimenticios, venta de artículos plásticos, mecánica y talleres de ornamentación, entre otros.
- **Residencial:** a pesar de las actividades económicas que se realizan en el Barrio Guadalupe, gran parte de la zona es de uso residencial.

1.2.2 Infraestructura Pública. Dentro de la infraestructura pública con la que cuenta el Barrio Guadalupe se encuentra:

- **Energía:** el Barrio Guadalupe cuenta con redes construidas por la antigua Empresa de Energía de Bogotá, actual CODENSA S.A. E.S.P., dando cobertura total a los habitantes del sector.
- **Acueducto y Alcantarillado:** en la actualidad el sector cuenta con el servicio de Acueducto. La facturación del Acueducto se realiza mediante lectura a los contadores instalados o por una tarifa fija determinada por consumos promedios. La evacuación de aguas residuales está constituida por un sistema de alcantarillado combinado, cuya planeación y construcción fue realizada de forma artesanal por los habitantes del Barrio; la ejecución de la obra estuvo a cargo del Fondo de Desarrollo Local¹². Las redes de alcantarillado se encuentran construidas para los predios que no presentan afectación por Zona de Manejo y Preservación Ambiental. Los demás predios presentan conexiones erradas a los sistemas presentes en la zona.

¹² GARZÓN, Alba. Gerente del sistema de alcantarillado Zona 4 . Abril 1 de 2003.

- **Telecomunicaciones:** el servicio telefónico en el Barrio es prestado por las empresas ETB (Empresa de Teléfonos de Bogotá), CAPITEL, y EPM (Empresas Públicas de Medellín).
- **Residuos Sólidos:** el servicio de recolección de residuos sólidos es prestado por el consorcio LIME con frecuencia diaria en un horario establecido entre las 2 p.m. y 4 p.m.; para dicha recolección se cuenta en la actualidad con 4 contenedores de capacidad suficiente para almacenar los residuos generados diariamente en la zona. Los contenedores se encuentran ubicados en el costado norte de Guadalupe, cerca de la ribera del río Tunjuelito.

El servicio de barrido de vías públicas es atendido de igual forma por el consorcio LIME, los días Lunes, Miércoles y Viernes, en horas de la mañana.

1.2.3 Espacio Público. El espacio público en la Zona de Guadalupe se encuentra constituido por elementos naturales, artificiales o construidos y por elementos complementarios, los cuales corresponden a:

- **Naturales:** relacionados con corrientes de agua, tal como lo es el Río Tunjuelito, límite de la zona, y sus respectivos canales de desagüe y alcantarillas.
- **Artificiales o construidos:** dentro de los que se encuentran áreas integrantes de los sistemas de circulación peatonal y vehicular, constituidas por los componentes de los perfiles viales tales como: zonas de mobiliario urbano y señalización, puentes peatonales y bahías de estacionamiento.
- **Elementos complementarios:** dentro de los que se encuentran los componentes del amoblamiento urbano como son:
 - ✓ **Mobiliario:** constituido por elementos de organización tales como bolardos, paraderos y tope de llantas, y por elementos de seguridad tales como hidrantes.
 - ✓ **Señalización:** conformado por elementos de nomenclatura domiciliaria y por elementos de señalización vial para prevención, reglamentación e información, entre otras.

1.2.4. Consolidación de la base de datos del sector: para ejecutar la actividad de recolección de información, fue necesaria la utilización de un instrumento que permitiera registrar de manera ordenada, todos aquellos datos que fueran relevantes en el momento de realizar el diagnóstico y que permitieran calcular

indicadores de producción o de gestión posteriores, una vez se analizara la información recopilada. Por esta razón se elaboró un formulario para trabajo de campo, en el cual se consignaron los datos de todos los establecimientos que pertenecen al Subsector Cárnico de la Zona de Guadalupe; este formulario se presenta como Anexo A en este documento.

Con la información recopilada en los formularios se consolidó la Base de Datos que contiene lo siguiente:

- ✓ Información General del establecimiento: Nombre del establecimiento, Representante Legal, Identificación, Dirección y Teléfono
- ✓ Información de la Actividad: Subsector al que pertenece, Empleados y Turnos
- ✓ Consumo de Recursos: Consumo de agua, Energía, Tipo de materias primas, Cantidad, Producción mensual y Total

En el Anexo B se presenta la base de datos consolidada para el subsector industrial cárnico en el Sector de Guadalupe.

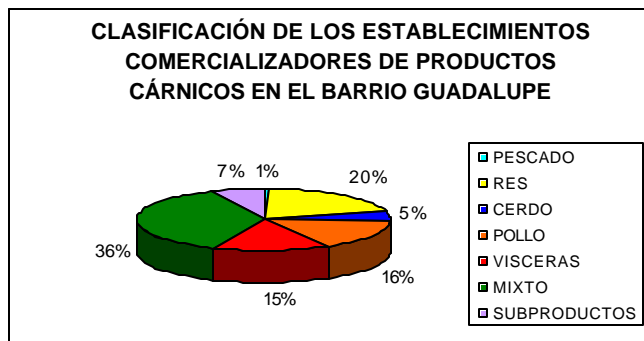
1.2.5. Análisis de la base de datos: de acuerdo a la información recopilada se clasificaron los establecimientos comercializadores de productos cárnicos en siete (7) tipos, según la clase de producto cárnico que se comercializa, tal como se presenta a continuación:

Tabla 5. Clasificación de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CANTIDAD	%
Expendios de carne de res	39	20
Expendios de carne de cerdo	10	5
Expendios de pollo	30	16
Expendios de vísceras	29	15
Expendios mixtos (aquellos que comercializan más de un tipo de producto cárnico)	71	36
Expendios de subproductos cárnicos	14	7
Expendios de productos de la pesca	1	1
TOTAL	194	100

Fuente: Los Autores, 2003.

Gráfico 4. Clasificación de los establecimientos comercializadores



Fuente: Los Autores, 2003.

Un caso típico en el subsector cárnico del Barrio Guadalupe es que dos y hasta tres arrendatarios compartan un mismo establecimiento, comercializando cada uno de ellos, productos diferentes y en algunos casos con registro independiente de Cámara y Comercio; por tal razón en el inventario realizado por el Hospital del Sur, éste sector se encuentra constituido por 273 establecimientos dedicados al comercio de productos cárnicos. Para efectos de este trabajo se consideró como establecimiento comercializador de productos cárnicos, todo aquel local que cumpliera con alguna de las siguientes características: que tuviera acceso independiente, que perteneciera a un pabellón de establecimientos, que aunque compartiera un mismo local con otro arrendatario, se encontrara separado o dividido mediante límites físicos, que tuviera acceso independiente, y por último, que sus vertimientos se pudieran diferenciar de vertimientos de otros establecimientos contiguos.

Por las razones anteriormente expuestas se encontró que el mayor porcentaje de establecimientos (36%), corresponde a aquellos que comercializan más de un tipo de producto cárnico, es decir los que se designan como mixtos.

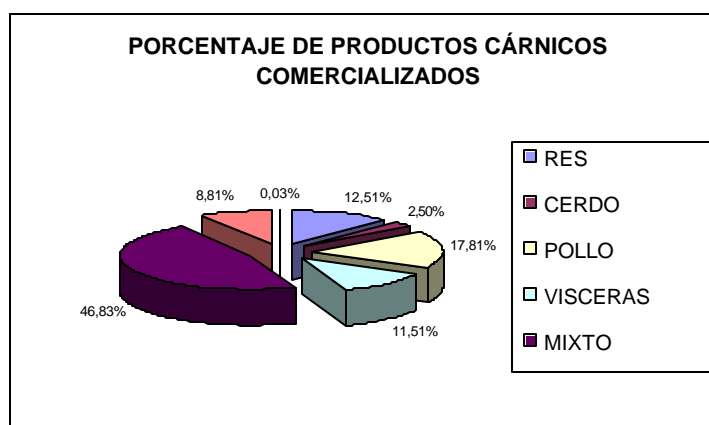
Adicional a la clasificación de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos en el Barrio Guadalupe, por medio de la base de datos se logró determinar la cantidad promedio mensual de producto allí comercializado, tal como se observa en la Tabla 6 y en la Gráfica 5.

Tabla 6. Cantidad mensual promedio de productos cárnicos comercializados por subsector

SUBSECTORES DE PRODUCTOS CÁRNICOS	PRODUCCIÓN Kg./mes
RES	504.385
CERDO	101.545
POLLO	717.710
VÍSCERAS	465.420
MIXTO	1'892.155
SUBPRODUCTOS	356.560
PESCADO	1.200
TOTAL	4'038.975

Fuente: Los Autores, 2003.

Gráfico 5. Porcentaje de productos cárnicos comercializados por subsector

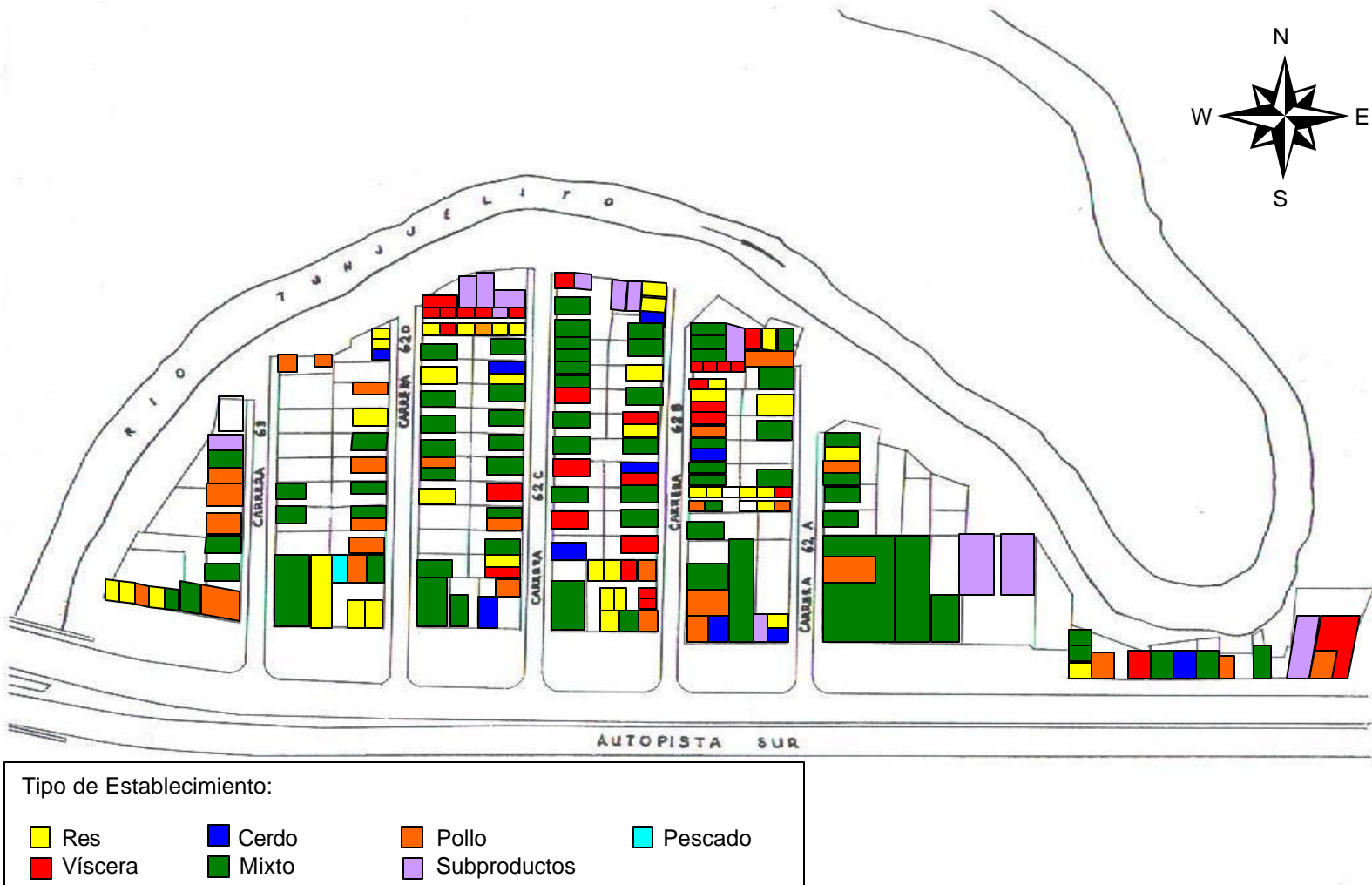


Fuente: Los Autores, 2003.

Es claro que al existir más establecimientos de carácter mixto, la cantidad de productos comercializados por estos, también corresponde al mayor porcentaje (46,8%) dentro de los subsectores en los que se clasificó el Barrio Guadalupe; así mismo la producción o cantidad de producto comercializado por cada subsector es proporcional al número de establecimientos que integran cada grupo.

A continuación se presenta un plano en el que se registra la distribución de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos en el Barrio Guadalupe.

Figura 2. Distribución de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos en Guadalupe



Fuente: Los Autores, 2003.

1.3. CONVENIOS DE CONCERTACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

De acuerdo a la UNEP (United Nations Environment Programme), la Producción Más Limpia se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente¹³.

Los convenios de concertación aplicados dentro de éste ámbito, se definen como instrumentos de política que promueven la Producción Más Limpia dentro del sector específico en el que se suscriben, facilitando el entendimiento entre las autoridades ambientales y el industrial, y encaminándolos hacia el cumplimiento de la normatividad ambiental fundamentados en la asignación de responsabilidades compartidas y recursos.

1.3.1. Antecedentes para la suscripción de Convenios a nivel Distrital. En Octubre de 2001 fue suscrita la Agenda de Trabajo Conjunto por parte del DAMA con varias entidades oficiales y gremios empresariales, enmarcada dentro de los conceptos de Producción Más Limpia adoptados por la Política Nacional del año 1995. La Agenda de Trabajo plantea estrategias de autogestión mediante la implementación de Convenios de Producción Más Limpia como una de las principales estrategias de gestión a nivel Distrital.

En desarrollo de dicha agenda de trabajo, el DAMA ha suscrito cuatro convenios de concertación con diferentes sectores productivos, dentro de los que se encuentra el firmado con el Subsector Cárnico del Barrio Guadalupe.

1.3.2. Convenio de concertación de Producción Más Limpia y competitividad empresarial suscrito entre el DAMA y el Subsector Cárnico de la Zona de Guadalupe. Como ya se había indicado, la problemática que se presenta en el Barrio Guadalupe, reviste de gran importancia, no sólo desde la perspectiva ambiental debido al tipo de impactos de la actividad industrial que manejan, sino también desde el punto de vista económico y social, ya que por las características propias del Barrio, la comunidad se convierte en un foco sensible en relación con cualquier medida correctiva o preventiva que la Administración Distrital tome respecto a las diversas problemáticas presentes en la zona.

1.3.2.1. Antecedentes. Mediante Acción Popular No. 544 de 2001, el Consejo de Estado le ordenó a la Alcaldía Mayor de Bogotá y por medio de ésta al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA-, adoptar las medidas policivas y administrativas pertinentes para evitar

¹³ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Política Nacional de Producción Más Limpia. Agosto de 1997.

que se siguiera contaminando la ronda hidráulica del Río Tunjuelito en la zona objeto de la acción popular y se adelantaran las acciones pertinentes para limpiar los desechos sólidos que se arrojan a dicha ronda hidráulica.

De conformidad con lo anterior, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente -DAMA-, consideró viable suscribir un **Convenio de Concertación de Producción más Limpia, Competitividad Empresarial y de Mejoramiento Ambiental en el Subsector Cárnico de la Zona de Guadalupe**, cuyo alcance era minimizar los impactos ambientales generados por el desarrollo de la actividad de comercialización de productos cárnicos, considerando un incremento en la competitividad empresarial, un bajo costo de la gestión ambiental y un máximo beneficio por su implementación. El Convenio en mención se presenta en el Anexo C de este documento.

1.3.2.2. Estructura. El Convenio firmado con los comerciantes del Barrio Guadalupe, en términos generales se dirige al mejoramiento ambiental mediante la implementación de alternativas de gestión que involucran aspectos tales como Desempeño Ambiental, Productividad y Competitividad Empresarial del subsector cárnico, a través de Prácticas de Producción Más Limpia.

En el convenio se definieron tres objetivos generales que son:

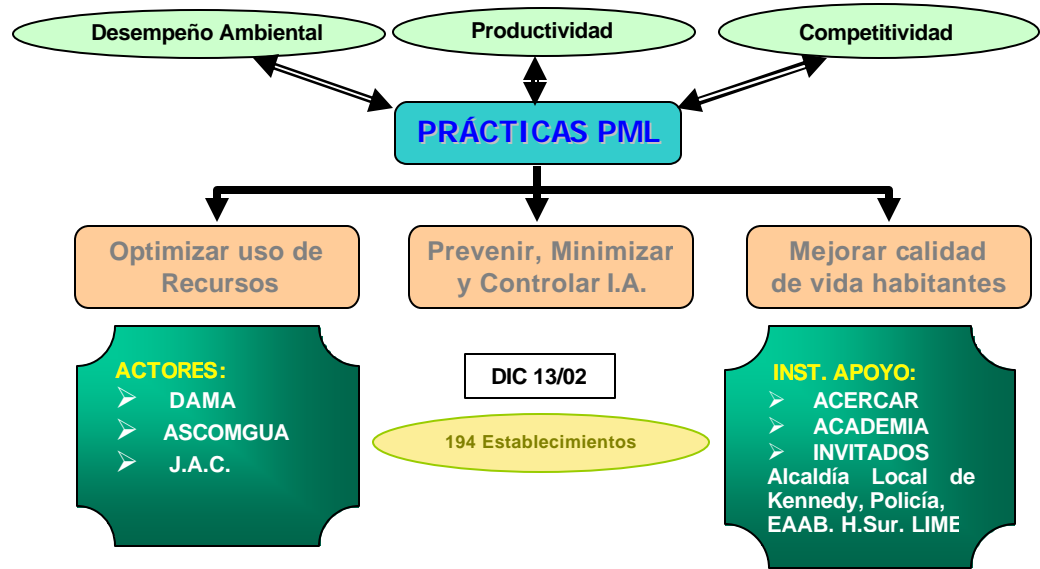
- ✓ Optimizar el uso de recursos naturales
- ✓ Prevenir, minimizar y controlar los impactos ambientales
- ✓ Mejorar la calidad de vida de los habitantes

A través de diversas reuniones, el 13 de Diciembre de 2002 se suscribió por parte de 160 comerciantes (quienes actuaron en representación de 194 establecimientos comercializadores de productos cárnicos), un documento que permitió aunar esfuerzos de los sectores involucrados para alcanzar un mismo propósito; siendo los actores principales la Autoridad Ambiental Distrital y los dos representantes de la comunidad de Guadalupe que son la Junta de Acción Comunal y la Asociación de Comerciantes del Barrio Guadalupe –ASCOMGUA.

Debido a que la problemática del sector presenta diferentes ámbitos, los cuales debían ser abordados por las entidades competentes, fueron invitadas entidades que bajo el cumplimiento de sus funciones, contribuyeran con el mejoramiento del sector.

A continuación se presenta un diagrama en el que se define de manera sintética la estructura del Convenio:

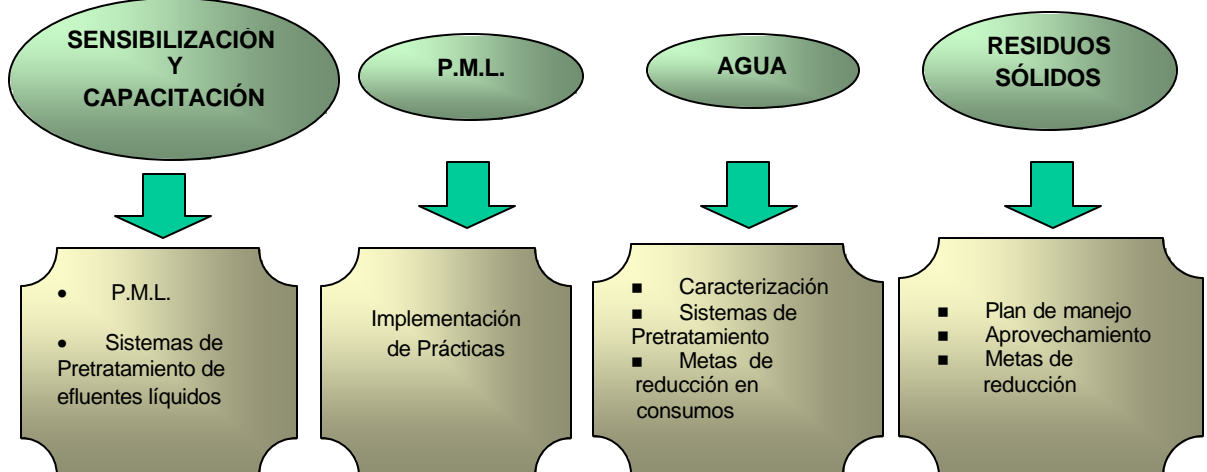
Figura 3. Estructura del Convenio suscrito con el Subsector Cárnico



Fuente: Los Autores, 2003.

La figura 4 presenta las cuatro áreas hacia las cuales se enfoca el convenio, cada una de ellas acompañada de las actividades generales a realizar.

Figura 4. Áreas a gestionar por el Convenio



Fuente: Los Autores, 2003.

1.3.2.3. Alcances y compromisos. El convenio de Producción Más Limpia y competitividad empresarial, busca la implementación conjunta de programas enfocados hacia la prevención de la contaminación con miras a mejorar la gestión ambiental del subsector cárnico en la zona de Guadalupe.



La implementación del convenio se enfoca en dos aspectos principalmente:

- ✓ Diagnóstico ambiental detallado y evaluación tecnológica del subsector.
- ✓ Cumplimiento de la normatividad legal vigente. Para este aspecto se incluyen las siguientes actividades:
 - Caracterización y pretratamiento de aguas residuales
 - Ahorro en el consumo de recursos

Tabla 7. Metas de ahorro de recursos

RECURSO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
AGUA	10 %	20 %	30 %
ENERGÍA	5 %	SE FIJARÁ	SE FIJARÁ

Fuente: Convenio de PML y Competitividad Empresarial Subsector Cárnico de la Zona de Guadalupe, 2002.

- Caracterización y manejo de Residuos sólidos
- Capacitación en Producción Más Limpia y Residuos sólidos
- Generación de indicadores de desempeño ambiental

1.4. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para el desarrollo de este trabajo se utilizó la Metodología de Vicente Conesa para evaluar los impactos ambientales generados por la industria cárnica; esta metodología consiste en realizar una valoración cuantitativa con base en parámetros como son:

- ✓ **Naturaleza:** este parámetro hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores a considerar para la calificación.
- ✓ **Intensidad (IN):** hace referencia al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración establecida para este término se encuentra comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 es una afección mínima.
- ✓ **Extensión (EX):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad. Su escala varía de Puntual (1) a Total (8), dependiendo si la acción tiene un efecto muy localizado o no.
- ✓ **Momento (MO):** alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto, sobre el componente considerado. Su calificación está dada si es a Largo Plazo (1) y así sucesivamente hasta si se considera como crítico (+4).
- ✓ **Persistencia (PE):** tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cuál el componente considerado retorna a las condiciones iniciales. Se califica como Fugaz (1), Temporal (2) y Permanente (4).
- ✓ **Reversibilidad (RV):** posibilidad de retornar a las condiciones iniciales el componente afectado como consecuencia de la acción. La calificación varía entre Corto Plazo, Mediano Plazo e Irreversible, valorados como (1), (2) y (4), respectivamente.
- ✓ **Sinergia (SI):** contempla el refuerzo de dos o más efectos simples simultáneamente. La calificación está contemplada como Sin Sinergismo (1) hasta Muy Sinérgico (4).
- ✓ **Acumulación (AC):** incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada la acción generadora. Calificación: Simple (1) y Acumulativo (4).

- ✓ **Efecto (EF):** relación Causa – Efecto, es la forma de manifestación del efecto sobre un componente como consecuencia de una acción. Se califica como Indirecto (1) y Directo (4).
- ✓ **Periodicidad (PR):** regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica, impredecible o constante. La calificación es de Irregular (1), Periódico (2) y Continuo (4).
- ✓ **Recuperabilidad (MC):** posibilidad de reconstrucción total o parcial del componente afectado como consecuencia de la actividad; por medio de la intervención humana. La calificación se realiza desde Recuperable inmediato (1) hasta Irrecuperable (8).

Para utilizar la metodología de Vicente Conesa es necesario haber realizado previamente una identificación de los impactos ambientales para el tipo de industria que se quiera evaluar. Posterior a esto es necesario establecer la calificación, uno a uno, de los 11 parámetros señalados por la Metodología e ir conformando una matriz, el cual debe contener además de la calificación, el listado de los impactos que se evaluaron.

Una vez valorados dichos factores en una escala cuantitativa, se calcula la IMPORTANCIA, que es la relación matemática de todos ellos de acuerdo a una ecuación que posteriormente será explicada, y con la cual podrán ser jerarquizados los impactos por componente ambiental y por actividad impactante.

- ✓ **Importancia (I):** Es la relación matemática de todos los factores mencionados (con valores entre 13 y 100), de acuerdo a la ecuación:

$$I = \pm [3IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

En donde,

I	=	Importancia
IN	=	Intensidad
EX	=	Extensión
MO	=	Momento
PE	=	Persistencia
RV	=	Reversibilidad
SI	=	Sinergia
AC	=	Acumulación
EF	=	Efecto
PR	=	Periodicidad
MC	=	Recuperabilidad

2. METODOLOGÍA

Para desarrollar de manera organizada el trabajo de pasantía, realizando actividades que aportaran para la consolidación de este documento, se aplicó la metodología VDER, la cuál permite llevar un orden lógico para cumplir con los objetivos propuestos durante la ejecución del proyecto.

El VDER hace referencia a un tipo de planeación empleada, que consiste en Ver, Diagnosticar, Evaluar y proporcionar Resultados. Sin embargo, dentro de ésta metodología de planeación se vincularon dos estrategias de solución de problemáticas ambientales, que son los Estudios de Impacto Ambiental y Producción Más Limpia.

Esta vinculación resulta básicamente de las condiciones iniciales bajo las cuales surgió éste proyecto; como primera medida, los términos y actividades para la implementación del Convenio ya se encontraban establecidos dado que la suscripción del mismo se realizó en Diciembre de 2002. Por otra parte, para lograr la evaluación ambiental del Convenio, era necesario conocer si las condiciones establecidas por el mismo, eran suficientes para cubrir de manera completa la problemática del Barrio Guadalupe, lo cuál generó la aplicación de algunas etapas del Estudio de Impacto Ambiental.

La aplicación de éste tipo de metodología conjunta permite alcanzar el objetivo del proyecto, evaluar ambientalmente el Convenio suscrito, ya que proporciona dos puntos de vista. El primero permite analizar las condiciones del medio físico, biótico y social en el que se desarrolla el proyecto; además al incluir la metodología de Pareto, en ésta primera parte, es posible detectar las causas de la problemática y priorizarlas en orden de importancia para ser implementadas.

La segunda perspectiva surge en cuanto a Producción Más Limpia, debido a que las actividades realizadas en éste tema, permiten generar e implementar oportunidades de aplicación de P.M.L., que no se encuentran establecidas de manera puntual en el Convenio. Al conocer la situación inicial del sector, implementar las estrategias de solución y observar los resultados obtenidos por la misma, es posible evaluar la efectividad del Convenio.

En la Tabla 8, se describen de manera general las etapas que se desarrollan en las dos estrategias vinculadas, Estudio de Impacto Ambiental y Producción Más Limpia.

Tabla 8. Etapas para el desarrollo de Estudio de Impacto Ambiental y Producción Más Limpia

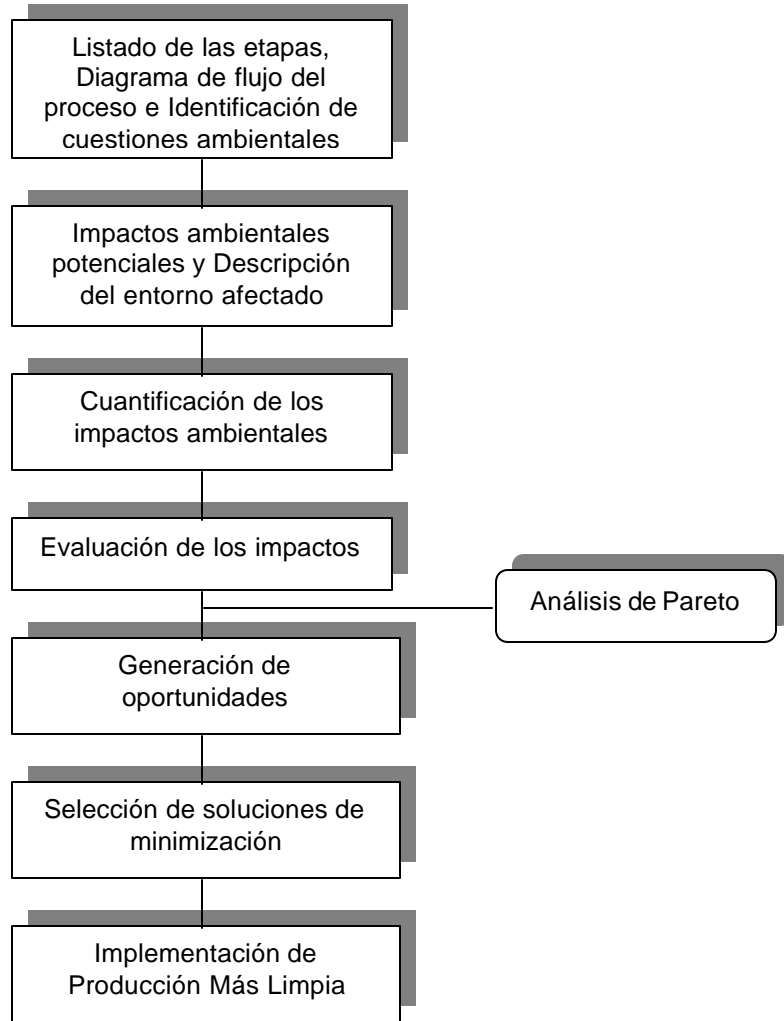
FASE	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	PRODUCCION MAS LIMPIA
I	<i>Definir los objetivos del estudio</i>	<i>Iniciar:</i> Designar un equipo de trabajo, Listado de las etapas del proceso, Identificar y seleccionar las operaciones generadoras de residuos.
II	<i>Identificar las cuestiones ambientales significativas y los impactos relativos del proyecto</i>	<i>Análisis de las etapas del proceso:</i> Diagrama de flujo del proceso, Balance de masa y energía, Asignar costos a las corrientes de residuos, Identificación de las causas de los residuos.
III	<i>Identificar los impactos ambientales potenciales</i>	<i>Generación de oportunidades de minimización de residuos:</i> Desarrollar oportunidades de minimización de residuos y seleccionar oportunidades trabajables.
IV	<i>Descripción del entorno afectado:</i> Identificación de los factores ambientales que se prevé serán afectados por el proyecto.	<i>Selección de las soluciones de minimización:</i> Evaluar viabilidad técnica y financiera, Evaluar aspectos ambientales y seleccionar las soluciones de implementación.
V	<i>Predicción del Impacto:</i> Cuantificación de los impactos previstos del proyecto sobre varios factores ambientales.	<i>Implementación de las soluciones de P.M.L.:</i> Preparación de la implementación, Implementación, Monitoreo y evaluación de los resultados.
VI	<i>Evaluación del impacto:</i> Interpretación de los cambios previstos relativos al proyecto propuesto.	<i>Mantenimiento de la minimización de residuos:</i> Mantener las soluciones de minimización e identificar nuevos procesos para la minimización de residuos.
VII	<i>Identificación y valoración de las medidas de corrección del impacto potencial:</i> Prevenir, minimizar, corregir, compensar y controlar	
VIII	<i>Selección de la acción propuesta de las alternativas:</i> Identificación y valoración económica de las alternativas. Generación de cronograma de actividades.	
IX	<i>Seguimiento y monitoreo:</i> Mecanismos para el monitoreo de variables e indicadores ambientales	
X	<i>Plan de contingencia:</i> Se realiza con base en el análisis de riesgos asociados al proyecto y la incidencia de los mismos sobre áreas de mayor susceptibilidad ambiental.	

Fuente: Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. CANTER, Larry, 1998. y Memorias Curso Teórico – Práctico de P.M.L. Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales, 2003.

Las etapas y/o actividades presentadas anteriormente que se encuentran resaltadas en azul, corresponden a aquellas que se desarrollaron durante éste proyecto; sin embargo para ser más explícitos en los pasos seguidos para la

consolidación del documento, se presenta un diagrama de flujo que vincula las etapas de las dos metodologías utilizadas.

Figura 5. Vinculación del Estudio de Impacto Ambiental con Producción Más Limpia



Fuente: Los Autores, 2003.

La fase en la que se cambia una metodología por la otra, es después de la evaluación del impacto ambiental, en donde si se continuara con la estructura del estudio de impacto, seguiría la identificación y valoración de las medidas correctivas; sin embargo, éste paso se omite debido a que el Convenio ya establece las medidas a implementar, por ésta razón se inicia la metodología de Producción Más Limpia desde la generación de oportunidades, debido a que el Convenio plantea que se deben implementar prácticas, pero no se hace referencia de manera puntual a cuáles de ellas.

De acuerdo a la planeación de tipo VDER y una vez realizada la aclaración de la forma de vincular las dos metodologías, el proyecto se generó en cinco fases, las cuales se presentan en seis capítulos, de la siguiente forma:

- ★ Fase Preliminar (Ver): visitar e inspeccionar el espacio analítico representativo para el proyecto, se constituyó como una actividad prioritaria, puesto que de ella se pudo extraer un primer acercamiento a la situación actual del sector de estudio, además se pudo actualizar en terreno la cartografía existente de la zona.
- ★ Fase Inicial (Diagnosticar) – Capítulo 3: con base en la recopilación de información general y particular obtenida de la fase preliminar y de la revisión bibliográfica efectuada, se procedió a caracterizar ambientalmente el área de estudio, con el objeto de determinar la situación actual de la misma.
- ★ Fase Intemedía (Evaluar) - Capítulo 4: la evaluación del impacto ambiental se desarrolló siguiendo metodologías de identificación y de evaluación apropiadas para las características del proyecto, teniendo en cuenta que dicha evaluación se realizó únicamente para la etapa de operación de la actividad.
- ★ Fase Intemedía (Ejecutar) – Capítulo 5: la ejecución y análisis detallado de las actividades del Convenio en conjunto con las dos fases anteriores, se constituye como el fundamento de las conclusiones y recomendaciones, dado que provee la relación Problemática – Solución, a ser evaluada por este documento.
- ★ Fase Final - (Resultados) - Capítulo 6, 7 y 8: en éstos capítulos se dan las conclusiones del trabajo realizado, establecidas como los resultados obtenidos por la ejecución del mismo, y se presentan algunas recomendaciones para mejorar la implementación de la segunda y tercera fase del Convenio de Producción Más Limpia.

Aunque la identificación de las mejoras ambientales generadas por la implementación del Convenio de Producción Más Limpia son imposibles de cuantificar en este momento, dado que no se conocen cifras en donde se evalúen los componentes ambientales afectados por el comercio de cárnicos en la zona, se presenta un capítulo denominado Resultados Obtenidos, el cual contiene algunos registros fotográficos y reseña de los mismos, en los cuales se pueden observar algunos cambios físicos que ha tenido el Barrio Guadalupe a consecuencia de la implementación del Convenio.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA ZONA DE GUADALUPE

Para la elaboración del Diagnóstico Ambiental del Barrio Guadalupe, se realizaron visitas al área de estudio, se revisó la documentación existente referente a la Zona y con base en la información recopilada en la base de datos de los establecimientos que se encuentran vinculados al Subsector Cárnico, se identificó la problemática ambiental actual del sector.

3.1. CONSUMO DE RECURSOS

En el tema de la demanda de recursos resulta difícil cuantificar el consumo considerando que muy pocos establecimientos cuentan con facturación independiente de servicios públicos.

Para el caso específico de la energía eléctrica resultaría poco confiable un indicador de kW/h por kilogramo de producto comercializado, al no tener un dato exacto de consumo de energía; lo anterior, debido a que la cantidad de kW/h que se debiera descontar del consumo facturado, depende de factores muy variables como son el tiempo de permanencia de los habitantes en la casa y la cantidad y tipo de electrodomésticos, entre otros, razón por la cual no se halla este indicador.

Una situación diferente se presenta en el caso del consumo de agua. Cuando el servicio es compartido entre el uso residencial y el uso industrial, se puede descontar de la cantidad de m³ facturados, la dotación residencial correspondiente al número de habitantes de la casa por el consumo per cápita establecido en el RAS 2000; de esta manera se obtiene un aproximado del consumo industrial, es decir, del consumo del establecimiento comercializador de productos cárnicos. Este procedimiento se adoptó para la consolidación de la base de datos y para el diseño de la trampa de grasas, de la cuál se profundiza en el Capítulo 5.

Para cada subsector definido se halló un indicador de consumo de agua en m³ por kilogramo de producto comercializado, como se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. Indicadores de consumo de agua

SUBSECTOR DE PRODUCTOS CÁRNICOS	CONSUMO AGUA m³/mes	CANTIDAD DE PRODUCTO kg/mes	INDICADOR l/kg producto
POLLO	1402	717710	1.95
RES	776	504385	1.54
MIXTO	6186	1886555	3.28
CERDO	372	465420	0.8
VÍSCERAS	1217	107145	11.36
TOTAL	9953	3.681.215	2.70

Fuente: Los autores. 2003.

La totalidad de establecimientos que comercializan productos cárnicos en el Barrio Guadalupe, consumen mensualmente 9.953 m³; si se considera la cantidad total de productos comercializados, se obtiene un indicador de consumo de agua de 2,70L/Kg de producto comercializado, dato que supera ampliamente el valor establecido dentro del Literal 1.1.3. de éste documento, en el que la literatura española presenta que para salas de despiece el valor corresponde a 1,8 L/kg de producto.

3.2. ACTIVIDADES DEL PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN

Aunque la actividad de comercialización de productos cárnicos en el Barrio Guadalupe está bastante diversificada, debido a que cada establecimiento maneja diferentes tipos de productos cárnicos y en algunos casos las etapas de funcionamiento no son las mismas para ellos, generalizando para el subsector cárnico de la Zona de Guadalupe, las actividades que se realizan para la comercialización de productos son:

Tabla 10. Actividades realizadas para la comercialización de productos cárnicos en el Barrio Guadalupe

ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	ACTIVIDAD
RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Descarga y traslado de productos cárnicos desde los vehículos transportadores hasta la zona de recepción de cada establecimiento ✓ Pesaje de productos cárnicos en canal o media canal ✓ Almacenamiento transitorio de productos cárnicos
CORTE, DESPIECE O DESPOSTE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En el caso del pollo se realiza corte mediante maquinaria eléctrica generalmente ✓ Para la carne de res y de cerdo se realiza despiece en las siguientes etapas: <ul style="list-style-type: none"> • Despiece mayor del canal en grandes tajos de carne • Despiece menor de los grandes tajos • Deshuesado de las piezas • Cortes al detalle de las piezas (categorización)
LAVADO E INSPECCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Retiro manual de mota del producto cárnico ✓ Enjuague de la pieza de carne para remover la mota desprendida y otras impurezas adheridas a la misma
PREPARACIÓN Y EXHIBICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En el caso del pollo, las piezas se introducen clasificadas por presas (muslos, alas, etc.) en canastillas con hielo para su posterior exhibición ✓ La carne de res y cerdo se sujeta mediante ganchos, los cuales son colgados en estructuras dentro del establecimiento para exhibir el producto
COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Corte de acuerdo a los requerimientos del comprador ✓ Pesaje de los productos cárnicos vendidos ✓ Envasado de los productos cárnicos dentro de bolsas plásticas ✓ Embalaje en canastillas o envolturas externas protectoras de los productos cárnicos, en el caso que la cantidad lo amerite.
REFRIGERACIÓN DE SOBRANTES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Refrigeración mediante la utilización de cuartos fríos como mecanismo de conservación de productos que no se comercializaron en la jornada laboral

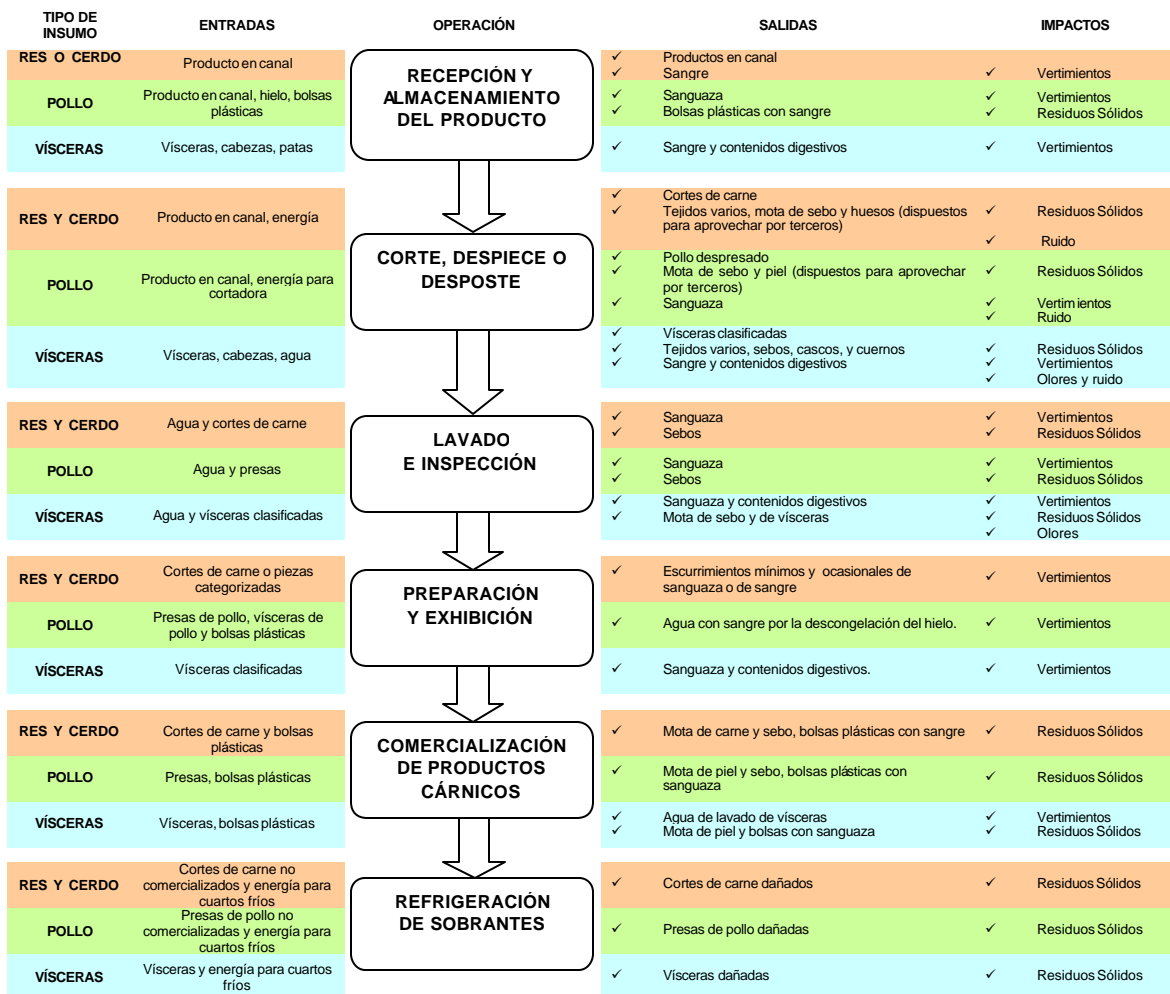
Fuente: Los Autores, 2003.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DENTRO DEL PROCESO

Para la identificación de los impactos ambientales generados por la comercialización de productos cárnicos en el Barrio Guadalupe, se utilizará el diagrama de flujo de Entrada – Proceso - Salida, teniendo en cuenta la lista de actividades mencionada anteriormente.

El diagrama de flujo presenta además una diferenciación en cada etapa, de acuerdo al tipo de producto cárnico que se comercializa, puesto que el impacto a generar está relacionado directamente con el producto que se maneja. Dicha diferenciación se realiza en tres subsectores (Res y Cerdo, Pollo y Vísceras) dado que son los tres subsectores que se presentan con mayor frecuencia en la Zona de Guadalupe. La similitud de actividades realizadas en la comercialización de carne de res y de cerdo, hace que se puedan unir en un solo subsector.

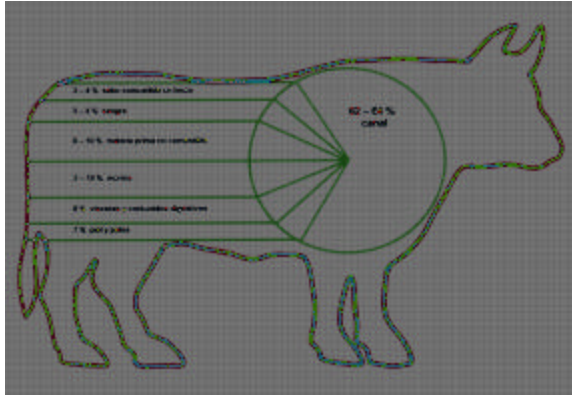
Figura 6. Diagrama de flujo de la comercialización de productos cárnicos en Guadalupe.



Fuente: Los Autores, 2003.

Bibliografía española determina porcentajes de aprovechamiento del total de la materia prima del ganado vacuno, tal como se aprecia en la figura 7

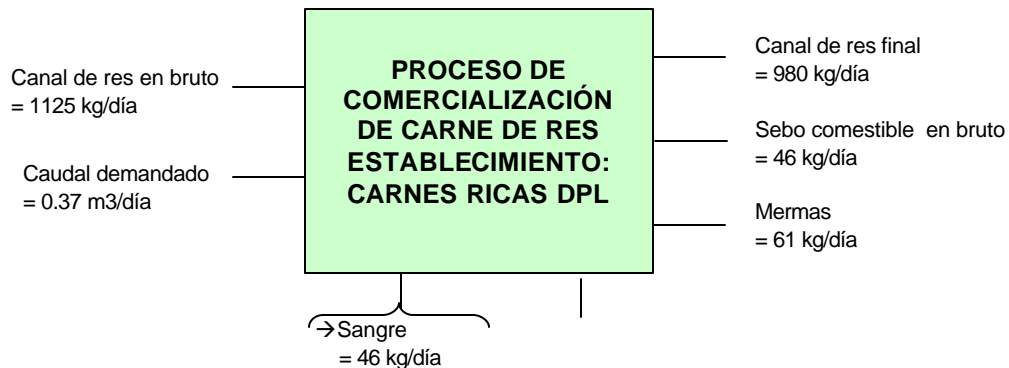
Figura 7. Cantidad de materia prima aprovechable



Fuente: Aprovechamiento de los productos cárnicos. Antonio Madrid. España.

De acuerdo a lo anterior, se deduce que de la totalidad de una res, sólo el 73.5% ingresa al proceso de comercialización; de éste 73.5%, el 64% es carne en canal, el 4% son mermas, el 3% sebo y el 0.5% sangre. Estos valores aplicados a la información recopilada en campo, permiten generar un balance de materia para el proceso de comercialización de productos cárnicos. A continuación se presenta el balance realizado para un establecimiento de comercio de carne de res (CARNES RICAS DPL), el cual registra un consumo de agua bimensual de 21m³, tiene dos empleados, servicio de baño y que según cálculos realizados con base en la metodología presentada en el anexo G, tiene un consumo industrial diario de 0.37m³; vierte un caudal diario de 0.33m³ según muestreo realizado a las aguas residuales y comercializa 5 canales diarias de res, aproximadamente de 225kg cada una.

Figura 8. Balance de materia



Fuente: Los Autores, 2003.

3.4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los Impactos Ambientales generados por la actividad de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos son similares a los de los mataderos, pero cuantitativamente menos significativos¹⁴; surgen básicamente del desarrollo de procedimientos operacionales, sin dejar de lado la falta de conciencia y educación ambiental de las personas que se dedican al comercio de dichos productos, situación que en gran manera contribuye al deterioro del entorno.

Los impactos ambientales generados en la Zona de Guadalupe que han sido tenidos en cuenta para el desarrollo de la metodología de evaluación, son los que se describen a continuación:

3.4.1. Vertimientos procedentes de la actividad comercial de productos cárnicos. Fundamentado en que durante el proceso de la industria cárnica es necesaria la utilización de agua dentro de muchas operaciones y que del 70 al 80% del peso de la carne corresponde a agua¹⁵, uno de los principales problemas ambientales que surgen es la generación de aguas residuales con importantes contenidos orgánicos (DBO₅ y DQO), Sólidos Suspendidos y Sedimentables, y Grasas y Aceites, entre otros, los cuales producen impactos negativos sobre los cuerpos hídricos receptores de dichos efluentes. Las características de estas descargas pueden variar de una instalación a otra, de acuerdo a las medidas de control que se tengan implementadas.

Una de las medidas preventivas para estas descargas es realizar la separación de la sangre, ya que éste además de ser un subproducto del cual se puede obtener beneficios económicos, es un inconveniente en el momento de realizar procesos de tratamiento.

Por el tipo de actividad comercial desarrollada en la Zona de Guadalupe, la carga contaminante de las aguas residuales efluentes de los establecimientos del sector se genera por la materia orgánica que suponen residuos de sangre, grasa, carne, sebo; también poseen contenidos de sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, residuos de la limpieza de maquinaria e instalaciones, detergentes y desinfectantes.

Estos vertimientos se descargan al sistema de alcantarillado sin ningún tipo de tratamiento y de allí directamente al curso del Río Tunjuelito, como se observa en la siguiente fotografía:

¹⁴ INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO – AINIA. Mejores Técnicas Disponibles en la Industria Cárnica. Madrid, 2002.

¹⁵ MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía Ambiental para Plantas de Beneficio del Ganado. Bogotá, 2002.



Foto 2. Descarga directa de aguas residuales industriales al Río Tunjuelito

Por otra parte, de acuerdo a los Informes de las Descargas Directas generadas en el Sector de Guadalupe, realizados durante el Programa de Monitoreo y seguimiento de efluentes industriales adelantado por el DAMA, existen cinco (5) puntos de descarga de las aguas residuales provenientes de ésta zona, hacia el Río Tunjuelito; éstas descargas fueron detectadas en el mes de Diciembre de 2002 durante las visitas de campo realizadas por la trayectoria del Río, y corresponden a la estructura de salida construida por la EAAB para evacuar las aguas residuales generadas por el Barrio Guadalupe y a descargas directas de usuarios que no poseen sistema de alcantarillado para sus establecimientos. En los informes entregados al DAMA, se analizaron 32 parámetros para cada una de las descargas detectadas; si se calculan las medianas estadísticas de los 5 informes se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 11. Mediana para los parámetros monitoreados en los cinco puntos de descarga directa Barrio Guadalupe

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR ¹⁶	NORMA DAMA Resolución 1074/97
Nitrógeno Amoniacal	mg NH ₃ -N/L	11	SIN NORMA
Cadmio	Mg Cd/L	0.005	0.003
Grasas y aceites	mg/L	75.1	100
Sólidos Sedimentables	mg/L	1.6	2.0
Sólidos suspendidos totales	mg/L	323	800
Cloruro	mg/L	145	SIN NORMA
Sulfato	mg SO ₄ /L	34.8	SIN NORMA
Cobre	Mg Cu/L	0.09	0.25
Nitrito	mg NO ₂ /L	0.04	SIN NORMA
Nitrato	mg NO ₃ /L	0.14	SIN NORMA

¹⁶ Los valores de los parámetros fueron calculados con base en la información suministrada en los Informes de descarga directa realizados por el Laboratorio del Programa de Físicoquímica Ambiental del IDEAM.

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR	NORMA DAMA Resolución 1074/97
DQO	Mg O ₂ /L	1360	2000
Turbidez	NTU	186	SIN NORMA
DBO ₅	Mg O ₂ /L	739	1000
Fósforo Total	mg PO ₄ -P/L	8.8	SIN NORMA
Tensoactivos como SAAM aniónicos	mg SAAM/L	0.89	20
Sulfuro	mg/L	2.1	1.0
Plomo	Mg Pb/L	0.01	0.1
Nitrógeno Kjeldahl Total	mg N/L	48.05	SIN NORMA
Níquel	mg Ni/L	0.18	0.2
Mercurio	mg/L	0.0003	SIN NORMA
Cianuro	mg/L	0.03	1.0
Hidrocarburos	mg/L	8	SIN NORMA
Zinc	Mg Zn/L	0.15	5.0
Fósforo reactivo disuelto	mg PO ₄ /L	6.38	SIN NORMA
Fenoles	mg/L	0.31	0.25
Cromo VI	Mg Cr/L	0.005	0.5
Cromo Total	Mg Cr/L	0.09	1.0
Coliformes Totales	NMP	15000000	SIN NORMA
Coliformes Fecales	NMP	270000	SIN NORMA
pH	Unidad de pH	6.5	5 - 9
Temperatura	°C	16	<30
Conductividad eléctrica	uS/cm	475	SIN NORMA

Fuente: Los Autores, 2003.

De la relación estadística anterior, se puede observar que existe incumplimiento de la normatividad vigente en materia de vertimientos para los siguientes parámetros: Cadmio, Sulfuro y Fenoles.

La importancia Ambiental y Sanitaria que reviste la presencia de dichos parámetros en concentraciones superiores a las establecidas por la normatividad, radica en el grado de deterioro que causa a la calidad del cuerpo receptor de dichas aguas. Específicamente las consideraciones a tener en cuenta para cada uno de ellos son:

- ✓ *Cadmio*: Por ser un metal pesado, es altamente tóxico, bioacumulativo y biomagnificante, por lo que su contaminación puede transferirse de un componente ambiental a otro. Aunque otro metal pesado como es el Níquel no se encuentra superando la norma, si está bastante cercano a ella, por lo que también se hace referencia a éste. Se presume que las descargas de estos contaminantes pueden ser consecuencia de la existencia de un taller de ornamentación, acero inoxidable y cromado dentro del barrio.

- ✓ **Sulfuro:** Este parámetro está relacionado con el pH dado que a pH mayor de 8, la concentración de H₂S libre es insignificante, por lo que los olores son imperceptibles; sin embargo a pH menor de 7, la concentración de H₂S puede ser lo suficientemente grande como para causar problemas por olores, caso de Guadalupe, en donde el pH se encuentra en 6.92 y los olores desagradables se presentan sobretodo en el sistema de conducción del alcantarillado.
- ✓ **Fenoles:** Son alcoholes aromáticos que al igual que los metales pesados son bioacumulativos. Los fenoles en los análisis de las aguas residuales del Barrio Guadalupe, pueden ser provocados por desinfectantes y otros intermediarios químicos utilizados en las sustancias limpiadoras de los establecimientos; lo anterior, dado que muchos de estas sustancias han sido graduadas en “coeficientes de fenol”, lo cual indica que el poder desinfectante es relativo a la cantidad de fenol utilizado.

Cabe anotar que éstas descargas no sólo pertenecen a la actividad comercial que se genera en el Barrio Guadalupe, sino también a la doméstica, por lo cual, los valores de los parámetros se pueden ver afectados por las cargas contaminantes propias de las descargas domésticas.

En el Capítulo 5 se realizará un análisis de los aportes de carga contaminante de los sectores comercial y doméstico respecto del total de agua residual descargada al Río Tunjuelito en el Barrio Guadalupe.

3.4.2. Residuos sólidos. Otra de las problemáticas ambientales y sanitarias es la generación de residuos sólidos, producto de las diferentes operaciones que se realizan dentro del Subsector Cárnico. En su gran mayoría los residuos corresponden a restos de las materias primas utilizadas, los cuales pueden ser empleados como subproductos en otros tipos de procesos productivos, añadiéndoles no sólo un porcentaje económico relevante, sino también un valor ambiental favorable. Los desechos sólidos más representativos de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos ubicados en la Zona de Guadalupe son: mota (restos pequeños) de sebo, piel, carne, huesos y tejidos varios (tendones, cartílagos, intestinos no comestibles, etc.); además se generan los envases en los cuales el matadero, entrega los productos cárnicos a las salas de despiece, dentro de ellos se encuentran las bolsas plásticas contaminadas por los productos.

Pese a la existencia de personas dedicadas específicamente a la recolección de los residuos aprovechables y establecimientos que almacenan temporalmente y comercializan dichos residuos, la cantidad de residuos sin ningún provecho aún sigue siendo alta.



Foto 3. Residuos sólidos generados en el Barrio Guadalupe

Otra situación relevante a esta problemática, es que la cercanía de algunos establecimientos al cauce del Río Tunjuelito y la falta de educación ambiental de los propietarios de los mismos, ha generado que sea más fácil depositar los residuos sólidos al curso del río y no a los contenedores que el Consorcio LIME tiene dispuestos para dichos fines. Este impacto además de ser valorado desde la parte de residuos sólidos, también se convierte en un problema de contaminación al suelo y al recurso hídrico, provenientes de la lixiviación de los residuos en dichos componentes.

3.4.3. Olores. Este impacto es considerado dentro de la evaluación ambiental del Barrio Guadalupe, dado que en condiciones extremas, los olores desagradables pueden conducir al deterioro de la calidad de vida tanto personal como comunitaria, además que se promueve la reducción de las inversiones de capital, haciendo descender el nivel socioeconómico del lugar en donde se generan. Estos problemas pueden dar lugar al descenso de las rentas y el mercado de propiedades, los ingresos por impuestos y las ventas, no sólo en el lugar puntual en el que se generan, sino en las ubicaciones aledañas al mismo.

Los olores (ofensivos o no) son característicos del sector de alimentos, el subsector de productos cárnicos no es la excepción, siendo más notorio este impacto en los establecimientos que comercializan vísceras dada la exposición ambiental a la que se someten los contenidos digestivos y demás fluidos corporales de los animales; además debido a las concentraciones de Nitrógeno que contiene la sangre de los animales, ésta se descompone con mucha facilidad. En los establecimientos que comercializan pollo, dada la constante presencia de residuos líquidos (agua proveniente del descongelamiento mezclada con los líquidos propios del pollo), éstos tienden a acumularse cuando no existe un correcto flujo de las aguas hacia los sistemas de desagüe; esta situación origina procesos de descomposición de las aguas, que generan emisiones de olores

desagradables al ambiente. En el caso de los establecimientos que comercializan únicamente carne de res y de cerdo, el impacto por olores no es tan crítico como en los casos anteriores. Es importante mencionar que los olores se generan principalmente en las etapas de corte y preparación de productos (lavado) dentro del proceso.

Adicional a esto y como ya se había mencionado, la degradación natural de los productos cárnicos que llegan a los sistemas de conducción del alcantarillado y las condiciones de pH a las cuales se emite el efluente, generan olores desagradables como consecuencia de la producción de Ácido Sulfhídrico en las redes.

3.4.4. Ruido. Los niveles de contaminación sonora dentro del proceso productivo en los establecimientos que comercializan productos cárnicos son importantes, debido a que su generación aunque se realiza por tiempos de exposición cortos, presenta niveles de intensidad de gran impacto ocupacional; además debido a que la mayoría de labores se realizan en una misma nave, el nivel sonoro afecta a todos los trabajadores allí localizados. Dicha contaminación se origina en la etapa de corte debido a la utilización de maquinarias eléctricas como sierras sin fin, cortadoras de disco, entre otras.

Además existe otro tipo de contaminación sonora que proviene del exterior de los establecimientos, generada por las características propias del Barrio Guadalupe tales como la elevada afluencia de personas a la zona, la estreches de las vías y la altura de las edificaciones construidas; éstas condiciones en sinergia, generan niveles de baja dispersión sonora, dado que actúan como barreras que impiden la difusión del ruido.

3.4.5. Deterioro paisajístico. La presencia constante de vertimientos de sanguaza (agua con sangre) producto del transporte y traslado de productos cárnicos, en combinación con la inexistencia de alcantarillado pluvial y el deterioro de las vías públicas locales, genera el depósito de dichos efluentes líquidos en el espacio público, lo cual se manifiesta en deterioro paisajístico (pérdida de calidad visual, disminución de la calidad de vida, apariencia estética y depreciación del valor comercial de las áreas urbanas circunvecinas).



Foto 4. Deterioro paisajístico por presencia de sanguaza en la vía pública

En muchos casos la presencia de residuos líquidos en el espacio público es producto de los vehículos transportadores de carne en canal, los cuales son lavados en la vía pública después de entregar los productos cárnicos.

Otro factor que afecta el paisaje es el estado de las redes de desagüe de las aguas industriales, que en varios establecimientos de este barrio, se encuentran taponadas, debido no sólo al escaso mantenimiento que se le ha hecho a las mismas, sino a la constante disposición de sobrantes de productos cárnicos en el sistema de conducción, principalmente por la inexistencia de rejillas con un espaciado entre barras apropiado para retener los residuos sólidos gruesos que se producen durante esta actividad. Debido a esta afectación de redes, en muchos casos se están realizando descargas de aguas industriales y de lavado al espacio público.

Adicional a esto, existe un impacto visual ocasionado por los avisos publicitarios que cada establecimiento tiene dispuestos en la fachada del mismo, lo que también contribuye al deterioro paisajístico del sector.

3.4.6. Otros impactos. Aunque estos impactos son de índole ambiental y sanitaria, no se consideran dentro de la metodología de evaluación utilizada, dado que no corresponden a impactos producidos directamente por la actividad de comercialización de productos cárnicos, sino por las condiciones antrópicas propias del Barrio Guadalupe. Sin embargo, es apropiado citarlos para lograr percibir de manera global no solo la problemática ambiental sino de índole social que se presenta en el Barrio Guadalupe, e interpretar la importancia que tiene la incursión de las diferentes entidades distritales en la solución de la problemática existente en el Sector de Guadalupe.

- Ocupación del espacio público: como se mencionó en un capítulo anterior espacio público se considera no sólo a las áreas de circulación vehicular y

peatonal, sino también a las áreas de protección ambiental como son los cauces de los ríos y las zonas de ronda de los mismos.

A través de los años, producto del desorganizado asentamiento urbano y las condiciones socioeconómicas de la población del Barrio Guadalupe, la Zona de Protección y Manejo Ambiental del Río Tunjuelito en el área de estudio, fue intervenida mediante construcciones destinadas principalmente al uso residencial de los habitantes del Barrio.

Aproximadamente a partir del año 1991¹⁷, los predios ubicados en la Zona de Protección y Manejo Ambiental del Río Tunjuelito, cambiaron su actividad principal por el comercio predominante, dado el auge de esa actividad en el sector. En la actualidad, existen 51 predios ubicados en dicha zona, tres de los cuales presentan las condiciones más críticas por la ubicación de las bases de la casa dentro del cauce del Río Tunjuelito, como se observa en la fotografía que se presenta a continuación:



Foto 5. Predios que se encuentran en la Zona de Preservación y Manejo Ambiental

Otra forma de invasión de las zonas públicas que se presenta en el Barrio, es la presencia frecuente de vendedores ambulantes, quienes interfieren con el flujo vehicular y peatonal, y magnifican el problema de deficiencia en las áreas para tránsito. A continuación se presenta una fotografía tomada en un día laboral normal dentro del Barrio Guadalupe.

¹⁷ BELTRÁN, Myriam. Presidente de la Junta de Acción Comunal del Barrio Guadalupe.



Foto 6. Ocupación del espacio público por ventas ambulantes

- Proliferación de vectores: el tipo de actividad desarrollada en Guadalupe, es fuente atractiva de alimentación para algunos vectores, por lo que es notoria la presencia de carroñeros principalmente en las zonas en las que se realizan descargas directas al Río Tunjuelito.

Además la falta de mantenimiento de las redes de alcantarillado existentes, la cercanía al Río Tunjuelito y el mal manejo que se le da a los contenedores de residuos sólidos que se encuentran en la zona, ha generado la proliferación de roedores e insectos, los cuales permanecen constantemente al interior de las redes de conducción y de las cajas de inspección.



Foto 7. Proliferación de vectores

- Emisiones de material particulado: las emisiones de material particulado se generan principalmente durante la actividad de transporte de los productos cárnicos hacia cada uno de los establecimientos comercializadores, en sinergia con las condiciones de afectación en las que se encuentran las vías internas del Barrio Guadalupe; éste caso aplica para las vías en las cuales el pavimento

se encuentra averiado, por lo que el tránsito sobre éstas, genera la remoción de partículas al ambiente.

Los vehículos transportadores generan otros tipos de emisiones contaminantes, dada la combustión propia del motor, de menor importancia dentro de los impactos a evaluar, dado que no pertenecen directamente a impactos generados por la actividad cárnica.

4. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES BARRIO GUADALUPE

Los Impactos Ambientales son valoraciones de la alteración de un factor ambiental, producto de una obra o actividad. La Evaluación de Impacto Ambiental se constituye como un procedimiento metodológico que permite identificar y calificar el impacto y/o efecto que puede generar o está generando un proyecto¹⁸.

La evaluación se realiza mediante cuatro etapas:

- ✓ Identificación: en esta etapa se localiza el impacto y/o efecto en el espacio y se le define.
- ✓ Calificación: se utiliza una metodología que permita calificar de manera cualitativa y cuantitativa los impactos identificados.
- ✓ Jerarquización: permite conocer los impactos que tienen mayor significancia y el componente que resulta más afectado.
- ✓ Priorización: permite identificar los factores o causas de la problemática, en los que se debe centrar la planeación de actividades y tener la prioridad en cuanto a la inversión de recursos.

A continuación se presenta el desarrollo de las etapas para evaluación de impactos ambientales en la Zona de Guadalupe; la identificación del impacto se realizó en el capítulo anterior, como elemento constitutivo del diagnóstico de la zona, por lo que esa etapa se omite en este capítulo.

4.1. CALIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN LA METODOLOGÍA DE VICENTE CONESA

Para calificar es necesaria la utilización de una metodología que permita cuantificar y cualificar los impactos ambientales generados por la comercialización de productos cárnicos en el Barrio Guadalupe.

¹⁸ CONESA, Vicente. Guía Metodológica para evaluación de impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 1997.

La descripción de la metodología a utilizar se presentó en el Capítulo 1 de este documento, por lo que se iniciará directamente con la calificación propia de los impactos ambientales a evaluar; se presenta una tabla con los valores asignados para cada una de las variables establecidas por la metodología y posterior a esto, la explicación de la calificación obtenida.

Tabla 12. Calificación de la importancia de los impactos ambientales

IMPACTO \ VARIABLES	RANGO DE CALIFICACIÓN											IMPORTANCIA
	+/-	1-12	1-8	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-4	1-8	
	SIGNO	(IN)	(EX)	(MO)	(PE)	(RV)	(SI)	(AC)	(EF)	(PR)	(MC)	
Vertimientos propios del sector cárnico	-	10	7	4	4	3	4	4	4	4	4	-75
Deterioro Paisajístico	-	7	5	4	3	4	2	1	4	4	4	-57
Residuos sólidos	-	6	3	3	2	2	3	3	3	3	2	-45
Olores	-	6	4	3	2	1	2	2	2	2	2	-42
Ruido	-	3	1	2	2	1	2	1	2	1	1	-23

Fuente: Los Autores, 2003.

4.1.1. Naturaleza.

Analizando la anterior tabla se concluye, como primera medida, que todos los impactos ambientales tenidos en cuenta, son calificados en su naturaleza como Negativos, lo cual representa que todos ellos causan un efecto nocivo sobre los componentes ambientales considerados.

4.1.2. Grado de incidencia (IN).

- *Vertimientos* (calificación 10/12): se califica con grado de destrucción alto por la magnitud del impacto sobre el componente hidrosférico.
- *Deterioro paisajístico* (calificación 7/12): se califica con grado de destrucción medio considerando que desde el inicio de la actividad comercial de cárnicos, el Barrio Guadalupe se catalogaba como un asentamiento ilegal y por consiguiente carente de planeación e infraestructura para este tipo de comercio.
- *Residuos Sólidos* (calificación 6/12): se califica con grado de destrucción medio, pese a que los residuos de materia prima en esta actividad son en su

mayoría aprovechables, también hay una considerable producción de residuos no aprovechables entre los que se destacan las bolsas plásticas.

- *Olores* (calificación 6/12): se califica con grado de destrucción medio dada su notoria influencia de los olores característicos de la actividad sobre el componente atmosférico.
- *Ruido* (calificación 3/12): se califica como una afección baja dado el carácter temporal y su moderada presencia en las operaciones en las que se genera.

4.1.3. Extensión (EX).

- *Vertimientos* (calificación 7/8): se le atribuye amplia área de influencia ya que el aporte de carga contaminante vertido directamente al Río Tunjuelito y fluye aguas abajo extendiendo sus efectos.
- *Deterioro paisajístico* (calificación 5/8:) se le atribuye media-alta área de influencia dado el traumatismo que crea en un centro urbano el desarrollo de esta actividad sin planeación ni organización.
- *Residuos Sólidos* (calificación 3/8): se le atribuye área de influencia baja, teniendo en cuenta que este impacto difícilmente se extienden fuera de los límites del Barrio.
- *Olores* (calificación 4/8): se le atribuye mediana área de influencia ya que los olores de la actividad cárnica son característicos en los alrededores del Barrio Guadalupe, este impacto puede llegar a magnificarse en función de las condiciones meteorológicas presentes en esta zona.
- *Ruido* (calificación 1/8): se le atribuye área de influencia puntual, teniendo en cuenta que este impacto difícilmente se extienden fuera de los límites del Barrio.

4.1.4. Momento (MO).

- *Vertimientos* (calificación 4/4): se considera de manifestación inmediata debido a que el tiempo que transcurre entre el vertimiento y el comienzo del efecto sobre el componente hidrosférico es mínimo.
- *Deterioro paisajístico* (calificación 4/4): se considera de manifestación inmediata ya que es evidente el traumatismo visual que crea el desarrollo de esta actividad sin planeación ni organización.

- *Residuos Sólidos (calificación 3/4)*: se considera de manifestación a mediano plazo debido al tiempo que transcurre desde su generación hasta su disposición.
- *Olores (calificación 3/4)*: se considera de manifestación a mediano plazo ya que el proceso de descomposición de materia orgánica en el que se generan los olores no es manifestación inmediata.
- *Ruido (calificación 2/4)*: se considera de manifestación a medio-bajo plazo ya que su generación se presenta al interior de los establecimientos y en ocasiones es imperceptible en el exterior.

4.1.5. Persistencia (PE).

- *Vertimientos (calificación 4/4)*: se califica como permanente ya que los vertimientos procedentes de esta actividad requieren un largo periodo de tiempo para que el componente afectado, vuelva a sus condiciones iniciales.
- *Deterioro paisajístico (calificación 3/4)*: se califica como semipermanente considerando que las autoridades locales competentes pueden aplicar medidas a mediano plazo para la recuperación del sector.
- *Residuos Sólidos (calificación 2/4)*: se califica como temporal teniendo en cuenta que su efecto cesa en el momento que concluye la jornada diaria.
- *Olores (calificación 2/4)*: se califica como temporal porque pese a que la situación en cuanto a olores no es crítica, no existen métodos eficaces de control para estos
- *Ruido (calificación 2/4)*: se califica como temporal teniendo en cuenta que su efecto cesa en el momento que concluye la jornada diaria.

4.1.6. Reversibilidad (RV).

- *Vertimientos (calificación 3/4)*: se califica con medio alto plazo de reversibilidad, ya que el alto grado de carga contaminante que aporta la actividad cárnica al Río Tunjuelito en este sector dificulta su proceso de autodepuración.
- *Deterioro paisajístico (calificación 4/4)*: se califica como irreversible ya que el componente biosférico no puede volver a las condiciones iniciales mediante medios naturales.

- *Residuos Sólidos (calificación 2/4)*: se califica con mediano plazo porque no solo se tiene en cuenta los residuos que se depositan en los contenedores sino también aquellos que se van acumulando y compactando en la ronda y cauce de este tramo del Río Tunjuelito, haciendo difícil su reversibilidad por medios naturales.
- *Olores (calificación 1/4)*: se califica con corto plazo de reversibilidad ya que este impacto es reversible por medios naturales una vez cesa la actividad generadora.
- *Ruido (calificación 1/4)*: se califica con corto plazo de reversibilidad ya que este impacto es reversible por medios naturales una vez cesa la actividad generadora.

4.1.7. Sinergia (SI).

- *Vertimientos (calificación 4/4)*: se valora como altamente sinérgicos, ya que su efecto se acentúa y es mucho más notorio al interactuar entre si y con otros impactos como el de residuos sólidos y este a su vez.
- *Deterioro paisajístico (calificación 2/4)*: se valora como sinérgico ya que se ve acentuado por problemas de proliferación no planeada de esta actividad, residuos sólidos mal dispuestos y vertimientos.
- *Residuos Sólidos (calificación 3/4)*: se valora como sinérgico ya que se asocia con problemas de olores e influye mucho en el deterioro paisajístico.
- *Olores (calificación 2/4)*: se valora como sinérgico al relacionarse con problemas de vertimientos y residuos sólidos.
- *Ruido (calificación 2/4)*: se valora como sinérgico, atribuyendo su sinergia a factores tales como la distribución del barrio, lo estrecho de las vías internas, la altura de las edificaciones, la elevada afluencia de público y el intenso tránsito de vehículos, condiciones que dificultan la dispersión del ruido.

4.1.8. Acumulación (AC).

- *Vertimientos (calificación 4/4)*: se valora como acumulativo teniendo en cuenta que el aporte de carga contaminante se hace a un cuerpo de aguas en constante flujo que se encuentra notablemente deteriorado por aportes contaminantes de otros sectores y con una mermada capacidad de autodepuración.

- *Deterioro paisajístico (calificación 1/4)*: se valora como no acumulativo porque no hay lugar para que se edifiquen más viviendas en este barrio.
- *Residuos Sólidos (calificación 3/4)*: se valora como acumulación medio alta, ya que la parte de los residuos que se depositan en la ronda y cauce de este tramo del Río Tunjuelito, tienden a compactarse dando la desafortunada posibilidad de depositar residuos sobre residuos.
- *Olores (calificación 2/4)*: se valora como moderadamente acumulativo ya que las condiciones meteorológicas, especialmente los vientos, reducen las posibilidades de acumulación.
- *Ruido (calificación 1/4)*: se valora como no acumulativo al ser el comercio de cárnicos la actividad predominante y casi exclusiva en este sector.

4.1.9. Efecto (EF).

- *Vertimientos (calificación 4/4)*: se valora como directo ya que la acción de los vertimientos sobre el componente hidrosférico se manifiesta de manera inmediata considerando que el alcantarillado del Barrio Guadalupe descarga en el tramo del Río Tunjuelito que corresponde a este sector.
- *Deterioro paisajístico (calificación 4/4)*: se valora como directo considerando que al alterar el equilibrio natural en una zona de ronda hidráulica de un cuerpo de agua se afecta notoriamente el componente biosférico.
- *Residuos Sólidos (calificación 3/4)*: se otorgó una valoración que no es totalmente directa sobre el componente litosférico, ya que se cuenta con contenedores para la disposición de residuos aunque desdichadamente en ocasiones no son suficientes o no se les da buen uso.
- *Olores (calificación 2/4)*: se otorgó una valoración que no es totalmente directa sobre el componente atmosférico, ya que este impacto se genera al interior de los establecimientos.
- *Ruido (calificación 2/4)*: se otorgó una valoración que no es totalmente directa sobre el componente atmosférico, ya que este impacto se genera al interior de los establecimientos.

4.1.10. Periodicidad (PR). Debido a que los impactos ambientales de la Industria Cárnica se producen principalmente por el desarrollo de procedimientos, la periodicidad que ellos pueden presentar, dependerá directamente del número

de veces en que se manifiesten los mismos ya sea dentro de una jornada laboral o desde el momento que aparece el efecto.

- *Vertimientos (calificación 4/4)*: su manifestación se considera continua ya que se evacuan residuos líquidos constantemente desde operaciones de descarga hasta operaciones de lavado del establecimiento y aún en horas no laborales los restos de residuos que se acumulan en desagües y alcantarillado son arrastrados al Río Tunjuelito por el caudal de aguas residuales domésticas de la población que habita en el Barrio Guadalupe.
- *Deterioro paisajístico (calificación 4/4)*: su manifestación se considera continua dadas las características de las edificaciones en el Barrio Guadalupe.
- *Residuos Sólidos (calificación 3/4)*: su manifestación se considera semicontinua teniendo en cuenta que los recolectores de subproductos cárnicos laboran en horarios posteriores a las horas de comercio y generan gran cantidad de residuos en su mayoría orgánicos.
- *Olores (calificación 2/4)*: su manifestación se considera periódica considerando que su aparición corresponde a actividades específicas como son la de corte y preparación, especialmente en establecimientos comercializadores de vísceras y pollo ya que generalmente se presenta acumulación de agua con carga orgánica en áreas descubiertas.
- *Ruido (calificación 1/4)*: su manifestación se considera irregular o discontinua teniendo en cuenta que se genera de manera intermitente durante la jornada diaria y una vez finalizada ésta, el efecto cesa.

4.1.11. Recuperabilidad (MC).

- *Vertimientos (calificación 4/8)*: se valora como parcialmente recuperable o mitigable considerando que ni con la intervención humana se lograría revertir totalmente los efectos al componentes hidrosférico.
- *Deterioro paisajístico (calificación 4/8)*: se valora como parcialmente recuperable o mitigable considerando que ni con la intervención humana se lograría revertir totalmente los efectos al componentes biosférico.
- *Residuos Sólidos (calificación 2/8)*: se valora como recuperable a mediano plazo si se aplican medidas correctivas para la limpieza y recuperación del tramo de la ronda y cauce del Río Tunjuelito correspondiente al sector de Guadalupe.

- *Olores (calificación 2/8):* se valora como recuperable a mediano plazo ya que no hay sistemas de control de olores sino apenas métodos para mitigar su efecto, además se generan en operaciones que no se pueden suprimir dentro del proceso productivo para el subsector de cárnicos.
- *Ruido (calificación 1/8):* se valora como recuperable a corto plazo si se realiza mantenimiento periódico de la maquinaria y se organizan actividades como el tránsito de vehículos, entre otras.






4.2. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

Los impactos ambientales generados en el sector de Guadalupe por los establecimientos dedicados al comercio de los productos de la Industria Cárnica, en su orden de importancia son:

- 1) Vertimientos propios del Sector Cárnico
- 2) Deterioro paisajístico
- 3) Residuos Sólidos
- 4) Olores
- 5) Ruido

Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir se podrían llamar compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Tabla 13. Jerarquización de impactos ambientales propios del sector cárnico

JERARQUIZACIÓN	IMPACTO
Impactos críticos I > 75	 Vertimientos propios del sector cárnico
Impactos severos 50 < I < 75	 Deterioro paisajístico
Impactos moderados 25 < I < 50	 Residuos sólidos  Olores
Impactos compatibles I < 25	 Ruido

Fuente: Los Autores, 2003.

Como se estableció claramente en la valoración de la importancia, el impacto más significativo dentro del proceso de comercialización de productos cárnicos es la descarga de vertimientos procedentes de esta actividad, debido principalmente a la carga orgánica que representan:

- ❖ Restos de sangre de las canales de res, cerdo y pollo que alcanzan los desagües ya sea por escurrimiento directo o porque al lavar las piezas de carne fluye aguanagre, también llamada sanguaza, desde el lugar de lavado hasta las rejillas de recolección de agua servida.
- ❖ Restos de grasa, proteínas, trozos mínimos de carne y sebo, tejidos varios.
- ❖ Residuos de contenidos digestivos procedentes del lavado y arreglo de vísceras.
- ❖ Residuos de las operaciones de la limpieza de equipos.
- ❖ Residuos de las operaciones de la limpieza de instalaciones con la gran cantidad de partículas de arena y barro que suponen la afluencia de compradores y el mal estado del pavimento en las vías del Barrio Guadalupe.
- ❖ Restos de detergentes, desengrasantes y desinfectantes utilizados para la limpieza.

Con los anteriores datos sólo se puede identificar los impactos ambientales más representativos para este sector, pero para conocer cuál es el componente más afectado, se debe recurrir a una matriz de cruce como la que se puede observar en la siguiente página, en la que se identifica claramente la relación entre los impactos y los componentes afectados, una vez se haya definido que componente ambiental se ve afectado por cada uno de los impactos.

Tabla 14. Componentes afectados por los impactos

	PARÁMETRO	CALIFICACIÓN IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS					TOTAL POR COMPONENTE
		VERTIDOS	OLORES	DETERIORO DEL PAISAJE	RESIDUOS SÓLIDOS	RUIDO	
COMPONENTES AMBIENTALES	ATMOSFÉRICO	Olores		-42			-65
		Ruido				-23	
		SUBTOTAL		-42		-23	
	LITOSFÉRICO	Residuos Sólidos				-45	-45
		SUBTOTAL				-45	
	HIDROSFÉRICO	Vertimientos propios del sector cárnico	-75				-75
		SUBTOTAL	-75				
	BIOSFÉRICO	Deterioro Paisajístico			-57		-57
		SUBTOTAL			-57		
	TOTAL DEL IMPACTO		-75	-62	-57	-51	-29

Fuente: Los Autores, 2003.

Como se puede concluir de la matriz de cruce de impactos ambientales y componentes afectados, el componente ambiental que resulta más perjudicado por la actividad comercial de productos de la industria cárnica es el componente hidrosférico, considerando que resulta afectado directamente por la carga contaminante aportada por los vertimientos industriales de este sector, disminuyendo notablemente la calidad de este componente.

Es importante resaltar que aunque los demás impactos (severos, moderados y compatibles) no ubiquen a los componentes sobre los que influyen como los más perjudicados, si deben ser manejados con cuidado para lograr minimizar su efecto.

4.3. PRIORIZACIÓN DE ACTIVIDADES

Con el fin de determinar cuales de las circunstancias o factores que se consideran causa de la problemática presentada en el subsector de comercialización de productos cárnicos en el Barrio Guadalupe, son los más críticos y por ende deben

tener la prioridad en cuanto a la inversión de recursos, se utiliza el análisis de Pareto.

El análisis de Pareto es una herramienta que tiene por objeto identificar las principales causas de los problemas; ésta metodología parte del principio que la mayoría de los problemas o impactos son el resultado de tan solo unas pocas causas, por lo que ayuda notablemente a la selección de proyectos o actividades de mejora.

Para el caso específico de este trabajo, el Análisis de Pareto se aplicará de la siguiente manera:

- Se definen los factores problema de acuerdo a la problemática planteada en el diagnóstico.
- Conociendo los factores problema, se jerarquizan según su incidencia en la problemática y otorgan puntajes a éstos factores.
- Se realiza la justificación de los puntajes otorgados.
- Se elabora un gráfico de barras tipo histograma donde cada uno de los rectángulos son los problemas y el eje de coordenadas Y representa los puntajes.
- Se elabora una tabla con puntaje, puntaje acumulado y porcentaje de importancia del factor respecto del total de puntaje otorgado.
- Se identifican los factores problema en los cuales se debe centrar la atención para la solución de la mayoría de problemas del área de estudio.

4.3.1. Definición de factores problema. Teniendo en cuenta todos los problemas considerados en el Diagnóstico Ambiental del Capítulo 3, se identificaron las posibles causas o factores problema en las que radica dicha problemática; éstas causas se presentan a continuación en la Tabla 15.

Tabla 15. Definición de factores problema

TIPO	PROBLEMAS CONSIDERADOS	FACTORES PROBLEMA
EVALUADOS	Vertimientos	<input checked="" type="checkbox"/> No existe implementación de estrategias de Producción Más Limpia <input checked="" type="checkbox"/> Falta de Educación Ambiental <input checked="" type="checkbox"/> No existen sistemas para el tratamiento de aguas residuales <input checked="" type="checkbox"/> Incumplimiento de la normatividad en materia de vertimientos
	Ruido	<input checked="" type="checkbox"/> No existe implementación de estrategias de Producción Más Limpia <input checked="" type="checkbox"/> Carencia de mecanismos para insonorización
	Olores	<input checked="" type="checkbox"/> No existe implementación de estrategias de Producción Más Limpia <input checked="" type="checkbox"/> Deficiencia en la disposición de residuos sólidos <input checked="" type="checkbox"/> Falta de Educación Ambiental
	Deterioro Paisajístico	<input checked="" type="checkbox"/> Falta de Educación Ambiental <input checked="" type="checkbox"/> Inexistencia de Alcantarillado Pluvial y mal estado de las vías <input checked="" type="checkbox"/> Deficiencia en la disposición de Residuos sólidos
	Residuos sólidos	<input checked="" type="checkbox"/> No existe implementación de estrategias de Producción Más Limpia <input checked="" type="checkbox"/> Falta de Educación Ambiental <input checked="" type="checkbox"/> Deficiencia en la disposición de Residuos sólidos
NO EVALUADOS	Ocupación del espacio público	<input checked="" type="checkbox"/> Incumplimiento de los requisitos legales <input checked="" type="checkbox"/> Falta de Educación Ambiental
	Proliferación de vectores	<input checked="" type="checkbox"/> No existe mantenimiento periódico del Alcantarillado <input checked="" type="checkbox"/> Deficiencia en la Disposición de Residuos sólidos
	Material particulado	<input checked="" type="checkbox"/> Mal estado de las vías

Fuente: Los Autores, 2003.

4.3.2. Calificación de los factores problema. Para lograr cuantificar uniformemente los factores problema se toma como referencia un valor de 10 puntos, en donde 10 puntos corresponden a aquellos factores críticos o que presentan mayor deficiencia y 1 punto a aquellos que son ocasionales, como se muestra a continuación:

Tabla 16. Calificación de factores

FACTORES PROBLEMA	PUNTAJE
Prácticas de Producción Más Limpia	9
Educación Ambiental	8
Sistemas de alcantarillado y vías internas	7
Disposición de residuos sólidos	4
Requisitos legales	3
Sistemas de tratamiento de aguas residuales	2
Instalaciones	2
TOTAL	35

Fuente: Los Autores, 2003

4.3.3. Justificación de la calificación:

- Prácticas de Producción Más Limpia (puntaje 9/10): la ausencia de su aplicación influye notoriamente sobre el 50% de los problemas identificados, en especial los que afectan directamente los componentes ambientales, tal como son los vertimientos, olores, residuos sólidos y ruido.
- Educación Ambiental (puntaje 8/10): es evidente la falta de cultura y educación ambiental en la mayoría de comerciantes del Barrio Guadalupe; tal situación influye sobre el 50% de los problemas identificados como son vertimientos, deterioro paisajístico, residuos sólidos y ocupación del espacio público.
- Sistemas de alcantarillado y vías internas (puntaje 7/10): pese a ser factores aparentemente separados, se consideran como uno solo teniendo en cuenta que el Fondo de Desarrollo Local no realizará aportes para pavimentación de vías internas hasta que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, no diseñe y construya redes de conducción separadas para aguas lluvias y domésticas; es de resaltar que el alcantarillado combinado existente, fue construido por el Fondo de Desarrollo Local y no por la EAAB y la pavimentación, que ya se encuentra deteriorada, la hicieron las mismas personas de la comunidad.

Estos factores unidos influyen en el 37.5% de los problemas identificados: el deterioro en el pavimento provoca levantamiento de material particulado por el tránsito de vehículos pesados. Además el escaso mantenimiento de los sistemas de conducción contribuyen a la proliferación de roedores y por supuesto, la deficiencia en el sistema de alcantarillado pluvial y vías internas son la principal causa de deterioro paisajístico, dado que promueven la permanencia de sanguaza en las vías públicas.

- Disposición de residuos sólidos (puntaje 4/10): no se considera conjuntamente con factores como Prácticas de PML ni Educación Ambiental, teniendo en cuenta

que por si solo ya es un factor problema, dado que el vehículo transportador de residuos sólidos al no poder hacer recolección casa por casa por las condiciones de las vías, debe hacerlo en puntos específicos de almacenamiento; éstos puntos de recolección están ubicados a orillas del Río Tunjuelito, donde por su localización es foco de proliferación de vectores, olores y da mal aspecto al sector. Influye en el 50% de los problemas identificados.

- Requisitos legales (puntaje 3/10): influye en el 25% de los problemas identificados. El desconocimiento de las normas legales favoreció el asentamiento poblacional y posterior ejecución de actividades comerciales en zona de ronda hidráulica, los demás predios cuentan en su mayoría con licencia de construcción. Gran cantidad de establecimientos incumplen con las normas de vertimientos como quedo establecido en las caracterizaciones realizadas.

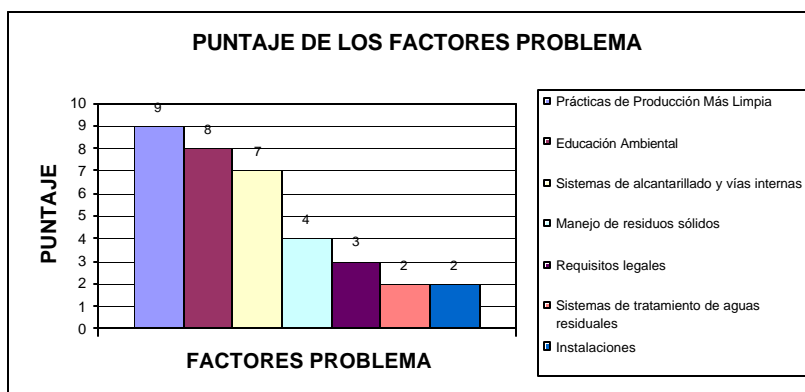
- Sistemas de tratamiento de aguas residuales (puntaje 2/10): influye en el problema por vertimientos (el 12.5% de los problemas identificados). Dadas las características fisicoquímicas de los efluentes provenientes de las industrias cárnicas, los sistemas de tratamiento para los mismos deben ser secundarios y terciarios, para lograr mejorar las condiciones del vertimiento; esta necesidad de diferentes unidades de tratamiento, genera a su vez un requerimiento espacial de áreas para poder construirlas. Dadas las condiciones propias del Barrio Guadalupe, en especial a lo que se refiere a áreas libres, sería imposible instalar una planta de tratamiento de las características que requieren los efluentes en este lugar.

A pesar de esto la calificación no se coloca como la mínima que sería 1, debido a que si la solución no se realiza al final del tubo, se debe realizar antes y durante los procesos, lo que se conoce como Producción Más Limpia; sin embargo la PML sólo se puede lograr cuando las personas han adquirido hábitos de concientización ambiental, lo cuál requiere tiempo para cambiar algunas actitudes que ellos desarrollan en la actualidad, por unas más favorables al medio ambiente. Este requerimiento de tiempo para alcanzar la educación ambiental, genera que de manera inmediata se deban construir sistemas de pretratamiento, para minimizar en parte las cargas contaminantes con las cuales salen las aguas residuales de este tipo de industrias, mientras se implementa de manera constante las prácticas de PML.

- Instalaciones (puntaje 2/10): influye en el problema por ruido (el 12.5% de los problemas identificados), porque, como se expuso anteriormente las edificaciones del Barrio Guadalupe no estaban previstas para desarrollar la actividad de comercio de productos cárnicos; esto unido a la estreches de las vías provoca la concentración del ruido, situación de cuidado desde el punto de vista ocupacional.

A continuación se presenta un gráfico comparativo en el cuál se indican los puntajes obtenidos por cada uno de los factores que causan la problemática actual de la Zona de Guadalupe.

Gráfica 6. Diagrama de barras de los factores problema



Fuente: Los Autores, 2003.

En la Gráfica 6 se hace evidente que los factores problema con mayor significancia son la aplicación de prácticas de PML, la falta de Educación Ambiental y la deficiencia en los Sistemas de Alcantarillado y Vías, los cuales se vislumbran como la principal causa de la problemática identificada en el Barrio Guadalupe; por consiguiente y teniendo en cuenta el Análisis de Pareto, atacando éstos aspectos críticos, se puede solucionar aproximadamente el 70% de la problemas allí presentes.

Lo expuesto anteriormente se puede comprobar con la Tabla 17, donde sumando los valores de la columna de porcentaje de importancia correspondiente a los tres primeros factores problema definidos anteriormente, da un resultado de 68.57%, lo que compone más de la mitad del porcentaje total (100%) de la importancia de los factores que causan la problemática identificada.

Tabla 17. Porcentaje de importancia de los factores problema

FACTORES PROBLEMA	PUNTAJE	ACUMULADO	% DE IMPORTANCIA
Prácticas de Producción Más Limpia	9	9	25,71
Educación Ambiental	8	17	22,86
Sistemas de alcantarillado y vías internas	7	24	20,00
Manejo de residuos sólidos	4	28	11,43
Requisitos legales	3	31	8,57
Sistemas de tratamiento de aguas residuales	2	33	5,71
Instalaciones	2	35	5,71
TOTAL	35		100,00

Fuente: Los Autores, 2003.

Si se analiza detalladamente, todos los factores problema o causas de la problemática se encuentran encadenados de la siguiente forma:

- Al aplicar Prácticas de Producción Más Limpia, se disminuirá en gran parte el problema por manejo de residuos sólidos y será menos apremiante la necesidad de implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales, dado que se convertirían en sistemas complementarios del efluente, para el evento en el que se omitieran algunas prácticas; además con la aplicación de las mismas, es más sencillo cumplir con los requisitos legales respecto a vertimientos.
- Si se sensibilizan los comerciantes en lo referente a educación ambiental, se comprenderá la necesidad de dar buen manejo a los residuos sólidos y de reducir la contaminación de los vertimientos.
- Pese a que la intervención en los sistemas de alcantarillado y vías no depende ni de los comerciantes ni de la comunidad del Barrio Guadalupe, mantener los existentes en el mejor estado, motiva y es uno de los aspectos de la educación ambiental.

Por lo tanto, si se considera únicamente los factores problema más importantes, que dependen directamente de la comunidad comerciante y residente del Barrio Guadalupe, se concluye que estos temas que deben ser abordados por medio de jornadas de capacitación y sensibilización enfocadas al uso de prácticas de producción más limpia en establecimientos de comercio de productos cárnicos, al manejo de residuos y por supuesto a crear cultura ambiental en la comunidad en general.

Pese a lo anterior, no se debe dejar de lado las actividades concertadas que ya se encontraban establecidas dentro del convenio suscrito con el subsector, como son la caracterización de efluentes, la implementación de sistemas de pretratamiento y la utilización de detergentes biodegradables, entre otras, las cuáles reducen en parte la carga contaminante presente en los vertimientos.

5. EJECUCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DEL CONVENIO

Siguiendo con la metodología descrita en el Capítulo 2, se inician las actividades relacionadas con Producción Más Limpia; de acuerdo al diagrama presentado en éste capítulo, la generación de oportunidades es la actividad posterior a la evaluación de impactos y en ella se buscan posibles métodos para la minimización de los residuos. Sin embargo, para lograr evaluar la efectividad del Convenio suscrito entre el subsector comercializador de cárnicos y la Autoridad Ambiental Distrital, es necesario realizar una descripción detallada de todas las actividades concertadas que hasta la fecha se han ejecutado o están en proceso de implementación.

Dado que dentro de esas actividades concertadas se encuentra la generación de oportunidades de Producción Más Limpia, éstas se presentarán en el literal 5.10. de este capítulo. A continuación se presenta el avance y resultados de cada una de las actividades establecidas dentro del Convenio.

5.1. UTILIZACIÓN DE JABONES BIODEGRADABLES Y CESE DE ACTIVIDADES DE LAVADO AL EXTERIOR

La utilización de jabones biodegradables y el cese de actividades de lavado o similares que generen vertimientos industriales al exterior del establecimiento o sobre el espacio público, se concertaron como actividades de prioritario cumplimiento, no sólo para cumplir con la normatividad legal vigente, sino también para disminuir la contaminación de las aguas por la presencia de detergentes en los efluentes, y el deterioro paisajístico por la presencia constante de sanguaza en las vías públicas.

Dado que la adopción de este tipo de conductas debe ser permanente, se optó por sensibilizar la población de Guadalupe utilizando tres mecanismos:

- ✓ Capacitación: Después de varias reuniones de concertación de términos para la suscripción del Convenio, el día 13 de Diciembre de 2002 se realizó la firma del documento final; antes de la suscripción del Convenio fueron expuestos con profundidad todos los temas sobre los cuales se trabajaría a lo largo de los tres años de duración del mismo y se solucionaron inquietudes de la población respecto al contenido y actividades a realizar, con el objeto de capacitar los comerciantes sobre los temas de índole ambiental de interés en la zona.

- ✓ **Prevención:** Como medida preventiva el DAMA remitió un oficio el día 12 de Mayo del año en curso, en el que se le informaba y recordaba a cada uno de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos, los compromisos acordados en éste tema mediante la suscripción del Convenio y las actuaciones administrativas que tendrían lugar en caso del incumplimiento de las mismas.

En complemento a las actividades anteriores y para profundizar respecto al uso de detergentes biodegradables, durante las visitas realizadas a la zona, se explicó a cada comerciante que el detergente biodegradable es aquel que puede ser descompuesto por los microorganismos presentes en el agua y que su utilización es necesaria para disminuir la contaminación de las aguas por la presencia de detergentes en los vertimientos; además se revisó que el detergente utilizado tuviera Ficha Técnica que certificara su biodegradabilidad.

- ✓ **Corrección:** El día 21 de Julio de 2003 se asistió al Barrio Guadalupe, con el objeto de realizar la verificación del cumplimiento de las actividades que a la fecha se debían haber cumplido. Para llevar a cabo ésta actividad, se generó un formulario de seguimiento para registrar la información recopilada ese día y adelantar las actuaciones sancionatorias a que hubiera lugar; dicho formulario se presenta en el Anexo D de este documento.

Además se entregó a los líderes de la comunidad Formatos de Queja, previamente aprobados durante Comité Operativo, con los cuales se pretende que la misma comunidad se pronuncie respecto a los comerciantes que de manera negligente siguen efectuando labores que se habían comprometido a no realizar.

5.2. CAPACITACIÓN EN SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Para instruir la población de Guadalupe en lo referente a sistemas de tratamiento de aguas residuales aplicables para el Subsector de Cárnicos, se realizó una capacitación el 21 de Febrero del año en curso, en donde se trataron temas referentes al manejo que se le debe dar a los efluentes provenientes de esta actividad industrial, y se enfatizó en las operaciones unitarias a implementar dentro de este subsector. De esta manera se logró que la población comprendiera la importancia que tenía la implementación de los sistemas de pretratamiento en cada uno de los establecimientos de manera inmediata, como mecanismo complementario a la aplicación de Buenas Prácticas de Producción Más Limpia, para disminuir el impacto ambiental actual generado por el desarrollo de la actividad cárnica dentro del sector.

Para reforzar los conocimientos teóricos adquiridos en la capacitación sobre las estructuras de control a implementar, se diseñó y distribuyó un plegable de Trampas de Grasa que contenía entre otros temas: generalidades de los aceites y las grasas, de dónde provienen, por qué son un problema, cuál es la solución, qué estructura los remueve, como se diseña, dónde se ubica y como se le debe realizar el mantenimiento, entre otros. Este plegable se presenta como Anexo E en este documento.

5.3. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En el Convenio de Producción más Limpia y Competitividad Empresarial suscrito entre el DAMA y los comerciantes del subsector cárnico del Barrio Guadalupe se establece que los comerciantes deben realizar la caracterización de los residuos sólidos que se generan en su establecimiento, labor que no se ha cumplido satisfactoriamente debido al escaso interés e información que ellos tienen respecto al tema, esto, sin mencionar la dificultad de realizar dicha caracterización directamente en los contenedores, ante la imposibilidad de diferenciar los residuos de origen doméstico y los de origen industrial o comercial en este caso.

Por otra parte, considerando que el incorrecto manejo y disposición de residuos sólidos representa un problema ambiental que afecta a la comunidad, en la actualidad se están gestionando con el Consorcio LIME capacitaciones respecto al tema dirigidas a habitantes y comerciantes, con el propósito de generar conciencia ambiental del problema.

La primera jornada de capacitación respecto a residuos, realizada el día 8 de Mayo, tuvo por objetivo informar sobre el tema y sensibilizar a la comunidad respecto a la problemática ambiental de la que se encuentran siendo partícipes.

En la segunda jornada, adelantada durante los días 26 de Junio y 3 de Julio, denominada “Jornada de Vacunación de la No Basura”, se buscó de manera más didáctica que los conocimientos teóricos adquiridos en la capacitación anterior, formaran en cada individuo el hábito del buen manejo y disposición de residuos sólidos al interior de su establecimiento o lugar de residencia.

A continuación en la fotografía se presenta el logotipo de la Jornada de Vacunación y la entrega de certificados a los comerciantes, en donde de forma simbólica se les comprometía para mejorar el manejo de los residuos sólidos generados dentro de sus establecimientos.

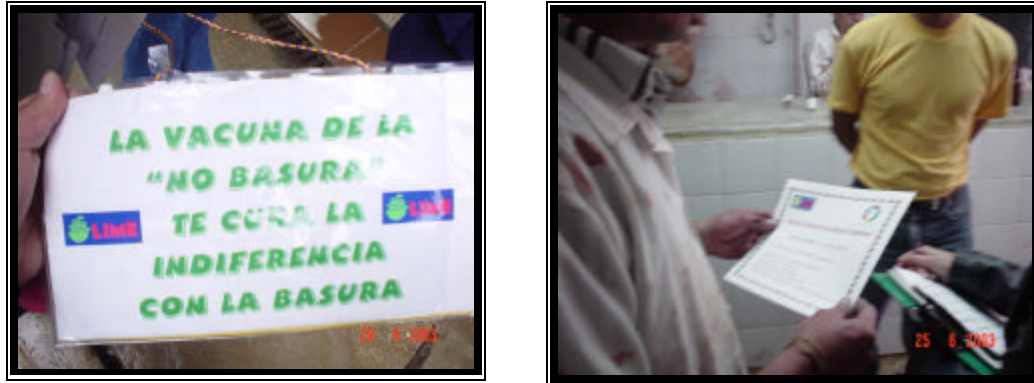


Foto 8. Logotipo y certificado entregado durante la Jornada de Vacunación de la No Basura.

Con los logros alcanzados en las dos primeras jornadas, se puede avanzar al tema de la caracterización y cuantificación de los residuos sólidos, para lo que ya se cuenta con una base teórica.

Aunque esta última actividad no se ha realizado, es conveniente abordar el tema de la cuantificación de los residuos sólidos desde el punto de vista de la producción total de los mismos en el sector, para así lograr realizar una aproximación más exacta a la cantidad teórica de residuos derivados de la actividad comercial de productos cárnicos.

El servicio de aseo para el Barrio Guadalupe es prestado por LIME E.S.P. S.A.; dadas las condiciones de estrechas en las vías locales y lo concurrido de éstas, no es posible que un carro compactador haga recorridos para recoger las bolsas de residuos frente a cada casa, por lo que se dispuso de cuatro (4) contenedores de 1.5 yardas³ de capacidad cada uno, distribuidos equitativamente y ubicados paralelo al curso del Río Tunjuelito en la parte posterior del barrio, donde un vehículo recolector los desocupa diariamente (Lunes a Sábado). Complementario a esto, se realiza barrido de las calles tres (3) veces por semana recogiendo en promedio 10 bolsas por jornada, cada una de aproximadamente 8 kilos.



Foto 9. Ubicación de contenedores Barrio Guadalupe

Con base en la anterior información y en datos de la generación de residuos sólidos a escala nacional, se puede llegar a conclusiones importantes respecto al tema. Con base en observaciones realizadas, los contenedores después de medio día una vez finalizada la jornada de trabajo, se encuentran totalmente llenos, siendo apreciable la cantidad de plástico que se encuentra en ellos, de acuerdo a esto es válido asignar una densidad de 180 Kg/m³ para los residuos allí depositados, según la siguiente tabla:

Tabla 18. Densidad de los residuos sólidos

PRESENTACION DE LOS RESIDUOS	DENSIDAD Kg/m ³
Suelto	120 – 180
En contenedor	180 – 200
En compactador	300 – 360
En relleno manual	400 – 500
En relleno sanitario	800 – 1000

Fuente: Gestión integral de Residuos sólidos. UNIANDES–MINAMBIENTE 1999

La capacidad de cada contenedor es de 1.5 yardas³, lo que equivale a 1.15 m³; considerando que son cuatro (4) contenedores, la capacidad total es de 4.6 m³ y asignando una densidad de 180 Kg/m³, se obtiene una Producción diaria de 828 kilogramos de residuos sólidos generados en el Barrio Guadalupe.

Para la producción de residuos por barridos, se debe tener en cuenta que éstos se realizan tres (3) veces por semana, es decir, cada dos días (sin contar el domingo) y se recogen diez (10) bolsas de 8 Kg. cada una; en consecuencia se recogen 80 Kg en cada jornada de barrido en el Barrio Guadalupe, lo que indica que la producción diaria por barrido es de 40 Kg. para este sector, un valor explicable considerando que se trata de vías sin pavimentar o con pavimentos deficientes.

En ese orden de ideas la Producción Diaria Total de residuos sólidos en el Barrio Guadalupe es de **868 kilogramos**, resultantes de sumar la producción diaria de residuos sólidos dispuestos en contenedor (828 kilogramos) y la producción diaria por barrido (40 Kg.).

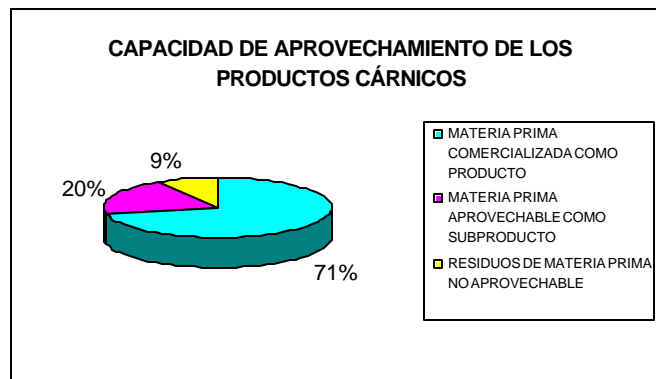
Considerando que la Producción Per Cápita de Residuos Sólidos en Bogotá, es de 0.75 Kg/hab-día¹⁹ y conociendo que la población del Barrio Guadalupe es de 1010 habitantes, la producción diaria de residuos de origen doméstico es de 757.5 Kg.; lo que quiere decir que la producción diaria de residuos sólidos provenientes de la actividad de comercio de productos cárnicos en el Barrio Guadalupe se estima en 110.5 Kg./día, que principalmente están representados, sin discriminación de

¹⁹ HINCAPIÉ, Ingrid. Asesora Ambiental LIME ESP S.A

porcentajes, en plástico, papel (provenientes de envases y empaques) y una mínima parte en restos de materia prima no comestible.

En el área de los residuos generados por el proceso de despiece y comercialización de productos cárnicos se tienen establecidos valores generales que permiten cuantificar la cantidad de materia prima aprovechable como producto: canal, vísceras, y la aprovechable como subproducto: sebo, sangre, mermas y piel, quedando un porcentaje significativo del 8 al 10 % correspondiente a huesos, tejidos varios y restos materia prima no aprovechable, como lo indica el siguiente gráfico:

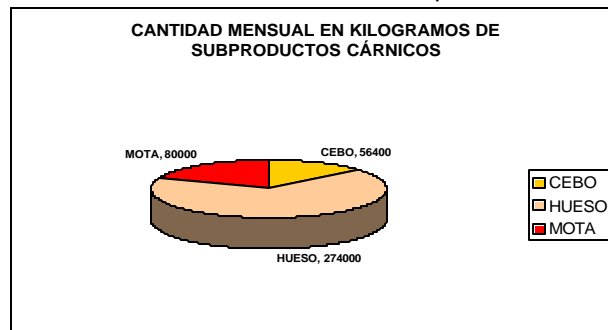
Gráfica 7. Aprovechamiento de productos cárnicos



Fuente: Los Autores. 2003.

Cabe anotar que en el Barrio Guadalupe existen varios establecimientos dedicados a la recolección y comercialización de subproductos cárnicos, a empresas como CONALCEBOS, INDALPE, PROTEICOL, entre otras; manejando de acuerdo a la base de datos obtenida en el diagnóstico del sector, un promedio mensual de 410.400 Kilogramos, distribuidos de la siguiente manera:

Gráfica 8. Cantidad mensual de subproductos cárnicos



Fuente: Los Autores. 2003.

Los subproductos cárnicos son materia prima de otros procesos por ejemplo, las mermas y mota de carne se utilizan para la fabricación de embutidos, los huesos y tejidos varios se utilizan para la fabricación de concentrados para animales y el sebo se utiliza para la fabricación de jabones, entre otros.

Por lo tanto y como ya se había mencionado, los residuos de materia prima en el proceso de comercialización de productos cárnicos son mínimos.

5.4. SELECCIÓN DE LA MUESTRA DE ESTABLECIMIENTOS PARA REALIZAR LA CARACTERIZACIÓN DE EFLUENTES

Inicialmente para la toma de muestras y de acuerdo al Convenio, todos los establecimientos comercializadores de productos cárnicos del Barrio Guadalupe, deberían realizar una caracterización de los efluentes provenientes de la ejecución de sus actividades; sin embargo durante una reunión del Comité Operativo y por iniciativa de la comunidad, se propone modificar la toma de muestra de agua residual a todos los establecimientos, por realizar la caracterización de efluentes a una muestra representativa de los establecimientos y de éstos generalizar los resultados hacia el resto del sector. La anterior sugerencia surgió de considerar que la semejanza de productos que se comercializan, generaría a su vez una similitud de los resultados del análisis de agua; además se expusieron razones de tipo económico, para lograr disminuir los costos del muestreo, costos que los comerciantes del sector se habían negado a pagar por considerarlos demasiado elevados con relación al nivel actual de ventas de los productos cárnicos.

Respondiendo a las inquietudes de la comunidad, se llegó a un proceso de concertación respecto a las propuestas discutidas; por lo anterior, se acepta realizar los muestreos de agua residual solamente a algunos establecimientos, siempre y cuando éstos cumplan con los parámetros establecidos en la Metodología de selección propuesta por los autores. Dicha metodología fija que la elección de los establecimientos a ser muestreados, se realizará con base a los siguientes parámetros: Representatividad (Estadística y distribución espacial uniforme), Subsector cárnico (según el tipo de producto que comercializan), Demanda de agua (las más elevadas según la factura del agua), y Caja de Inspección (Existencia de la misma). En el evento en el que un establecimiento no cumpliera con alguno de los criterios de selección, éste era descartado para hacer parte de la muestra. La metodología establecida se puede observar en el Anexo F, de este documento.

Las características de los vertimientos pueden variar de un establecimiento a otro, dependiendo del tipo o tipos de productos comercializados en los mismos por lo tanto y para facilitar el análisis de las caracterizaciones de los efluentes, el Barrio Guadalupe fue dividido en 5 subsectores cárnicos dependiendo del tipo de producto comercializado, estos son: Subsector de Res, Subsector de Cerdo,

Subsector de Pollo, Subsector de Vísceras y Subsector mixto (comercialización conjunta de dos o más de los productos anteriores). El tipo de subsector cárnico al que corresponde cada establecimiento se determinó con base en la información recopilada en los formatos de captura de información diligenciados para los establecimientos comercializadores de productos cárnicos en el Barrio Guadalupe.

De la totalidad de establecimientos se extrajo una muestra que representó tanto estadística como espacialmente las características de todo el Barrio Guadalupe; por lo anterior, previo cumplimiento de todos los parámetros establecidos en la metodología de selección, se eligieron 18 establecimientos (10% de la totalidad), los cuales a su vez fueron distribuidos equitativamente entre los 5 subsectores cárnicos determinados, de la siguiente manera:

- 3 Establecimientos de Carne de Res
- 3 Establecimientos de Carne de Cerdo
- 3 Establecimientos de Vísceras
- 4 Establecimientos de Pollo
- 5 Establecimientos mixtos (Res, pollo, cerdo, vísceras o combinaciones entre ellos)

Los números de muestra destinados para cada subsector se dispusieron de acuerdo a la cantidad de establecimientos que comercializan cada producto en el Barrio. La distribución espacial de los establecimientos muestreados, se puede observar en la figura que se presenta a continuación:

Figura 9. Distribución espacial y tipo de establecimientos muestreados



Fuente: Los Autores, 2003.

5.5. ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO Y TOMA DE MUESTRAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE EFLUENTES

La toma de muestras y su correspondiente análisis, estuvo a cargo del Laboratorio Biotrends Ltda., contratado por la comunidad, previa aprobación de la Autoridad Ambiental Distrital.

Considerando que el procedimiento de toma de muestras tarda entre 10 y 15 minutos por cada establecimiento, el lavado de instalaciones inicia en promedio desde las 10:00 a.m., y que la hora promedio de cierre de los establecimientos es las 12:30 p.m., no era posible cubrir la totalidad de los puntos de muestreo en una sola jornada. Por tal razón se dividió al grupo de seleccionados en dos para realizar la toma de muestras durante los días 14 y 19 de febrero del año en curso, asignándoles un orden según su ubicación en el Barrio, con lapsos de 15 minutos de diferencia a partir de las 10:00 a.m. para la primera jornada y de las 11:00 a.m. para la segunda jornada.

Una vez establecido el orden y fecha de los muestreos, se le informó a cada uno de los establecimientos seleccionados el día y la hora exacta en la cuál se les tomaría la muestra de efluentes, para que realizaran el lavado de las instalaciones, tuvieran despejadas y destapadas las cajas de inspección para facilitar y agilizar el procedimiento.

A continuación se presenta la lista de los establecimientos en el orden en el cual se realizaron las tomas de muestras para la caracterización de efluentes:

Tabla 19. Toma de muestras de efluentes Viernes 14 de Febrero de 2003

ORDEN	ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	REPRESENTANTE	HORA
1	Vísceras La Principal	KRA 62C # 57D - 58 SUR	ESGUERRA CARMENZA	10:00 A.M.
2	Distribuidora Pollo Loco	KRA 62D # 57D - 63 SUR	MARTINEZ FRANCISCO JAVIER	10:15 A.M.
3	Carnes Rica D.P.L.	KRA 62D # 57D - 33 SUR	BELTRAN V.LUZ MYRIAM	10:30 A.M.
4	Distribuidora de Carnes Paraiso	AUTO SUR # 62D - 04	VARGAS REYNALDO	10:45 A.M.
5	La Gran Surtidora	KRA 62D # 57D - 72 SUR	TORRES C.NUBIA AZUCENA	11:00 A.M.
6	Abastos Cárnicos Bogotá	KRA 62D # 57D - 22 SUR	VITOVIS SALCEDO JAIME	11:15 A.M.
7	Aricarnes	KRA 62D # 57D - 28 SUR	VELANDIA SIERRA EDUARDO	11:30 A.M.
8	Pollos El Zulia	KRA 63 # 57D - 39 SUR	ROJAS DIANA CAROLINA	11:45 A.M.
9	Maxipollos (Casa Roja)	KRA 63 # 57D - 63 SUR	CORTES DIEGO	12:00 M.
10	Dist. Carnes y Vísceras El Triunfo	AUTO SUR # 62D - 10 SUR	GUTIERREZ C. ALEXANDER	12:15 P.M.

Fuente: Laboratorio Biotrends Ltda., 2003.

Tabla 20. Toma de muestras de efluentes Miércoles 19 de Febrero de 2003

ORDEN	ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	REPRESENTANTE	HORA
11	Carnes La Revancha	AUTO SUR # 62C - 18	GARZÓN JOSE ANTONIO	11:00 A.M.
12	La Principal vísceras de Cerdo	KRA 62C # 57D - 51 SUR	GAMEZ LUIS ALEJANDRO	11:15 A.M.
13	Vísceras Cain	KRA 62C # 57D - 26 SUR	LIZCANO R. JOSE VICENTE	11:30 A.M.
14	Inducárnicos Monserrate	KRA 62C # 57D - 62 SUR	SOTO B. HENRY HERNANDO	11:45 A.M.
15	Solo Pollo CA No. 2	AUTO. SUR # 62A - 16	CIFUENTES A. MARIO E.	12:00 M.
16	Megacarnes	AUTO. SUR # 62A - 16	ALARCON DÍAZ LUIS CARLOS	12:15 P.M.
17	La Gran Surtidora	AUTO SUR # 62 - 36	TORRES CANTOR NUBIA AZUCENA	12:30 P.M.
18	Bocatto Dicardinale - El Lechón	AUTO SUR # 62 - 34	GUZMAN MARÍN JAVIER	12:45 P.M.

Fuente: Laboratorio Biotrends Ltda., 2003.

5.6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE EFLUENTES

De acuerdo con los análisis entregados por el Laboratorio Biotrends Ltda., de las caracterizaciones para los efluentes industriales realizadas durante el 14 y 19 de Febrero del año en curso, a la muestra de 18 establecimientos representativos del Subsector Cárnico del Barrio Guadalupe, los resultados obtenidos fueron:

Tabla 21. Resultados de los análisis de laboratorio para los establecimientos comercializadores de pollo muestreados

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	PRODUCCIÓN (Kg pollo/ mes)	PARÁMETROS MUESTREADOS							
		Caudal m3/hora	pH	Grasas y Aceites	DBO	DQO	S.Suspendidos	S.Sedimentables	SAAM
				mg/L	mgO2/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L
Maxipollo (Casa Roja)	45500	0,91	7,35	729	4676,4	3000	970	16	30,57
Distribuidora Pollo Loco	15000	0,23	7,52	25	900	937	516	3	70
Pollos El Zulia	33000	0,3	8,03	53	900	928	269	3,5	100
Solo Pollo CA No 2	37400	0,27	6,86	130,1	1100	312,4	671	9,5	55

Fuente: Laboratorio Biotrends Ltda., 2003.

Tabla 22. Resultados de los análisis de laboratorio para los establecimientos comercializadores de res muestreados

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	PRODUCCIÓN (Kg res/ mes)	PARÁMETROS MUESTREADOS							
		Caudal m3/hora	pH	Grasas y Aceites	DBO	DQO	S.Suspendidos	S.Sedimentables	SAAM
				mg/L	mgO2/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L
Paraiso	8100	0,07	7,56	274	1650	2856	5524	15	100
Carnes Ricas D.P.L.	31200	0,3	7,24	431	1300	3683	824	4,5	80
Abastos Cárnicos Bogotá	18000	0,29	7,98	89	160	2215	1055	2,5	12

Fuente: Laboratorio Biotrends Ltda., 2003.

Tabla 23. Resultados de los análisis de laboratorio para los establecimientos comercializadores de cerdo muestreados

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	PRODUCCIÓN (Kg cerdo/ mes)	PARÁMETROS MUESTREADOS							
		Caudal m3/hora	pH	Grasas y Aceites	DBO	DQO	S.Suspendidos	S.Sedimentables	SAAM
				mg/L	mgO2/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L
Inducárnicos Monserrate	25000	0,49	6,78	128,3	2000	4276	1631	80	20
La Gran Surtidora (Autopista Sur)	8875	0,63	7,1	109,2	101	201	460	3,2	30
Bocato Dicardinale Lechón	7600	0,74	6,86	92,3	200	406	497	1	12,5

Fuente: Laboratorio Biotrends Ltda., 2003.

Tabla 24. Resultados de los análisis de laboratorio para los establecimientos comercializadores de vísceras muestreados.

NOMBRE ESTABLECIMIENTO	PRODUCCIÓN (Kg víscera/ mes)	PARÁMETROS MUESTREADOS							
		Caudal	pH	Grasas y Aceites	DBO	DQO	S.Suspendidos	S.Sedimentables	SAAM
		m3/hora		mg/L	mgO2/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L
La Principal Vísceras de cerdo	23000	0,49	6,58	83,3	3200	3683	178	1,5	25
Vísceras Caín	42000	0,21	7,35	1258	3900	13369	6518	10	58
Vísceras La Principal	45500	0,194	7,04	214	2600	4715,6	390	6	12,22

Fuente: Laboratorio Biotrends Ltda., 2003.

Tabla 25. Resultados de los análisis de laboratorio para los establecimientos comercializadores de res, pollo, cerdo, vísceras o combinaciones entre los mismos, muestreados.

NOMBRE ESTABLECIMIENTO	PRODUCCIÓN (Kg víscera/ mes)	PARÁMETROS MUESTREADOS							
		Caudal	pH	Grasas y Aceites	DBO	DQO	S.Suspendidos	S.Sedimentables	SAAM
		m3/hora		mg/L	mgO2/L	mgO2/L	mg/L	mg/L	mg/L
Distribuidora de carnes y vísceras El Triunfo	34100	1,96	6,02	4789	2400	3436,6	2460	12	10,73
Aricarnes	32850	0,37	7,19	160	2600	6324	675	14	52,73
La Gran Surtidora	48000	1,7	6,98	170	300	1270	768	3,5	60
Megacarnes	36000	0,83	6,8	65,2	101	721	194	6,2	55
Carnes La Revancha	50100	0,85	6,9	80,3	101	101	322	7,5	73

Fuente: Laboratorio Biotrends Ltda., 2003.

Debido a la utilización de una muestra representativa para el estudio de los efluentes de la industria cárnica en Guadalupe, es necesaria la aplicación de una herramienta estadística que permita extrapolar los valores obtenidos en cada uno de los parámetros muestreados, al restante de establecimientos que conforman la zona de estudio; por lo anterior, se elige calcular la Mediana para los resultados obtenidos del análisis de las descargas de éste sector productivo.

La mediana (Me) hace parte de las medidas de centralización estadísticas, dado que marca los valores en torno a los cuales se disponen los datos de una distribución; es un número que supera a la mitad de los valores de la distribución y es superada por la otra mitad.

Si el número de términos de la distribución es impar, la mediana es el valor del individuo que ocupa el lugar central cuando los datos están ordenados de menor a mayor. Si el número de términos de la distribución es par, la mediana es el valor medio de los datos centrales.

A continuación en la tabla se presentan los valores de la mediana aplicada a cada subsector productivo representativo del Barrio Guadalupe:

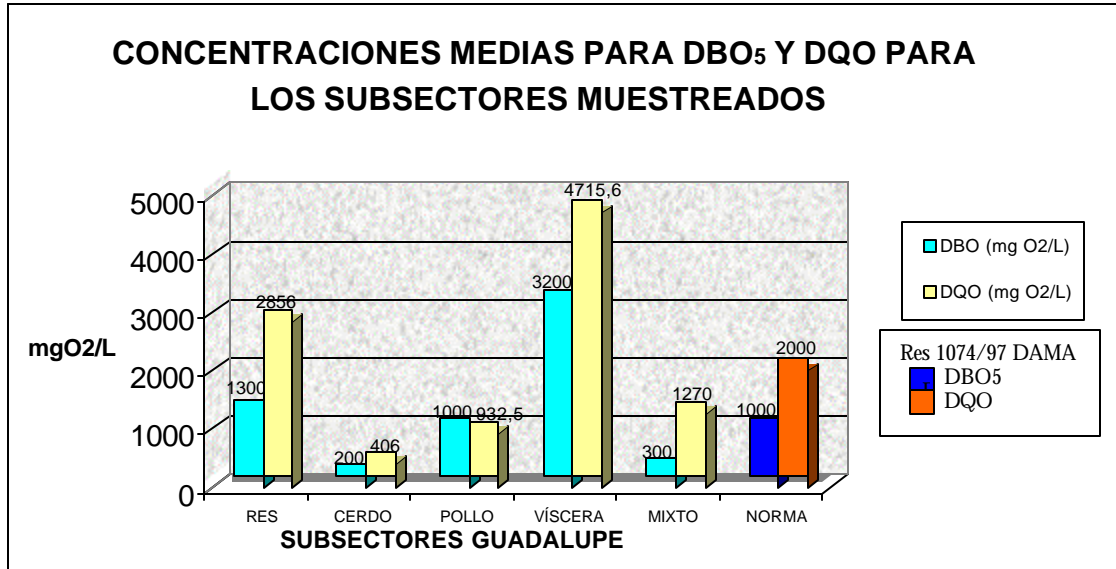
Tabla 26. Mediana de los resultados obtenidos de la caracterización por subsector

PARÁMETRO	MEDIANA POR SUBSECTOR				
	CARNE DE RES	CARNE DE CERDO	POLLO	VÍSCERA	MIXTO
DBO (mg O ₂ /L)	1300	200	1000	3200	300
DQO (mg O ₂ /L)	2856	406	932.5	4715.6	1270
Sólidos suspendidos (mg O ₂ /L)	1055	497	593.5	390	675
Sólidos sedimentables (mg O ₂ /L)	4.50	3.20	6.50	6.00	9.75
Grasas y aceites (mg/L)	274	109.2	91.55	214	165
pH	7.56	6.86	7.44	7.04	6.94
SAAM (mg/L)	80	20	62.50	25	55

Fuente: Los Autores, 2003.

En el cuadro anterior se observa que el subsector más crítico es el que comercializa vísceras, dado el tipo de efluentes que genera con altas cargas de sólidos sedimentables y suspendidos provenientes de los contenidos digestivos de vacunos y porcinos; éstos sólidos a su vez, elevan las cargas contaminantes de materia orgánica, analizadas como DBO₅ y DQO. De igual forma, se establece que los otros subsectores también se encuentran incumpliendo con la normatividad ambiental vigente en materia de vertimientos, lo cual se puede observar al realizar gráficas comparativas entre los subsectores y la normatividad para cada parámetro analizado.

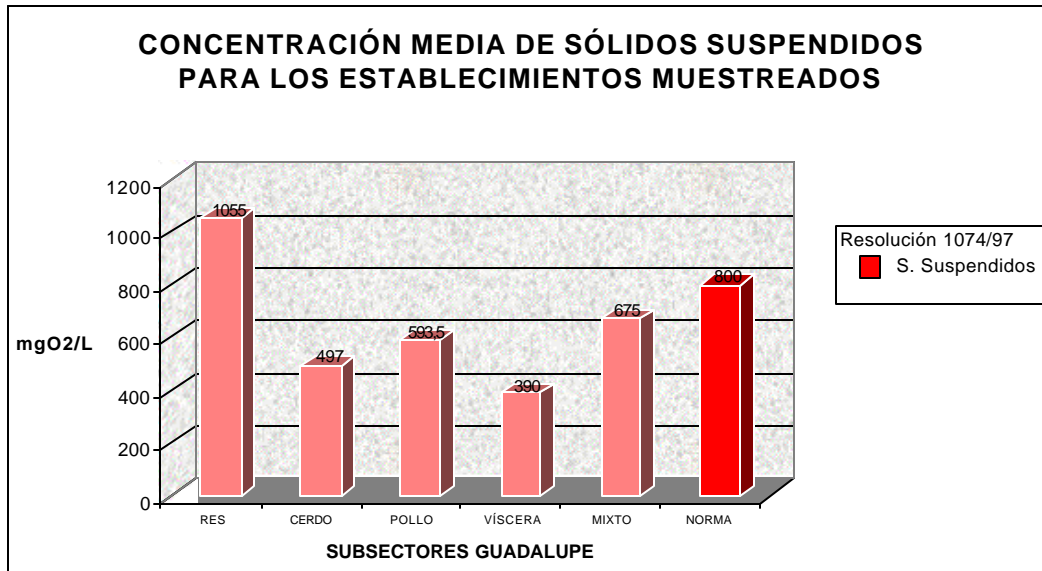
Gráfica 9. Valores de DBO₅ y DQO para los subsectores muestreados



Fuente: Los Autores, 2003.

Como ya se había mencionado comparando los valores obtenidos para DBO₅ y DQO entre los cinco subsectores productivos del Barrio Guadalupe, es notable la diferencia existente de los establecimientos comercializadores de vísceras respecto a los demás subsectores y en relación con la normatividad vigente, correspondiente a la Resolución 1074/97 del DAMA.

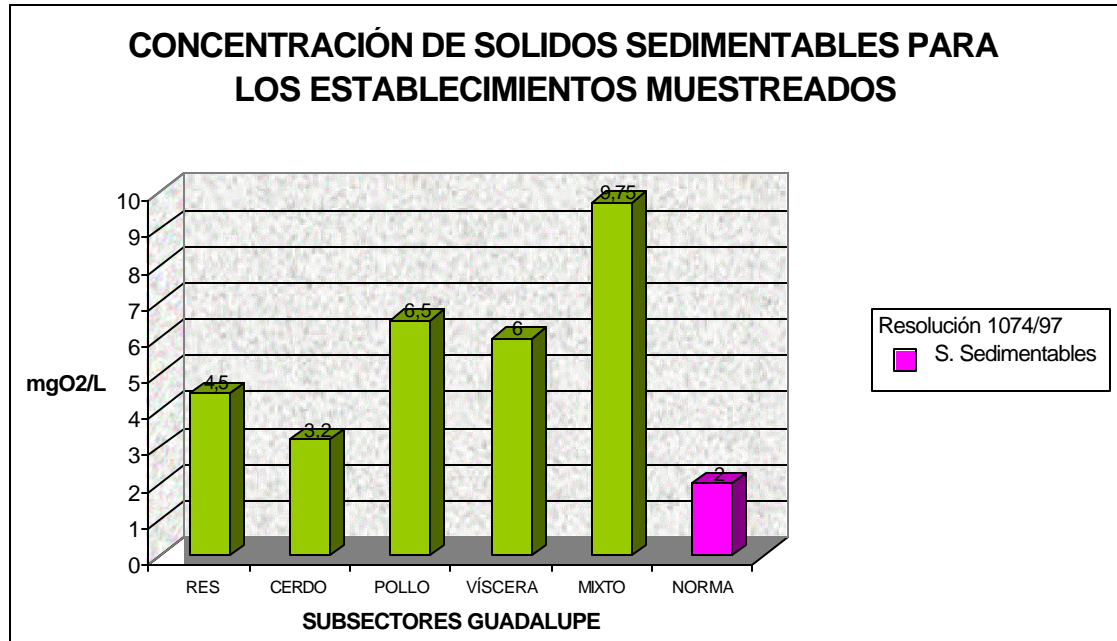
Gráfica 10. Valores de Sólidos Suspendedos para los subsectores muestreados



Fuente: Los Autores, 2003.

Como se observa en la Gráfica 10 en cuanto a Sólidos Suspendidos, el único subsector que en su mediana estadística se encuentra superando la normatividad ambiental vigente, es el que comercializa carne de res; se asume que dicha elevación corresponde a la acción de la mota de carne sobre el efluente. Además el subsector de res, es el que utiliza menor cantidad de agua para realizar lavados, por lo que no existe tanta dilución de los sólidos en las aguas residuales.

Gráfica 11. Concentración de Sólidos Sedimentables para los subsectores muestreados

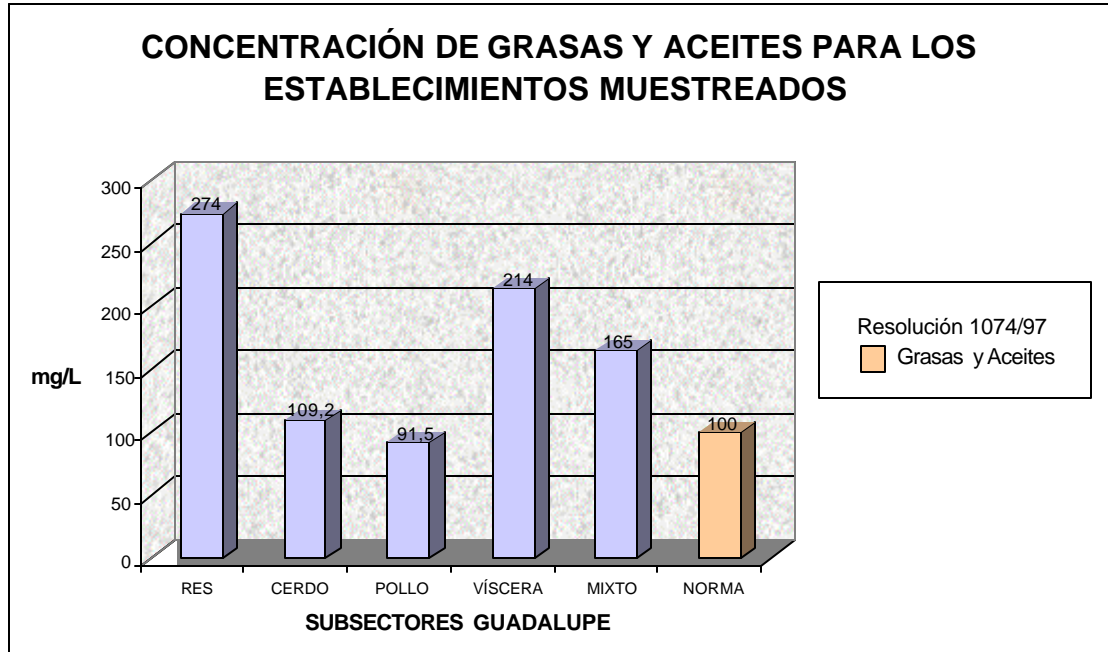


Fuente: Los Autores, 2003.

En cuanto a la Gráfica 11 referente a Sólidos Sedimentables, la concentración más crítica se presenta en el subsector mixto, aunque todos los subsectores se encuentran incumpliendo la normatividad ambiental vigente.

En la mayoría de subsectores a excepción del que comercializa vísceras, las aguas residuales se generan por la limpieza propia de los establecimientos; dado que el subsector mixto, comercializa varios tipos de productos cárnicos y que éstos a su vez producen cierta cantidad de sólidos, las aguas provenientes del lavado de este tipo de establecimientos suponen a su vez la combinación de los sólidos que se producen por cada uno de ellos.

Gráfica 12. Concentración de Grasas y Aceites en los subsectores muestreados



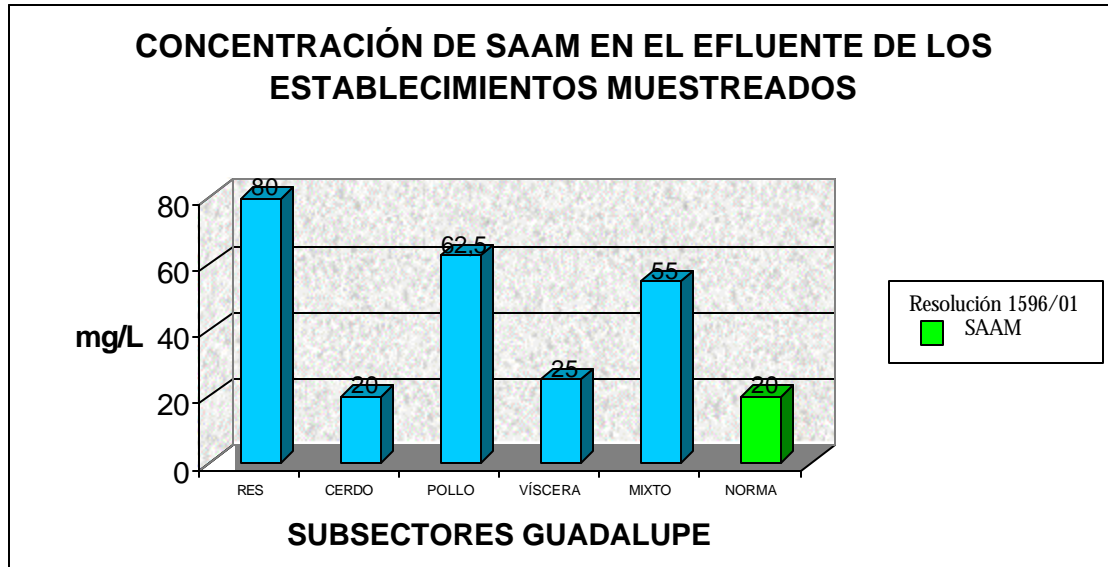
Fuente: Los Autores, 2003.

En lo referente a la presencia de Grasas y Aceites en las aguas efluentes de Guadalupe, se observa mediante la gráfica que el subsector más crítico corresponde al que comercializa carne de res, debido principalmente a que en éste subsector, se realiza retiro de la mota de sebo, para ser comercializada por aparte de la carne; ésta acción genera que en muchos casos la mota de sebo forme parte de los efluentes, por la caída de la misma dentro de los sistemas de evacuación de las aguas residuales, elevando las cargas de grasas en los vertimientos.

Como ya se había mencionado, además de los vertimientos propios del proceso, existen otros que son los generados por la limpieza o aseo del establecimiento; éstos aportan valores significativos de agentes tensoactivos aniónicos al efluente final.

La importancia de los tensoactivos aniónicos radica en que son Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM), el cual es el método para determinar detergentes. A continuación se presenta la Gráfica 13 correspondiente a la mediana estadística de éste parámetro en cada subsector comparado con el valor de la normatividad vigente por el DAMA, Resolución 1596 de 2001.

Gráfica 13. Concentración de SAAM en el efluente de los subsectores muestreados



Fuente: Los Autores, 2003.

De la gráfica anterior se puede deducir que para la limpieza de los establecimientos, los comerciantes se encuentran utilizando detergentes aniónicos, dado que los valores encontrados por el método de SAAM para algunos subsectores, superan ampliamente las cifras que establece la normatividad.

Una vez realizado el análisis individual de cada uno de los parámetros muestreados, se procede a determinar el aporte de carga contaminante por cada subsector y el aporte total de los establecimientos de comercio de productos cárnicos, con base en la información de cantidad de productos comercializados y de demanda de agua.

Para el cálculo del volumen de agua residual vertida, se consideró un factor de retorno de 0.9 teniendo en cuenta, según lo observado en terreno, que estos productos retienen un mínimo de agua; para convertir el dato de caudal horario vertido a volumen mensual, se tuvo en cuenta que la jornada laboral diaria se prolonga por 6 horas y que se trabajan 6 días a la semana, es decir 24 días al mes.

Tabla 27. Indicadores de demanda y vertido de agua

SUBSECTOR MUESTREADO	CANT. PRODUCTO COMERCIALIZADO kg/mes	CONSUMO DE AGUA m ³ /mes	INDICADOR CONSUMO L/kg	VERTIDO DE AGUA RES. m ³ /mes	INDICADOR VERTIMIENTO L/kg
POLLO	717710	1402	1.95	1262	1.76
RES	504385	776	1.54	698	1.38
MIXTO	1886555	6186	3.28	5567	2.95
CERDO	465420	372	0.8	335	0.72
VÍSCERAS	107145	1217	11.36	1095	10.22
TOTALES		9953	2.7	8958	2.4

Fuente: Los Autores, 2003.

Tabla 28. Indicadores mensuales de carga contaminante

SUBSECTOR MUESTREADO	ACEITES Y GRASAS kg/mes	DBO kg/mes	DQO kg/mes	SÓLIDOS SUSP. kg/mes	SÓLIDOS SEDIM. kg/mes	SAAM kg/mes
POLLO	115.54	1262.12	1176.93	749.07	8.2	78.88
RES	191.35	907.89	1994.57	736.79	3.14	55.87
MIXTO	918.62	1670.23	7070.64	3758.01	54.28	306.2
VÍSCERAS	71.71	1072.32	1580.2	130.68	2.01	8.37
CERDO	119.59	219.04	444.66	544.33	3.5	21.9
TOTALES	1416.84	5131.62	12267.01	5918.9	71.14	471.24

Fuente: Los Autores, 2003.

En el Capítulo 3 se hizo mención de cinco puntos de vertimiento directo al Río Tunjuelito procedentes del Barrio Guadalupe; éstos tienen un caudal total de 7.1L/s. Si se considera la actividad diaria (doméstica e industrial) de 18 horas en promedio, se obtiene un caudal mensual de 13802.4 m³.

Si del caudal total que se descarga al Río Tunjuelito en el Barrio Guadalupe se resta el caudal vertido por los establecimientos de comercio de productos cárnicos, que es 8958 m³/mes se obtiene una diferencia de 4844 m³, que por deducción corresponde al vertimiento doméstico, este dato se asemeja al dato teórico que es 4363 m³, que resulta de aplicar una dotación de 180L/hab/día a la población de 1010 habitantes del Barrio Guadalupe, y con un factor de retorno de 0,8.

La diferencia entre los datos se debe posiblemente a fluctuaciones en la demanda de agua para uso doméstico e industrial o simplemente a que la dotación asumida no corresponde a la real. Las fluctuaciones pueden ser no solo en la demanda de agua sino también en la cantidad de productos cárnicos comercializados o en el

tipo y número de establecimientos, por lo que es posible que haya diferencias grandes al comparar las cargas totales con las cargas industrial y domésticas.

5.7. DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS PARA EL PRETRATAMIENTO DE EFLUENTES

De acuerdo al numeral 7.2.1 párrafo 3 inciso b, del Convenio de Producción más Limpia y competitividad empresarial para el subsector cárnico del Barrio Guadalupe; los establecimientos participantes se comprometen a implementar en un plazo no mayor a seis meses a partir de la firma del convenio, un sistema de pretratamiento de los efluentes líquidos que conste de una trampa de grasas y de un sedimentador.

Teniendo en cuenta que la disponibilidad de espacio es escasa en los establecimientos comercializadores de productos cárnicos en el barrio Guadalupe, se optó por integrar en una misma estructura las funciones de una trampa de grasas y de un sedimentador sin dejar de lado las consideraciones que se requieren para la eficiencia de las mismas.

De acuerdo a lo anterior fue necesario partir del diseño de una trampa de grasa y a ésta acomodar la función de sedimentación; ya que al seguir la metodología estándar para el diseño y construcción de sedimentadores, las dimensiones resultaron demasiado grandes como para ser ubicadas en alguno de estos establecimientos, por lo que se vio la necesidad de entrar a modificar las medidas de la estructura para acomodarla en el espacio disponible y obtener en ella el mayor tiempo de retención posible para lograr los objetivos de retención de grasas y sedimentación. Además, considerando la infraestructura sanitaria del sector, la evacuación de lodos sólo se puede realizar de forma manual motivo por el cual no se requirieron tuberías para tal fin.

Por lo anterior y luego de evaluar la viabilidad técnica, ambiental, económica y espacial, para la implementación de la obra en cada establecimiento, se formuló la metodología para realizar y entregar los diseños de las estructuras de control. Dicha metodología se detalla en el Anexo G de este documento.

5.8. SEGUIMIENTO EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

Mediante observación realizada a diario en la Zona de Guadalupe, se verificaron los adelantos que en cuanto a construcción de obras civiles se habían desarrollado. Este seguimiento permitió evitar y/o corregir errores en la interpretación de los planos suministrados y solucionar inconvenientes que en el momento de iniciar la construcción, surgen como por ejemplo el cruce de tuberías o la interferencia de la estructura con vigas de amarre o zapatas, de las cuales no se tenía conocimiento de su ubicación.

En dicho seguimiento se verificó además el cumplimiento de las especificaciones de diseño suministradas y que existiera separación de redes sanitarias e industriales, que evitaran la entrada de las aguas negras a la estructura de control.

Se diseñaron 100 estructuras de control, cubriéndose la totalidad de predios que se encuentran en el Barrio Guadalupe. En la actualidad estas estructuras ya se encuentran construidas por completo. Durante la etapa de construcción se generaron 73 empleos indirectos, los cuales en muchos casos eran otorgados a los habitantes del Barrio Guadalupe.

La inversión económica realizada en conjunto por propietarios de predios y arrendatarios de establecimientos comercializadores de productos cárnicos, en lo que respecta a la construcción de las obras civiles alcanza los ochenta y un millones ochocientos cincuenta y un mil pesos \$81'851.000; dicho valor incluye todo lo referente a costos de obra por estructuras de control y por implementación de rejillas y tamices al interior de los establecimientos.

5.9. CAPACITACIÓN EN ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

En coordinación con la ventanilla ambiental ACERCAR, se brindó acompañamiento en las capacitaciones de Producción Más Limpia realizadas por el DAMA a través de dicho programa; en éstas se trabajó directamente con las personas implicadas en los procesos productivos, dándose prioritariamente un enfoque en los beneficios ambientales y económicos que representa la implementación de Buenas Prácticas, especialmente en lo relacionado con el ahorro de recursos (agua y energía).

Con el objetivo de profundizar los conocimientos en éste tema, se programó durante el mes de Agosto, la realización de varias jornadas de capacitación en Buenas Prácticas de Manufactura y otros temas de interés para los establecimientos comercializadores de productos cárnicos, las cuáles tienen por objetivo ayudar a mejorar y hacer más eficientes los procesos que allí se manejan.

El día 5 de Agosto del año en curso, se realizó una capacitación denominada Buenas Prácticas en el Manejo de productos cárnicos, con el apoyo de ACERCAR y de profesionales de la Universidad Nacional de Colombia. El objetivo de ésta jornada era aportar conocimientos respecto a los cortes de los productos cárnicos y sus principales usos; además se enfatizó en las prácticas que existen en la actualidad para garantizar la calidad de los productos cárnicos, dentro de las que se encontraban tiempos de maduración, refrigeración y mecanismos de desinfección, entre otros.

Se procura, en lo posible, que en cada jornada de capacitación haya por lo menos un representante de cada establecimiento; en las jornadas que se han realizado en lo transcurrido del año, se ha logrado tener una asistencia promedio de 74 comerciantes y han estado representados el 60% de la totalidad de establecimientos (según listados

de asistencia) si se considera que no siempre asisten las mismas personas a las capacitaciones. Para contrarrestar el porcentaje de establecimientos no representados en estas jornadas, se busca que cada asistente a las capacitaciones actúe como un agente difusor de la información ofrecida.

Los temas de las capacitaciones no sólo son de Prácticas de Producción Más Limpia, sino también en manejo de residuos sólidos y sistemas de pretratamiento de aguas residuales, temas que han sido establecidos dentro del convenio como actividades de educación ambiental complementarias a las prácticas de P.M.L.

Se espera que la cifra de personas capacitadas se incremente, dado que hace falta la realización de otras jornadas de capacitación y sensibilización ambiental dirigidas a diferentes temas como son: Técnicas de corte para el aprovechamiento eficiente de los productos cárnicos y disminución de residuos sólidos, Plan de manejo de residuos sólidos y Buenas Prácticas de Manufactura, entre otros.

5.10 IMPLEMENTACIÓN DE PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Además de las Prácticas de Producción Más Limpia implementadas como requisito inmediato del Convenio, tal como la utilización de jabones biodegradables y el cese de lavados al exterior y en vía pública, existen otras prácticas sobre las cuales se ha empezado a trabajar con la población.

Dichas prácticas se han establecido mediante observación de los requerimientos propios del sector y se ha procurado que sean aplicables a las condiciones actuales de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos en el Barrio Guadalupe.

De acuerdo con el diagnóstico general sobre el desempeño ambiental, técnico y de condiciones de trabajo para el subsector de comercio de productos cárnicos, la implementación de Buenas Prácticas está dirigida a los siguientes aspectos:

- ✓ Ahorro en el consumo de agua, energía e insumos
- ✓ Manejo y calidad de la materia prima (productos cárnicos)
- ✓ Manejo de residuos sólidos y vertimientos
- ✓ Condiciones de aseo en el establecimiento
- ✓ Control de vectores
- ✓ Distribución interna del establecimiento

A continuación en la Tabla 29 se presentan algunas opciones de Producción Más Limpia aplicables a las condiciones propias del Barrio Guadalupe, cada una de ellas relacionada con los aspectos citados anteriormente y con el beneficio esperado.

Tabla 29. Opciones de Prácticas de Producción Más Limpia Barrio Guadalupe

ASPECTO	PRÁCTICAS DE P.M.L.	BENEFICIOS
<p>AHORRO EN EL CONSUMO DE AGUA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limpieza en seco (barrido) antes de la limpieza con agua. ✓ Realizar máximo dos lavados del establecimiento durante la jornada diaria. ✓ Utilizar tuberías o mangueras para lavado, de ¼ pulgada de diámetro. ✓ Iniciar el lavado del establecimiento con agua a presión, desde los rincones hacia las rejillas. ✓ Si la capacidad económica lo permite, utilizar hidrolavadoras de alta presión para la limpieza. ✓ Utilizar escurridores de caucho para llevar el agua hasta la rejilla. ✓ Lavar la maquinaria (sierras, cortadoras, etc.) e implementos (cuchillos, afiladores, guantes, etc.) inmediatamente después de utilizarlos para evitar que se les adhieran los residuos y se tenga que utilizar más agua para limpiarlos ✓ Cerrar la llave del agua mientras cambia de pieza a lavar ✓ Revisar mensualmente tuberías y mangueras para detectar posibles fallas o fugas ✓ Colocar pistolas terminales en las mangueras, para evitar que el agua salga cuando no se está utilizando ✓ Utilizar métodos sencillos de ahorro de agua tales como: colocar recipientes dentro del tanque del sanitario para disminuir la cantidad de agua consumida en cada descarga, colocar válvulas ahorradoras en grifos y cisternas, etc. 	<p>Reduce la cantidad de sólidos y grasas en los vertimientos.</p> <p>Eleva la presión del agua, permitiendo consumir menos agua</p> <p>Reduce el consumo de agua</p> <p>Disminuye el volumen de los vertimientos</p> <p>Permite evitar fugas, desperdicios de agua y disminuye el caudal de los vertimientos</p>

ASPECTO	PRÁCTICAS DE P.M.L.	BENEFICIOS
AHORRO EN EL CONSUMO DE ENERGÍA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar bombillos y tubos ahorradores de energía que brinden alta luminosidad y mantenerlos siempre limpios. ✓ Programar el uso de las máquinas (cortadoras, lavadoras y otras) para utilizarlas en un sólo turno diario, evitando que el motor trabaje en vacío o que deban ser prendidas y apagadas constantemente. ✓ Realizar por lo menos una revisión mensual a la maquinaria para garantizar su buen funcionamiento. ✓ Utilizar enchapes y pinturas de colores claros. ✓ Mantener despejadas ventanas y puertas para que entre más luz. 	<p>Permite disminuir los KW/h consumidos en los establecimientos.</p> <p>Refleja más la luz</p> <p>Permite la entrada de luz natural</p>
AHORRO DE INSUMOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No desperdiciar detergente, desengrasante o desinfectante. Utilizar sólo la cantidad especificada por el proveedor para el lavado del establecimiento, recuerde que más espuma NO SIGNIFICA más limpieza. ✓ Utilizar un tamaño de bolsa plástica acorde con la cantidad de producto que esté comercializando. ✓ Utilizar dispensador para las bolsas y evitar desperdiciarlas en actividades distintas a las requeridas para la comercialización de productos cárnicos. ✓ No golpear implementos tales como básculas, dispensadores, canastillas plásticas, tasajeras, ganchos, cuchillos, afiladores y demás elementos de trabajo ya que son indispensables para el desarrollo de la actividad. 	<p>La dosificación evita desperdiciar insumos.</p> <p>Disminución de residuos sólidos que van a almacenamiento transitorio.</p> <p>La reparación o reposición de los mismos puede generar costos adicionales innecesarios.</p>

ASPECTO	PRÁCTICAS DE P.M.L.	BENEFICIOS
MANEJO Y CALIDAD DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controle la entrada y salida de productos cárnicos mediante un inventario. ✓ Inspeccione los productos cárnicos al recibirlos y devuelva los rechazados al proveedor. ✓ No mezcle residuos con materia prima para evitar contaminarla o dañarla. ✓ Desinfecte cuchillos, guantes y otros elementos 	<p>Conocer en todo momento cantidad, tipo y fecha de recibido de los productos existentes.</p> <p>Evitar contaminación de la materia prima por contacto directo con implementos o con productos en mal estado.</p>
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Separe en diferentes contenedores o canecas los residuos que se pueden vender (sebo, piel, hueso, entre otros) y los que no se pueden vender (plástico, papel, entre otros). Para los establecimientos de vísceras y pollo se sugiere colocar dos contenedores (restos de producto y otros), y para los de res y cerdo tres contenedores (hueso, sebo y otros). ✓ Comercialice los restos de materia prima aprovechables de su proceso; ✓ Establezca procedimientos claros de corte, manipulación y traslado para evitar desperdicio de materia prima. ✓ Devuelva al proveedor envases y embalajes que no se puedan reusar. 	<p>Obtención de ingresos adicionales por la comercialización de subproductos.</p> <p>Control preventivo de vectores.</p> <p>Reducción de la cantidad de residuos sólidos para el almacenamiento transitorio.</p>
REDUCCIÓN EN LA CONTAMINACIÓN DE LOS VERTIMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Colocar mallas o láminas (con perforaciones aproximadas de 0.5 cm. de diámetro) bajo las rejillas. ✓ Recoger los residuos sólidos del piso y de los cárcamos de las rejillas antes de lavar. ✓ Utilizar estibas plásticas para colocar las canastillas que contienen los productos congelados. ✓ Para establecimientos que comercializan vísceras, es indispensable que el lavado de las mismas se realice sobre una superficie que disponga de sifones o rejillas. ✓ Utilizar detergente Biodegradable, es decir aquel que pueda ser descompuesto por los microorganismos del agua. 	<p>Retener los sólidos gruesos.</p> <p>Evitar taponamientos.</p> <p>Flujo directo del líquido hacia rejilla, evitándose acumulación que genere malos olores.</p> <p>Impedir vertimientos de los fluidos al piso.</p> <p>Disminuir concentración de SAAM en el efluente.</p>

ASPECTO	PRÁCTICAS DE P.M.L.	BENEFICIOS
ASEO E HIGIENE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar durante toda la jornada de trabajo: overol blanco, guantes, botas y delantal de caucho, gorro y tapabocas. ✓ Lavarse bien las manos después de salir del baño, comer, toser, estornudar o tocar superficies sucias. ✓ Evitar el contacto de dinero con los guantes de manipulación de productos cárnicos. ✓ No consumir alimentos ni fumar dentro del establecimiento. ✓ Impedir la entrada de perros, gatos, aves o roedores al local. ✓ Utilizar guantes de seguridad (confeccionados en malla de acero inoxidable) cuando manipule cuchillos, sierras o cortadoras. 	<p>Evitar la contaminación de los productos cárnicos por la manipulación de los mismos.</p> <p>Prevenir accidentes de trabajo.</p>
CONTROL PREVENTIVO DE VECTORES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ En exteriores disponga los residuos en contenedores de materiales resistentes, preferiblemente con tapa y procure disponerlos poco tiempo antes de que se efectúe la recolección. ✓ Elimine cualquier fuente potencial de alimento, recogiendo los residuos que puedan llegar al alcantarillado, o los que permanezcan en las calles. ✓ Solicite a la entidad competente, el mantenimiento de las redes de alcantarillado y las fumigaciones con sustancias químicas. 	<p>Evitar la proliferación y permanencia de vectores en el sector.</p> <p>Prevenir enfermedades en la población presente en el área de influencia.</p>
DISTRIBUCIÓN INTERNA DEL ESTABLECIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener una organización interna de manera tal que siga la secuencia de las actividades que allí se realicen. ✓ Garantizar zonas para almacenamiento tanto de productos cárnicos como de implementos (canastillas, bolsas plásticas, entre otros); proveer áreas para recepción, pesaje, desposte, refrigeración y comercialización. ✓ Mantener despejadas las zonas para tránsito interno del establecimiento. ✓ Retirar los muebles y enseres que obstaculizan el desplazamiento al interior del establecimiento. ✓ Demarcar las áreas con líneas gruesas de color amarillo sobre el piso. ✓ Compartir zonas de descarga y refrigeración si existe más de un negocio por local. 	<p>Evitar entrecruzamientos en el recorrido de los productos cárnicos.</p> <p>Evitar la obstaculización de áreas de circulación</p> <p>Prevenir accidentes de trabajo</p> <p>Optimizar la utilización de áreas</p>

Fuente: Los Autores, 2003.

Tomando como base las prácticas establecidas en la tabla anterior y como complemento de las capacitaciones realizadas en Producción Más Limpia, se generó un Manual de Buenas Prácticas para los establecimientos comercializadores de Productos Cárnicos del Barrio Guadalupe; en éste se ilustran las prácticas mencionadas, las cuáles no representan costos elevados para los comerciantes, en contraposición con las mejoras de procesos, la reducción de residuos tanto líquidos como sólidos y el mejoramiento de la calidad de vida de los comerciantes y habitantes del sector, que proveen. Dicho Manual se presenta como Anexo H en este documento.

Aunque a la fecha no todas las prácticas descritas han sido implementadas, se ha procurado iniciar con algunas que tienen mayor relevancia, como lo son:

- ✓ Realizar una exhaustiva limpieza en seco (barrido) antes de la limpieza con agua.
- ✓ Separar en diferentes contenedores los residuos que se pueden vender (sebo, hueso, entre otros) de los que no (plásticos contaminados, etc.)
- ✓ Comercializar los restos de materia prima aprovechables del proceso, disminuyendo los residuos sólidos que se llevan a disposición final.
- ✓ Utilizar durante toda la jornada de trabajo: overol blanco, guantes, botas y delantal de caucho, gorro y tapabocas)
- ✓ Colocar mallas o láminas (con perforaciones aproximadas de 0.5cm. de diámetro) bajo las rejillas.

Ésta última práctica, ha generado dos soluciones de gran magnitud; la primera es lograr retener los sólidos gruesos, práctica que en conjunto con el barrido en seco pretenden disminuir los sólidos y cargas orgánicas presentes en el efluente antes de ser vertidos al sistema de alcantarillado. La segunda como medida de saneamiento básico, es impedir el ingreso de roedores a los establecimientos, los cuales se encuentran frecuentemente en los sistemas de conducción de agua residual, realizando de manera complementaria un control vectorial de este tipo de animales.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

Como se mencionó en la Metodología, aunque la identificación de las mejoras ambientales generadas por la implementación del Convenio de Producción Más Limpia son imposibles de cuantificar en este momento, dado que no se conocen cifras en donde se evalúen los componentes ambientales afectados por el comercio de cárnicos en la zona, a continuación se presentan unos registros fotográficos en los cuales se pueden observar algunos cambios físicos que ha tenido el Barrio Guadalupe como consecuencia de la implementación de las actividades concertadas en el Convenio.

En la fotografía 10 se observa el cambio sufrido en el lugar en que se encuentran ubicados los contenedores para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos. En la parte izquierda se observa que aún estando los contenedores desocupados, la presencia de residuos sólidos en el suelo es permanente; además se observa la invasión de la ronda hidráulica por vehículos particulares de algunos comerciantes del Sector, quienes estacionan en éstas áreas, impidiendo en muchos casos el ingreso de los vehículos del Consorcio LIME que realizan la recolección en la Zona. Caso contrario al que se observa en la fotografía de la parte derecha, en la cuál los contenedores se encuentran limpios y despejados para que se pueda realizar la recolección normal de los residuos.



Foto 10. Comparación respecto al manejo de residuos sólidos

No se puede negar que los vehículos de carga y descarga de productos cárnicos de los comerciantes que tienen establecimientos ubicados sobre la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del Río Tunjuelito, deben estacionarse en éstas áreas mientras realizan sus labores; sin embargo se ha procurado sensibilizar los

comerciantes para que establezcan horarios de carga y descarga de los vehículos, de tal manera que permanezcan estacionados el menor tiempo posible sobre éstas áreas.

Durante una reunión realizada con los representantes del Barrio Guadalupe, en la cual participaron todas las Entidades Distritales sobre las cuales recayó la acción popular impuesta en la zona en mención, se adquirieron compromisos para actuar de manera conjunta en la zona, gestionando todos los campos de interés en el área. Como resultado de dicha reunión, se han generado actuaciones en algunos casos de tipo sancionatorio hacia los comerciantes del sector, como medida correctiva de actividades que habían sido concertadas dentro del Convenio y se encuentran siendo incumplidas, o por acciones que se encuentran prohibidas dentro de la normatividad vigente.

De estas intervenciones, se han generado situaciones benéficas para la comunidad como lo es la ubicación de agentes y guías de tránsito permanentes en la zona, el incremento en los patrullajes por parte de la Policía Nacional, la inspección y vigilancia sanitaria para los establecimientos, el dragado del Río Tunjuelito en la zona de estudio, el mejoramiento ambiental general del Barrio y por último, como resultado de la gestión ambiental dentro de ésta área, la constitución del Parque Industrial Ecoeficiente de Cárnicos.



Foto 11. Dragado del Río Tunjuelito en el área de estudio



Foto 12. Comparación de los resultados obtenidos por el dragado

Como se observa en la fotografía anterior, el dragado del Río Tunjuelito en la zona de estudio ha permitido retirar no sólo el material que la corriente arrastra y se sedimenta dentro del cauce, sino también algunos residuos sólidos que se han ido acumulando en el Río.



Foto 13. Actuaciones de la Policía Nacional en el Barrio Guadalupe

Dentro de las acciones adelantadas por la Policía Nacional y la Policía de Tránsito para recuperar el Barrio Guadalupe, se encuentra la rehabilitación de las zonas para el tránsito vehicular y peatonal; ésta actividad ha generado el desalojo de vendedores ambulantes y de vehículos que obstaculizaban las vías, tal como se aprecia en la fotografía 13.

Como resultado del mejoramiento ambiental se han dado cambios como los que se presentan en la fotografía panorámica del Barrio Guadalupe, en la que se aprecian cambios notorios en lo que tiene que ver con deterioro paisajístico y ocupación del espacio público por vehículos y por vendedores ambulantes.



Foto 14. Panorámica del Barrio Guadalupe después de implementado el Convenio

A continuación en la Fotografía 15 se pueden apreciar las medidas que dentro de las competencias de cada entidad, han sido colocadas a algunos comerciantes del Barrio, tales como la imposición de comparendos por parquear en zonas prohibidas, la ubicación de conos para evitar el parqueo de vehículos dentro de las zonas prohibidas y el sellamiento a comerciantes que han incumplido con la normatividad vigente, entre otros.



Foto 15. Actuaciones de las distintas entidades distritales en la Zona de Guadalupe.

7. CONCLUSIONES

- Realizado el diagnóstico, la evaluación del impacto ambiental e identificadas las causas de la problemática de la zona de Guadalupe, se concluye que el Convenio suscrito entre el subsector de comercio de productos cárnicos y el DAMA, sí responde a las necesidades ambientales actuales del área de estudio, ya que se ha propiciado el mejoramiento de las condiciones ambientales del sector tal como se evidencia en los resultados obtenidos por la implementación del mismo.
- El levantamiento de la información para consolidar la Base de Datos del Barrio Guadalupe permitió establecer que en la zona de estudio, funcionan 194 establecimientos de comercio de productos cárnicos, de los cuales el 20% expenden carne de res, el 16% de pollo, el 10% comercializa carne de cerdo, el 15% vísceras de res y cerdo, el 36% expende productos cárnicos mixtos, el 7% se dedica al comercio de subproductos y el 1% a productos de la pesca. En conjunto el Barrio Guadalupe comercializa un promedio de 4.038 Toneladas mensuales de productos cárnicos.
- La representatividad estadística de cada subsector cárnico, el consumo de agua y la distribución espacial, fueron los criterios definidos para seleccionar la muestra de establecimientos, que permitió extrapolar los valores encontrados en los análisis de laboratorio de los efluentes líquidos, a todo el Sector, encontrándose que el comercio de productos cárnicos del Barrio Guadalupe aporta una carga contaminante de 5131 Kg/mes de DBO, 12267 Kg/mes de DQO, 5919 Kg/mes de Sólidos Suspendidos, 1417 Kg/mes de Grasas y aceites y 471 Kg/mes de Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM).
- La consolidación del diagnóstico ambiental permitió establecer la problemática actual del subsector cárnico de la Zona de Guadalupe, dado que proporcionó una condición inicial del área de estudio; además permitió evaluar la efectividad del convenio, ya que en conjunto con el mismo suministró la relación problemática – Alternativa de solución, lográndose evaluar si las medidas establecidas en el Convenio eran las apropiadas para gestionar ambientalmente la zona.
- Como requerimiento del Convenio se realizó la asesoría técnica en el diseño de sistemas de pretratamiento constituidos por una estructura de control que

reunía las funciones de trampa de grasa y sedimentación; como consecuencia de ésta asesoría se construyeron 100 estructuras que representaron una inversión por más de 80 millones de pesos y empleo temporal para 73 personas del Sector.

- Las jornadas de sensibilización ambiental celebradas en el Barrio Guadalupe, donde han estado representados el 60% de los establecimientos del sector, se han constituido como la principal herramienta para generar cambios en el comportamiento de comerciantes y habitantes de la zona, lo que motiva y promueve una mejor calidad de vida para todos. La receptividad de la población ha originado que hasta la fecha no se hayan tenido que generar actuaciones sancionatorias por parte de la Autoridad Ambiental Distrital, lo cuál ha promovido el fortalecimiento de las relaciones, generando mutua confianza y haciendo más eficiente el proceso de concertación suscrito.
- Se considera que el desarrollo del Convenio ha sido bueno, debido a que durante el seguimiento realizado al cumplimiento de los compromisos adquiridos con la suscripción del mismo, se obtuvo un 100% respecto a la implementación de sistemas de pretratamiento y separación de residuos orgánicos e inorgánicos en la fuente, un 65% respecto a la utilización de detergentes biodegradables y se logró crear conciencia en cuanto a actividades no cuantificables como el cese de lavados al exterior y limpieza de vehículos en vía pública. Aunque existen actividades que a la fecha han sido desarrolladas de manera parcial, como la implementación de medidas de Producción Más Limpia propuestas y el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, éstas no se constituyen como una deficiencia en el desarrollo del Convenio, sino como una modificación en el cronograma de actividades.

8. RECOMENDACIONES

- De acuerdo al Análisis de Pareto realizado en el Capítulo 4 de este documento, una de las actividades que se deben gestionar de manera prioritaria con entidades distritales, es la construcción del sistema de alcantarillado pluvial como fundamento para dar inicio a la rehabilitación de las vías internas del Barrio Guadalupe, lo cuál proveería de dos soluciones a la problemática ambiental actual. La primera sería lograr evacuar de manera eficiente las descargas de sanguaza de las vías públicas, generadas por actividades de transporte y descarga de los productos cárnicos en la zona de estudio; la segunda solución sería impedir la permanencia de sanguaza en las vías públicas, evitándose de esta manera el deterioro paisajístico actual que se observa en la Zona de Guadalupe.
- Se deben realizar visitas periódicas por parte de la Autoridad Ambiental Distrital –DAMA- para verificar que los comerciantes de productos cárnicos del Barrio Guadalupe, sigan cumpliendo con las actividades concertadas en el convenio; sin embargo y dado que es imposible realizar un seguimiento a diario, se deberá impulsar la conformación de comités que se encarguen de identificar e informar al Departamento el incumplimiento de las actividades, para de esta manera adoptar las medidas a las que haya lugar.
- Es necesario continuar con las reuniones del comité operativo del convenio para revisar los avances obtenidos, mantener actualizado el convenio y por supuesto estimular el intercambio de información útil para introducir mejoras al proceso y así obtener mejores resultados en el desempeño ambiental y productivo de subsector en mención.
- Para hacer más efectiva la asistencia a las capacitaciones en el Barrio Guadalupe, se recomienda citar la comunidad por manzanas, haciendo que sea más fácil reconocer qué personas no asisten, para tomar medidas que incentiven su participación.
- Con anterioridad a la suscripción de Convenios, es recomendable realizar el diagnóstico del sector en el que se desea trabajar, para así poder establecer de manera más concreta las actividades que se pretenden desarrollar con el mismo.

- Para eventos futuros de suscripción de convenios, es recomendable planear el cronograma de tal manera que las actividades se realicen secuenciales y no de forma simultánea, dado que el trabajo con las comunidades en algunos casos da mejores resultados cuando se avanza de manera paulatina. Esto no quiere decir que los tiempos de duración de los convenios se deban prolongar indefinidamente, sino que se debe prever que en ocasiones el realizar actividades simultáneas genera que algunas de ellas se releguen, por otras que al parecer tienen mayor importancia.
- Trabajar con comunidades numerosas debe ser un proceso estratégico en el que se planeen las actividades con tal precaución, que la entidad gestora en lo posible no ejerza sus funciones policivas, sino que la población por sí misma, esté comprometida en el cumplimiento de sus responsabilidades. Además el ente gestor de proyectos comunitarios deberá actuar como mediador ante cualquier enfrentamiento que se pueda presentar, ya que ésta es la principal razón por la cual fracasan los proyectos que se desarrollan con poblaciones.
- Se debe continuar gestionando con las entidades distritales actuaciones administrativas que apoyen la consolidación del Parque Industrial Ecoeficiente de Cárnicos, el cuál cubrirá las necesidades de ubicación y actividad comercial de la población que debe desalojar las zonas de Preservación y Manejo Ambiental del Río Tunjuelito en el área de estudio, y de todos aquellos comerciantes de productos cárnicos que deseen participar del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

ARUNDEL, John. Tratamiento de Aguas Negras y Efluentes Industriales. Editorial Acribia. España, 2002.

CALDERON, John. Saneamiento Ambiental. Universidad del Cauca. Facultad de Ingeniería Civil.

CANTER, Larry W. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Editorial McGraw – Hill. España, 1998.

CENTRO NACIONAL DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y TECNOLOGÍAS AMBIENTALES. Memorias Curso Teórico – Práctico de Producción Más Limpia. Bogotá, 2003.

CONESA, Vicente. Guía Metodológica para la Evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi - prensa. España, 1997.

CRITES, Ron. Tratamiento de Aguas residuales en pequeñas poblaciones. Editorial McGraw – Hill. 2000.

DEPARTAMENTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE – DAMA. Programa de Seguimiento y Monitoreo para efluentes industriales. Fase VI. Bogotá, 2002.

----- . Valoración del Impacto Ambiental de la Gran Industria Manufacturera en el Distrito Capital. Bogotá, 2000.

----- . Valoración del Impacto Ambiental de la pequeña y mediana industria. Bogotá, 2001.

FEDERACIÓN NACIONAL DE GANADEROS. La Ganadería Bovina en Colombia 2001 – 2002. Noviembre de 2002.

GADZE, Jorge. Las Herramientas de Calidad. Buenos Aires, 2001.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN - ICONTEC. Norma Técnica Colombiana 1486: Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Quinta Actualización. Bogotá, 2003.

INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROALIMENTARIO – AINIA. Mejores Técnicas Disponibles en la Industria Cárnica. Madrid, 2002.

MADRID, Antonio. Aprovechamiento de los productos cárnicos. España, 1995.

METCALF & EDDY. Ingeniería de Aguas Residuales: Tratamiento, vertido y reutilización. Volumen 1. Editorial McGraw - Hill. España, 1995.

------. Ingeniería Sanitaria: Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales. Segunda Edición. Editorial Labor S.A. España, 1985.

MICROSOFT CORPORATION. Enciclopedia Microsoft Encarta 2002.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Productividad y competitividad de la cadena de bovinos en Colombia. Junio de 2002.

------. Tendencias de la producción y consumo de carnes en el mundo y en Colombia. Bogotá, Septiembre de 2002.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000. Bogotá, 2000.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Guía Ambiental para Plantas de Beneficio del Ganado. Bogotá, 2002.

------. Política Nacional de Producción Más Limpia. Bogotá, Agosto de 1997.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Términos de referencia genéricos para elaboración de estudios ambientales (EIA, PMA, DDA). Bogotá, 2002.

NEMEROW, Nelson Leonard. Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Editorial Díaz de Santos. Madrid, 1998.

SAWYER, Clair. Química para Ingeniería Ambiental. Cuarta Edición. Editorial McGraw – Hill. 2001.

ROMERO, Jairo. Tratamiento de aguas residuales: teoría y principios de diseño. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá, 1999.

SECRETARIA DE AGRICULTURA – OFICINA URPA. Estadísticas Agropecuarias Departamento de Cundinamarca. Volumen 18. Diciembre de 2002.

UNIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA – ACERCAR-. Manual para empresarios de la PYME - Beneficio de Aves. Bogotá, 1999.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Curso Introducción a la Producción Más Limpia. Bogotá, 2002.

ANEXO A

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN CAMPO

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN CAMPO SUBSECTOR CÁRNICO - BARRIO GUADALUPE

I. INFORMACIÓN GENERAL

- ♦ NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: _____
- ♦ REPRESENTANTE LEGAL: _____
- ♦ IDENTIFICACIÓN: NIT C.C. No. _____
- ♦ DIRECCIÓN: _____ TELÉFONO: _____

II. INFORMACIÓN DE LA ACTIVIDAD

- ♦ SUBSECTOR AL QUE PERTENECE:

<input type="checkbox"/>	RES	<input type="checkbox"/>	VÍSCERAS	<input type="checkbox"/>	MIXTO
<input type="checkbox"/>	CERDO	<input type="checkbox"/>	POLLO	<input type="checkbox"/>	OTRO, Cuál?
- ♦ NÚMERO DE EMPLEADOS: _____ TURNOS/DÍA: _____

III. CONSUMO DE RECURSOS

Servicio Público	Consumo	Periodo Tiempo	Indendiente	Compartido	No. Hab. Residencial
Acueducto					
Energía					

MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS		
TIPO	CANTIDAD	PRODUCCIÓN MENSUAL
TOTAL		

IV. AGUAS RESIDUALES

- ♦ EXISTE SEPARACIÓN DE REDES
 NO SI Cuáles? _____
- ♦ TIPO DE TRATAMIENTO EXISTENTE:

<input type="checkbox"/>	Pretratamiento	Cuál(es)?	_____
<input type="checkbox"/>	Tratamiento Primario	Cuál(es)?	_____
<input type="checkbox"/>	Tratamiento Secundario	Cuál(es)?	_____
<input type="checkbox"/>	Tratamiento Terciario	Cuál(es)?	_____
- ♦ TIENE CAJA DE INSPECCIÓN
 NO
 SI, EXTERIOR INTERIOR

V. RESIDUOS SÓLIDOS

- ♦ REALIZA SEPARACIÓN DE ALGUN TIPO DE RESIDUO?
 NO SI Cuáles? _____
- ♦ DE CUÁNTOS CONTENEDORES DISPONE PARA ALMACENAR RESIDUOS? _____
- ♦ GENERACIÓN APROXIMADA DE RESIDUOS SÓLIDOS (Kg/Día) _____

ANEXO B

BASE DE DATOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALIZADORES DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN EL BARRIO GUADALUPE

No.	REPRESENTANTE	CEDULA	ESTABLECIMIENTO	SUBSECTOR	DIRECCIÓN	TELEFONO	No. empleados	CONSUMO PROMEDIO		PRODUCTO			
								AGUA	ENERGÍA	TIPO	CANTIDAD/MES	Kg./mes X producto	Kg./mes TOTAL
								m³	kWh				
1	TORRES GARCIA JOSE ESENIEL	19.273.165	CARNES LA CALIDAD	RES	AUTO SUR # 62F - 38	2387673	2	30	501	RES	85	19125	19125
2	TORRES GARCIA JOSE LEONEL	79.659.885	CARNES LA EXCELENCIA	RES	AUTO SUR # 62F - 36	7243716	5			RES	150	30000	30000
3	TORRES GARCIA JOSE LEONEL	79.659.885	INVERSIONES J J	POLLO	AUTO SUR # 62F - 34	2387622	3			POLLO	14400	21600	21600
4	ABRIL MORALES KEN FLEICHER	7.364.581	AMERICANA DE CARNES FLEICHER	RES	AUTO SUR # 62F - 32	7243762	3	11	543	RES	100	45000	45000
5	BARRERA V. SANDRA J.	51.695.156	CARNES SAN MARTIN	MIXTO	AUTO SUR # 62F - 24	7132990	2			RES	40	16000	16000
6	BARRERA V. SANDRA J.	51.695.156	CARNES YOPAL	MIXTO	AUTO SUR # 62F - 24	7132990	3			CERDO	50	25000	25000
7	CORTES DIEGO	79700517	MAXIPOLLO	POLLO	AUTO SUR # 63 - 04 SUR		10	50	951	RES	40	16000	16000
8	BARRAGAN U. SILVESTRE	74.859.774	CARNES EL TORETE	MIXTO	KRA 63 # 57D - 63 SUR	7132990	3			POLLO	1920	3840	19840
9	MARTINEZ FRANCISCO JAVIER	93.472.124	DISTRIPOLLOS LA ESPECIAL JR	MIXTO	KRA 63 # 57D - 63 SUR	7108735	5			POLLO	33600	50400	50400
10	QUICASAQUE SUAREZ GIMENA	52.273.392	CARNES LA ESPECIAL	MIXTO	KRA 63 # 57D - 63 SUR	7108735	5	15	473	RES	50	10000	10000
11	CORTES DIEGO	79700517	MAXIPOLLO (CASA ROJA)	POLLO	KRA 63 # 57D - 63 SUR		4			POLLO	2800	4200	14200
12	JARA CASTIBLANCO CARLOS ARMANDO	393.385	POLLO FRESCO	POLLO	KRA 63 # 57D - 63 SUR	7101001	4			POLLO	2400	3600	8100
13	ROJAS DIANA CAROLINA	52.786.087	POLLOS EL ZULIA	POLLO	KRA 63 # 57D - 39 SUR	2045827	3	30	833	RES	15	4500	4500
14	MONTANEZ HECTOR	79.925.913	DISTRIPOLLOS Y VISCERAS LA PRADERA	MIXTO	KRA 63 # 57D - 39 SUR	3108061167	4			POLLO	32500	45500	45500
15	LUIS VARGAS	5.455.101	SEBOS EL CALENO	SUBPRODUCTOS	KRA 63 # 57D - 39 SUR		6			POLLO	28800	48960	48960
16	GIOVANNY GAYARA	14.106.236	POLLOS CAMPEON	POLLO	KRA 63 # 57D - 31 SUR		3	13	188	POLLO	22000	33000	33000
17	MARCELA FORERO	52.530.890	AVICOLA MI ANGELITO	POLLO	CALLE 57D # 62D - Surf		2			RES	60	13500	15600
18	PARRA AGUILERA JENNY SMITH	5.455.101	POLLOS GUADALUPE	MIXTO	KRA 63 # 57D - 20 SUR	7241050	1			POLLO	2800	4200	14200
19	MOGOLLÓN ESPITIA JULIO CESAR	5.455.101	DISTRICARNES EMMANUEL	MIXTO	KRA 63 # 57D - 50 SUR	7410213	4	10	200	POLLO	2400	3600	9000
20	MOGOLLÓN ESPITIA JULIO CESAR	5.455.101	DISTRIPOLLOS EMMANUEL	MIXTO	KRA 63 # 57D - 50 SUR	7410213	1			POLLO	2800	4200	14200
21	ARCO VIDAL	4.293.264	DISTRIBUIDORA DE CARNES GUADALUPE	MIXTO	KRA 63 # 57D - 56 SUR	7110030	4			RES	100	22000	22000
22	BARBOSA MEDINA ANGELA MARIA	52.904.747	DISTRIPOLLO	MIXTO	KRA 63 # 57D - 56 SUR	7110030	4	46	1310	POLLO	9600	15000	37000
23	GUTIERREZ CLOPATOSKY ALEXANDER	79.540.250	DIST. DE CARNES Y VISCERAS EL TRIUNFO	MIXTO	AUTO SUR # 62D - 10 SUR	7104125	6			RES	36	8100	8100
24	VARGAS REYNALDO	79.118.667	PARAISO	RES	AUTO SUR # 62D - 04 SUR	7106159	2			POLLO	14400	21600	21600
25	VARGAS ORLANDO	79.136.801	CARNES RIO NEVADO	RES	AUTO SUR # 62D - 04 SUR		3	35	475	RES	36	8100	8100
26	GONZALEZ CARLINA	51.802.748	GUADALUPE (ESQUINA)	RES	AUTO SUR # 62D - 04 SUR		3			RES	36	8100	8100
27	ANGELA ARCE	60.326.277	AVICOLA DISTRILUNIOR	POLLO	KRA 62D # 57D - 81 SUR		2			POLLO	7200	10800	10800
28	ITALO GUZMAN		DISPECES GUZMAN	PESCADO	KRA 62D # 57D - 81 SUR		1	31	188	PESCADO	1200	1200	1200
29	VARGAS GUSTAVO	79.123.645	DISTRIBUIDORAD DE CARNES GV	MIXTO	KRA 62D # 57D - 81 SUR	7107684	4			RES	45	8100	8100
30	RUBI PELAEZ	51.969.221	DISTRIBUIDORA POLLO LOCO JR	POLLO	KRA 62D # 57D - 63 SUR	7111748	2			CERDO	100	7500	15600
31	MIREYA GONZALEZ	52.519.555	POLLOS MG	POLLO	KRA 62D # 57D - 57 SUR		2	13	850	POLLO	10000	15000	15000
32	VICENTE SANABRIA	79.123.646	DISTRIBUIDORAD DE CARNES EL COMPADRE	MIXTO	KRA 62D # 57D - 57 SUR	7107684	4			POLLO	12000	18000	18000
33	TORRES PEDRO PABLO	110.226	DISTRICARNES Y POLLOS EL PALOMO	MIXTO	KRA 62D # 57D - 51 SUR	7104130	3			RES	45	8550	10125
34	GUILLERMO RUEDA VASQUEZ	11.379.393	POLLO FRESCO	POLLO	KRA 62D # 57D - 45 SUR	7240640	3	29	1834	VISCERERA	45	1575	1575
35	RODRIGUEZ NIDIA MARLEN	51.906.515	CARNES TORRES Y RODRIGUEZ	MIXTO	KRA 62D # 57D - 39 SUR	7240640	7			POLLO	2400	3600	8100
36	TORRES A. JUAN CARLOS	80.092.936	TORRES Y RODRIGUEZ	MIXTO	KRA 62D # 57D - 39SUR	7107282	7			POLLO	4800	7200	7200
37	DUMAR PAEZ	17.354.033	CARNES RICA D.P.L.	RES	KRA 62D # 57D - 33 SUR	7133194	3	21	301	RES	80	16000	18800
38	FLOR DURAN DE CARDONA		POLLO	POLLO	KRA 62D # 57D - 31 SUR		2			VISCERERA	80	2800	2800
39	GUSTAVO BAREÑO		EL PALACIO DEL CERDO	CERDO			2			RES	130	31200	31200
40	OSCAR ROCHA	79.800.192	CARNES SAN FELIPE	RES	KRA 62D # 57D - 27 SUR		3	23	23	POLLO	600	900	900
41	MAURICIO REYES	80.372.484	CARNES RODRIGUEZ	RES			1			CERDO	60	4500	4500
42	VLADIMIR CASTRILLON	3.170.172	DEPOSITO SUBPRODUCTOS CARNICOS	SUBPRODUCTOS	CALLE 57D # 62C -20 SUR	2637328	3			RES	96	21600	21600
43	MARTIN BELTRAN	83.087.596	VISCERAS COGUN	VISCERAS	CALLE 57D # 62C -04 SUR	7243020	2	25	25	RES	15	3375	3375
44	RIANO GERMAN TOBIAS	5.887.319	VISCERAS RIANO	VISCERAS	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC1	7241547	1			HUESO	XXX	150000	150000
45	GUSTAVO GAMEZ	93.288.292	SUBPRODUCTOS DE RES	SUBPRODUCTOS	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC2	7241547	1			VISCERERA	80	2800	2800
46	FERNADO PALACIOS	79.576.657	LOS MOMPIRRIS	VISCERAS	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC3	7241547	3	55	55	VISCERERA	200	7000	7000
47	HERNANDO GUATAME	79.362.674	VISCERAS H.M.	VISCERAS	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC4	7241547	2			CABEZA RES	400	4800	4800
48	OBIDIO DONCEL	11.386.918	VISCERAS DONCEL	VISCERAS	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC5	7241547	2			VISCERERA	120	4200	4200
49	ROBERTO BALLESTEROS	51.834.423	VISCERAS BALLESTEROS	VISCERAS	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC6	7241547	2	VISCERERA	96	3360	3360		
50	NUBIA ESMERALDA ROJAS VEGA		CARNES JD	RES	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC7	7241547	3	VISCERERA	480	16800	16800		
51	ABRAHAN QUINTERO	19.264.658	EL INDIÓ	VISCERAS	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC8	7241547	1	VISCERERA	360	12600	12600		
52	MENDEZ RAMOS EDILSON	5.888.552	DISTRIBUIDORA DE CARNES HM	RES	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC9	7241547	1	RES	52	9360	9360		
53	MILTON CORTES COLMENARES	11.300.059	POLLOS LAS DELICIAS	POLLO	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC10	7241547	2	VISCERA RES	48	1680	7440		
54	MENDEZ RAMOS MAXIMINO	5.887.091	DISTRIBUIDORA DE CARNES DEL SUR M&M	RES	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC11	7241547	2	CABEZA RES	480	5760	7440		
55	RIANO RAFAEL	5.888.262	CARNES RIANO	RES	KRA 62D # 57D - 12 SUR LC12	7241547	1	RES	30	6000	6000		
56	PRADA BLANCO LUIS ALONSO	5.746.426	EL BUFALO	MIXTO	KRA 62D # 57D - 16 SUR	2380862	3	10	488	POLLO	1900	2850	2850
57	GERMAN TOBIAS RIANO	5.887.319	ABASTOS CARNICOS BOGOTÁ	RES	KRA 62D # 57D - 22 SUR	7104864	4			RES	48	10800	10800
58	ABEL ROA	19.409.837	ARICARNES	MIXTO	KRA 62D # 57D - 28 SUR	7242635	3			RES	80	20000	20000
59	PRADA BLANCO STELLA	28.272.175	DIST. DE CARNES Y VISCERAS LA CONFIANZA	MIXTO	KRA 62D # 57D - 34 SUR	7242561	5	5	5	RES	60	13500	16650
60	RUBI RODRIGUEZ	51.989.974	DISTRIBUIDORA LAS CUATRO R	MIXTO	KRA 62D # 57D - 40 SUR	7412219	4			VISCERERA	90	3150	16650
61	GREGORIO AVILA CHACÓN	19.495.528	POLLOS CANTACLARO	POLLO	KRA 62D # 57D - 46 SUR		6			RES	26	5850	18000
62								21	1097	POLLO	5000	7500	32850
63										CERDO	260	19500	19500
64										RES	56	12600	14560
65								20	629	VISCERERA	56	1960	1960
66										RES	50	11250	13000
67										VISCERERA	50	1750	1750
68								44	1167	POLLO	70000	119000	119000

No.	REPRESENTANTE	CEDULA	ESTABLECIMIENTO	SUBSECTOR	DIRECCIÓN	TELEFONO	No. empleados	CONSUMO PROMEDIO		PRODUCTO			
								AGUA	ENERGÍA	TIPO	CANTIDAD/MES	Kg./mes	Kg./mes
								m³	kWh				
58	BLANCO HUMBERTO	5.697.174	DISTRIBUIDORA DE CARNES H.B.	MIXTO	KRA 62D # 57D - 46 SUR	7104989	3			RES	80	18000	20800
										VISCERA	80	2800	
59	NEYDER RAMIREZ	79.895.205	EL CIMARRON	RES	KRA 62D # 57D - 52 SUR		3	19	268	RES	52	11875	11875
										RES	30	6750	
60	TORRES CANTOR NUBIA AZUCENA	41.709.804	LA GRAN SURTIDORA	MIXTO	KRA 62D # 57D - 72 SUR	7412006	2	39		CERDO	60	5250	48000
										POLLO	24000	36000	
61	ABRIL MORALES LUIS RAMON	7.364.018	BOGOTA DE CARNES LTDA	MIXTO	AUTOP. SUR # 62C - 24 SUR	7135757	16	77	2368	RES	180	40500	
										VISCERA RES	180	6300	113100
										POLLO	39000	66300	
62	GARZÓN JOSE ANTONIO	19.129.533	CARNES LA REVANCHA	MIXTO	AUTO SUR # 62C - 18 SUR	7108602	3	8	391	RES	56	12800	50100
										POLLO	25000	37500	
63	VICTOR HUGO MELO		SUPER PORKYS	CERDO	AUTO SUR # 62C - 18 SUR		4	53		CERDO	120	7800	7800
64	SHIRLEY CORTES	52.483.404	POLLOS EL CURRY	POLLO	KRA 62C # 57D - 85 SUR	7240317	3		1416	POLLO	2400	3600	3600
65	RODRIGUEZ WILLIAM	79.573.260	LA PRINCIPAL	RES	KRA 62C # 57D - 69 SUR		2			RES	84	18900	18900
66	ESGUERRA MARIA TERESA	19.475.365	LA PRINCIPAL	VISCERAS	KRA 62C # 57D - 69 SUR	7104070	5	223	992	VISCERA CERDO	2500	30000	30000
67	ALVAREZ S. JOSE ISRAEL	5.657.889	DISTRICARNES LA PUENTANITA	MIXTO	KRA 62C # 57D - 63 SUR	7107990	5	17	2302	RES	200	45000	52000
										VISCERA	200	7000	
										RES	48	12000	
68	VARÓN A. JACID ANCIZAR	93.379.270	EXPENDIO DE CARNES VARÓN	MIXTO	KRA 62C # 57D - 57 SUR	7104287	3	38	1212	POLLO	2400	3600	17520
										VISCERA RES	48	1920	
69	VENEGAS MYRIAM	39.616.269	POLLO FRESCO	POLLO	KRA 62C # 57D - 57 SUR	7108252				POLLO	9600	14400	14400
70	GAMEZ LUIS ALEJANDRO	2.866.890	LA PRINCIPAL VISCERAS DE CERDO	VISCERAS	KRA 62C # 57D - 51 SUR	7107020	4	19	335	VISCERA CERDO	1920	23040	23040
										RES	50	10000	
71	QUIROGA SANCHEZ JOSE RICARDO	80.398.642	CARNES SAN DIEGO	MIXTO	KRA 62 C # 57D - 45 SUR	7104067	5	19	890	CERDO	400	25000	37700
										POLLO	1800	2700	
										CERDO	120	9000	
72	ENRIQUE TORRES		BOGOTÁ TORRES Y LESMES	MIXTO	KRA 62 C # 57D - 39 SUR		7	21		RES	72	16200	29400
										VISCERA RES	120	4200	
73	ARTUTO ARANDA	79.509.752	MACROCARNES	MIXTO	KRA 62 C # 57D - 33 SUR	7104047	10	30		RES	120	27000	42600
										CERDO	240	15600	
74	RUIZ C. PABLO E.	19.273.325	CARNES J. R	MIXTO	KRA 62C # 57D - 27 SUR	7108339	2	32		RES	28	5600	11560
										VISCERA RES	80	2860	
										CERDO	48	3000	
75	RAMIREZ DE BUENO LILIA INÉS	23.620.841	DISTRIBUIDORA DE CARNES I.R.	RES	KRA 62C # 57D - 21 SUR	7104336	3			RES	26	5850	5850
76	BUENO SANCHEZ JOSE ALBERTO	4.130.388	COMERCIALIZAR DE COLOMBIA	CERDO	KRA 62 C # 57D - 21 SUR	2383177	3	21		CERDO	78	5000	5000
77	JAIRO QUINTERO	80.370.846	EL BODEGON DE LAS CARNES FINAS	MIXTO	KRA 62 C # 57D - 15 SUR		3	30		RES	72	16200	18720
										VISCERA RES	72	2520	
										CABEZA RES	240	2880	2880
79	CASTRO CESAR AUGUSTO	83.088.714	DISTRICARNES LA CONSTANCIA	MIXTO	KRA 62C # 57D - 03 SUR	2043790	2	50		RES	70	15750	18200
										VISCERA RES	70	2450	
80			BODEGA DE SUBPRODUCTOS LA CONSTANCIA	SUBPRODUCTOS			4			SEBO	XXX	3000	3000
81	ALEXANDER SANCHEZ	79.581.809	HUESOS SAN JOSE	SUBPRODUCTOS	KRA 62C # 57 - 02 SUR		3			HUESO	XXX	120000	120000
82	JOHANNA SALAZAR	52.461.237	DISCARVISCERAS PROSPERIDAD	VISCERAS	KRA 62C # 57 - 02 SUR	2380768	2	30	252	VISCERA RES	240	8400	8400
83	JUAN JEREZ Y ANTONIO MORENO	6.741.481	POLLOS JEREZ Y CARNE DE CERDO	MIXTO	KRA 62C # 57D - 06 SUR		4	10		POLLO	24000	36000	45000
										CERDO	120	9000	
84	BARRERA FLOR ANGELA	52.525.052	CARNES P.Q.	MIXTO	KRA 62C # 57D - 06 SUR	7112390	3	9		RES	96	19200	22560
										VISCERA RES	96	3360	
85	MARtha MENDEZ	51.781.596	DISTRICARNES Y POLLOS NK	MIXTO	KRA 62C # 57D - 14 SUR		2	17		RES	24	5400	12600
										POLLO	4800	7200	
86	MIGUEL GIRALDO	79.827.658	CARNES LA FORTALEZA	MIXTO	KRA 62C # 57D - 14 SUR		3			RES	48	10800	16200
										CERDO	72	5400	
87	ALVAREZ SUAREZ MARISOL	51.992.414	DISTRIBUIDORA DE CARNES MARI	MIXTO	KRA 62C # 57D - 20 SUR	7108473	3		999	RES	78	17550	23010
										VISCERA RES	156	5460	
88	CARLOS RAMIREZ	79.271.432	DISTRIBUIDORA DE CARNICOS	MIXTO	KRA 62C # 57D - 20 SUR		3		75	CERDO	72	4680	13080
										VISCERA RES	240	8400	
89	LISCANO RODRIGUEZ JOSE VICENTE	79.442.187	VISCERAS CAIN	VISCERAS	KRA 62C # 57D - 26 SUR	7104506	7	30		VISCERA RES	1200	42000	42000
90	GAITAN MISAE	231.389	DISTRIB. DE CARNES Y VISCERAS LA GARANTIA	MIXTO	KRA 62C # 57D - 32 SUR	7104198	4	13	2046	RES	24	5400	13100
										VISCERA RES	220	7700	
										RES	78	17550	
91	PALACIOS ARANDA FABIO	11.252.312	CARNES SUPER	MIXTO	KRA 62C # 57D - 36 SUR	7104375	5	17	1140	VISCERA RES	78	2730	21840
										VISCERA CERDO	130	1560	
92	ARIZA JOSE JAVIER	19.162.472	VISCERAS ARIZA	VISCERAS	KRA 62C # 57D - 44 SUR	7104110	4	34		VISCERA RES	240	8400	37200
										CABEZA RES	2400	28800	
93	BIBIANA MARIN	79.766.562	CARNES EL DORADO	MIXTO	KRA 62C # 57D - 50 SUR	7280262	8	20		RES	52	9750	26000
										CERDO	260	16250	
94	ESGUERRA CARMENZA	51.787.261	VISCERAS LA PRINCIPAL	VISCERAS	KRA 62C # 57D - 58 SUR	7104363	9	20		VISCERA RES	1300	45500	45500
95	SOTO BOHORQUEZ HENRY HERNANDO	19.384.038	INDUCARNICOS MONSERRATE	CERDO	KRA 62C # 57D - 62 SUR	2380065	5	49		CERDO	400	25000	25000
96	ALARCON DIAZ LUIS CARLOS	19.257.325	CARNES BONANZA	MIXTO	AUTO SUR # 62B - 20 SUR	7248974	8	30	2229	RES	250	56250	91250
										CERDO	500	35000	
97	VARGAS JOSE DE LA CRUZ / DEICI GUACA	2.895.225	LOCAL 1 - CARNES CARO	RES	KRA 62B # 57D - 81 SUR		1	8		RES	80	18000	18000
98	VARGAS JOSE DE LA CRUZ (propietario casa)	2.895.225	LOCAL 2	RES	KRA 62B # 57D - 81 SUR		1	13		RES	48	10800	10800
99	VARGAS JOSE DE LA CRUZ (propietario casa)	2.895.225	LOCAL 3	RES	KRA 62B # 57D - 81 SUR		4	8		RES	30	6750	6750
100	VARGAS JOSE DE LA CRUZ (propietario casa)	2.895.225	LOCAL 4	RES	KRA 62B # 57D - 81 SUR		3	8		RES	60	13500	13500
101	VARGAS JOSE DE LA CRUZ (propietario casa)	2.895.225	LOCAL 5 POLLOS KINKIN	POLLO	KRA 62B # 57D - 81 SUR		2	14		POLLO	4800	7200	7200
102	VARGAS JOSE DE LA CRUZ (propietario casa)	2.895.225	LOCAL 6	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 81 SUR		2	2		VISCERA RES	20	700	700

No.	REPRESENTANTE	CEDULA	ESTABLECIMIENTO	SUBSECTOR	DIRECCIÓN	TELEFONO	No. empleados	CONSUMO PROMEDIO		PRODUCTO			
								AGUA	ENERGÍA	TIPO	CANTIDAD/MES	Kg./mes X producto	Kg./mes TOTAL
								m³	kWh				
103	VARGAS JOSE DE LA CRUZ (propietario casa)	2.895.225	LOCAL 7	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 81 SUR		3	3		VISCERA RES	20	700	700
104	VARGAS JOSE DE LA CRUZ (propietario casa)	2.895.225	LOCAL 8	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 81 SUR		2	11		VISCERA RES	20	700	700
105	VARGAS JOSE DE LA CRUZ (propietario casa)	2.895.225	LOCAL 12 - QUESOS		KRA 62B # 57D - 81 SUR								
106	SERGIO COFINO	4.165.168	LOCAL 9 - CENTAUROS	RES	KRA 62B # 57D - 81 SUR		3	6		RES	48	10800	10800
107	MARTINEZ ARANGO MARIA PATRICIA	28.984.483	LOCAL 10 - FRIGO SUR M.A.	MIXTO	AUTO SUR # 62B - 18 SUR	7107929	3	17	1634	CERDO	190	41000	45875
108	VARGAS JOSE DE LA CRUZ (propietario casa)	2.895.225	LOCAL 11- ESQUINA	POLLO	AUTO SUR # 62B - 18 SUR		2	16		CERDO	78	4875	
109	CASALLAS JEREZ IRENE	41.364.025	VISCERAS DE CERDO Y RES LA GUADALUPANA	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 63 SUR	7104180	6	77	649	POLLO	19200	28800	28800
110	VERA EDGAR ENRIQUE	4.165.366	CARNES EL PROVEEDOR	MIXTO	KRA 62B # 57D - 57 SUR		5	18	1284	VISCERA RES	120	4200	
111	MACHADO M. LUIS ALFONSO	2.970.878	EXPENDIO DE VISCERAS LUIS A. MACHADO	MIXTO	KRA 62B # 57D - 51 SUR	7104568	6	48	1129	VISCERA CERDO	1200	12000	16700
112	RAMIREZ CASALLAS HENRY	3.177.053	VISCERAS LA SUPERIOR	VISCERAS	KRA 62 B # 57D - 45 SUR	7104140	5	15	335	GALLINA	200	500	
113	ORMINSO VELASQUEZ		CERNE DE CERDO	CERDO			1			RES	90	18000	21600
114	HUGO ROMERO	74.338.504	CERDOS (SALON COMUNAL)	MIXTO	KRA 62B # 57D - 39 SUR		4	20	420	CERDO	48	3600	
115	ORLANDO MORALES	4.130.799	CARNES EL BUEN GUSTO	RES	KRA 62 B # 57D - 33 SUR		3			RES	30	6750	
116	SUESCUN CESAR AUGUSTO	79.379.660	VISCERAS MARGARITA	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 33 SUR		2	13	332	VISCERA RES	120	4200	13950
117	MARTINEZ SANDRA LILIANA	28.978.849	DISTRIPÓLOS SANDRA							POLLO	2000	3000	
117	CARVAJAL CARLOS	7.332.512	CARNES SAN CARLOS	MIXTO	KRA 62B # 57D - 29 SUR	7104215	3	10	456	VISCERA RES	1040	36400	36400
118	EDWAR ALEXANDER GORDILLO MELO	79.999.274	EL NOVILLO BLANCO	RES	KRA 62B # 57D - 27SUR		2	9	858	CERDO	48	3120	3120
119	JAVIER MORENO	79.624.762	LA SUPERIOR	MIXTO	KRA 62B # 57D - 21SUR	7111893	6	50		RES	26	1625	
120	ROJAS RAUL	74.328.551	CARNES LA PONDEROSA	MIXTO	KRA 62B # 57D - 15 SUR		6	20	1214	CERDO	26	1625	
121	RAMIREZ LUIS	79.42941	DISTRICERDOS NARDY	CERDO	KRA 62B # 57D - 09 SUR	7104105	1			RES	35	7875	17625
122	BARBARA VARGAS	20.584.312	FAMA CARNES	RES	KRA 62B # 57D - 03 SUR		2		353	CERDO	150	9750	12900
123	ARMANDO GUZMAN	2.903.162	COMERCIALIZADORA DE CARNES VERMONTE	RES	KRA 62B # 57D - 03 SUR	7104105	4	50		RES	28	5600	5600
124	CARLOS RAFAEL GOYENECHÉ	79.820.443	VISCERAS GOYENECHÉ	SUBPRODUCTOS	KRA 57D # 62B - 04		2		100	RES	52	11700	11700
125	ANIBAL BOHORQUEZ	80.228.839	EL INDIO	SUBPRODUCTOS			3		205	CABEZA RES	240	2880	2880
126	ARTURO MOLINA	79.297.668	INTERGRASAS GAMOL	SUBPRODUCTOS	KRA 62B # 57D - 10 SUR	4825585	3			CABEZA RES	800	9600	9600
127	MARIA ZAMORA	22.440.924	PUNTO ROJO	MIXTO	KRA 62B # 57D - 08 SUR	7411694	3			HUESO	XXX	4000	8000
128	HERNANDEZ PEREZ ANTONIO	79.296.333	EL PAISA	MIXTO	KRA 62B # 57D - 08 SUR		2			CERO	XXX	4000	
129	JACKELINE RONCANCIO	51.774.033	CARNES OCHOA	MIXTO	KRA 62B # 57D - 08 SUR	7104045	2			RES	78	16575	19305
130	ERLINDA SARMIENTO		VISCERAS (LOCAL 1)	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 14 SUR	7110609	2			VISCERA RES	78	2730	4640
131	JAIME TORRES	80.440.583	CARNES TORRES (LOCAL 2)	RES	KRA 62B # 57D - 14 SUR	7110609	1			RES	16	3600	
132	SUESCUN CESAR AUGUSTO	79.379.660	TIENDA VITAMINAS (LOCAL 3)		KRA 62B # 57D - 14 SUR	7110609	2			CERDOS	16	1040	
133	MERCEDES SEGURA	51.736.011	EL BODEGON CARNES Y VISCERAS (LOCAL 4)	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 14 SUR	7110609	2			RES	60	13500	24300
134	MARTA CASTILLO		VISCERAS MARTS (LOCAL 5)	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 14 SUR	7110609	2			POLLOS	7200	10800	
135	REINALDO RODRIGUEZ	96.362.454	EL BODEGON CARNES Y VISCERAS (LOCAL 6)	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 14 SUR	7110609	2			VISCERA RES	120	4200	4200
136	BERTILDA RODRIGUEZ	41.530.082	VISCERAS LOS CALICHES (LOCAL 7)	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 14 SUR	7110609	2			VISCERA RES	120	4200	4200
137	MORALES JAIME	4.130.814	CARNES J M	RES	KRA 62B # 57D - 20 SUR	7104184	3	22	425	RES	48	600	600
138	TOLEDO DIOMAR LUBI	52.210.378	VISCERAS RUBI	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 20 SUR	7104185	3			VISCERA RES	390	85000	85000
139	JOSE DE JESUS RODRIGUEZ	93.959.708	LA PROSPERIDAD JJ	VISCERAS	KRA 62B # 57D - 26 SUR		1	11		VISCERA RES	80	2800	2800
140	GOMEZ C. HERMAN	11.377.359	POLLO FRESCO No. 4	POLLO	KRA 62B # 57D - 26 SUR	4801865	2		88	POLLOS	15000	22500	22500
141	ARAGON RAMIREZ GRACIELA	23.620.660	CARNES DIANA	MIXTO	KRA 62B # 57D - 32 SUR	7116043	3			RES	70	15750	18200
142	SASTRE H. SAUL ALIRIO	7.333.383	DISTRICARNES SASH	CERDO	KRA 62B # 57D - 32 SUR	7116043	2			CERDOS	150	11250	11250
143	HECTOR JARA	19.137.534	CARNES HECTOR JARA	MIXTO	KRA 62B # 57D - 44 SUR	7130250	4	34		RES	36	8100	
144	PERILLA CUBILLOS FRANCISCO ARTURO	11.231.817	CARNES LA MEJOR	MIXTO	KRA 62B # 57D - 44 SUR	7130250	4	32	334	VISCERA RES	36	1260	12480
145	RUIZ CALVO ANIBAL	12.544.074	DISTRICARNES J R	MIXTO	KRA 62B # 57D - 62 SUR	7281782	5	43	1059	CERDOS	48	3120	
146	BETANCOURT JAIME A.	79.310.561	CENTRAL DE CARNES	MIXTO	KRA 62B # 57D - 68 SUR	7241271	6			RES	78	17000	
147	GONZALO AMADO	19.329.689	MEGAPOLLOS	POLLO	KRA 62B # 57D - 68SUR	7131288	4			VISCERA RES	100	3500	24100
148	CIFUENTES A. MARIO E.	3.000.184	SOLO POLLO CA No 2	POLLO	AUTO SUR # 62A - 16 SUR		3			POLLO	2400	3600	
149	ALARCON DIAZ LUIS CARLOS	19.257.325	MEGACARNES LOCAL ANEXO	CERDO	AUTO SUR # 62A - 16 SUR		3			CERDOS	300	21000	21000
150	ALARCON DIAZ LUIS CARLOS	19.257.325	MEGACARNES	MIXTO	AUTO SUR # 62A - 16 SUR	7248932	10			RES	160	36000	40500
										POLLOS	3000	4500	

No.	REPRESENTANTE	CEDULA	ESTABLECIMIENTO	SUBSECTOR	DIRECCIÓN	TELEFONO	No. empleados	CONSUMO PROMEDIO		PRODUCTO								
								AGUA	ENERGÍA	TIPO	CANTIDAD/MES	Kg./mes X producto	Kg./mes TOTAL					
								m³	kWh									
151	DENNIS GUALDRON	91.204.223	EXPENDIO DE CHORIZOS YACOTA	SUBPRODUCTOS	AUTO SUR # 62A - 10 SUR	7241873	3	13	376									
152	SOTO BOHORQUEZ HECTOR	3.844.772	PORKS MONSERRATE	CERDO	AUTO SUR # 62A - 10 SUR	7411869	2								CERDOS	30	2100	2100
153	LUIS BELTRAN	79.331.726	CARNES SAN LUIS	RES	AUTO SUR # 62A - 10 SUR		2								RESES	60	15000	15000
154	SERAFIN QUINERO	23.752.583	CARNES EL CAIRO	RES			2								RESES	36	8100	8100
155	ERIKA BOHORQUEZ	52.434.328	POLLOS MELY	POLLO			2								POLLOS	4800	7200	7200
156	VITALIANO SOTO	17.290.847	CIMARRON V.S.	MIXTO			2								RES	52	11875	11875
157	SANDRA MILENA MOSQUERA	36.291.175	SURTCARNES SM	RES			2								VISCERA	52	780	12655
158	MARISOL ALVAREZ	51.992.414	DISTRICARNES MARY #2	RES			1								RESES	24	5400	5400
159	ACOSTA ARENAS LUZ MARIA	23.752.583	CAFETERIA	RES			1								RESES	24	5400	5400
160	ARGEMIRO BELTRAN		CARNES BELTRAN	RES			1								RESES	24	5400	5400
161	ACOSTA ARENAS LUZ MARIA	23.752.583	MAQUINITAS															
162	JORGE ANIBAL DUARTE	5.771.766	CARNES DUARTE	RES			2								RESES	24	5400	5400
163	JOSE LUIS GUTIERREZ	80.055.290	EL MANANTIAL	RES		7107826	2								RESES	36	8100	8100
164	MARIA BARBOSA	39.624.908	POLLO	POLLO			2								POLLO	4800	7200	7200
165	FERNANDO MUÑOZ	79.215.025	BIENES CARNES	MIXTO	KRA 62 A # 57D - 47 SUR		6								32	RESES	78	17550
166	EDWAR ALEXANDER GORDILLO MELO	79.999.274	CARNES Y VISCERAS LOS GUADUALES	MIXTO	KRA 62A # 57D - 33 SUR	7104770	2	10	458	VISCERA RES	78	2730	7800					
167	JAINER ORTIZ		CARNES ORTIZ	RES	KRA 62A # 57D - 27 SUR		4	13		RESES	30	6750	8100					
168	CASTELLANOS FLORES HERNANDO	5.735.763	EL KIOSKITO DE HC	MIXTO	KRA 62A # 57D - 15 SUR	7249764	3	20		VISCERA RES	30	1050	9000					
169	WALMER MIRANDA		CARNICOS EL PORVENIR	POLLO	KRA 62A # 57D - 07 SUR		3			CERDO	40	9000	9000					
170	ARNULFO CARVAJAL	17.132.649	DISTRIBUIDORA DE CARNES PUERTO RICO	MIXTO	KRA 62A # 57D - 07 SUR	2706965	2	40	347	SEBO	24	5400	5400					
171	EDUARDO ALBORNOZ	17.314.845	DISTRIBUIDORA ALBORNOZ	RES	KRA 57D # 62A - 04 SUR		3			POLLO	7200	10800	10800					
172	JOSE GREGORIO DUPON	79.106.099	CARNICOS LA RED	VISCERAS	KRA 57D # 62A - 04 SUR		3			RESES	58	14500	15500					
173	LIBARDO BOHORQUEZ	79.363.205	BODEGA SUBPRODUCTOS CARNICOS DE CERDO	SUBPRODUCTOS			4	26		VISCERAS RES	30	1000	5400					
174	DENNIS GUALDRON	91.204.223	FABRICA DE CHORIZOS YACOTA	SUBPRODUCTOS			4	21		SEBO Y PIEL	XXX	25000	25000					
177	GUILLERMO RUEDA	11.379.393	POLLO FRESCO	POLLO	KRA 62A # 57D - 32 SUR	7133984	2	1130		CHORIZOS	6000	6000	6000					
178	OLMOS ALCIDES	226457	CARNES Y POLLOS A y B	MIXTO	KRA 62A # 57D - 32 SUR	2374715	3	50	1311	POLLOS	5000	7500	7500					
179	JOSE EUFRACIO GOMEZ	4.164.685	EL PALACIO DE LAS CARNES	MIXTO	KRA 62A # 57D - 44 SUR	7109361	3	15		RESES	52	11700	13520					
180	SUAREZ HUMBERTO	13.952.964	EL ALCARAVAN	MIXTO	KRA 62A # 57D - 54 SUR	7135328	6	20	675	RESES	160	32000	35000					
181	ROMERO SANCHEZ IVAN YESID	79.845.411	POLLOS GUADALUPE	POLLO	KRA 62A # 57D - 82 SUR	7242384	4	55		CERDOS	60	3000	12000					
182	MARTINEZ GARCÍA OCTAVIO	17.076.071	CARNES EL NOVILLON	MIXTO	KRA 62A # 57D - 83 SUR	7106100	8			RESES	20	4500	4500					
183	QUIROGA LUIS HERNANDO	3.048.116	CARNES LOS ALPES	MIXTO	AUTO SUR # 62 - 84 SUR	2041258	12	55	6946	POLLOS	5000	7500	12000					
184	MARIN ORJUELA DIANA	52.708.686	CARNES LA LLANERITA	MIXTO	AUTO SUR # 62 - 76 SUR		4	25	476	POLLOS	48000	81600	81600					
185	LIBARDO BOHORQUEZ (PROPIETARIO PREDIO)		LOCAL 1 (LA GUACA DEL POLLO)	POLLO	AUTO SUR # 62 - 48 SUR	7133210	2			RESES	240	54000	54000					
186	LIBARDO BOHORQUEZ (PROPIETARIO PREDIO)		LOCAL 2	RES	AUTO SUR # 62 - 48 SUR	7133210	3			VISCERA CERDO	200	5000	10000					
187	LIBARDON CARDENAS	74.811.762	LOCAL 3 (LLANOCARNES)	MIXTO	AUTO SUR # 62 - 48 SUR	7133210	2	50		VISCERA CERDO	800	20000	20000					
188	LIBARDO BOHORQUEZ (PROPIETARIO PREDIO)		LOCAL 4	MIXTO	AUTO SUR # 62 - 48 SUR	7133210	4			RESES	32	8000	9120					
189	TORRES CANTOR ROSA YANIRA	51.640.163	VISCERAS SAN JUAN	VISCERAS	AUTO SUR # 62 - 44 SUR	2702651	4			VISCERA RES	32	1120	1120					
190	TORRES CANTOR ROSA YANIRA	51.640.163	COOPERATIVA DE CARNES SAN JUAN	MIXTO	AUTO SUR # 62 - 42 SUR	2045962	4	62		RESES	20	5000	10000					
191	TORRES CANTOR NUBIA AZUCENA	41.709.804	LA GRAN SURTIDORA	CERDO	AUTO SUR # 62 - 36 SUR		4			VISCERA CERDO	200	5000	10000					
192	GUZMAN MARIN JAVIER	79.277.489	BOCATO DICARDINALE - EL LECHON	MIXTO	AUTO SUR # 62 - 34 SUR	7108797	3	30		RESES	50	11250	11250					
193	DIANA CORTES Y JAIRO DIAZ		POLLOS D.J.	POLLO			2	10		VISCERA RES	26	910	910					
194	RICARDO NAVAS	79.446.317	DISTRICARNES SAN PEDRO	MIXTO	AUTO SUR # 62 - 18 SUR	7107005	6	34	123	CERDOS	120	7500	7500					
195	FRANKY DIAZ	80.151.897	VENTA PRODUCTOS CARNICOS	SUBPRODUCTOS	AUTO SUR # 62 - 04 SUR	7109803	10	25	968	CERDOS	142	8875	8875					
196	YANIRA FERNANDEZ	39.669.625	EL PUNTO DE LA GALLINA	POLLO			1	20	330	CERDOS	80	5600	5600					
197	CANTOR DE TORRES ROSALBINA	20.012.055	LA GRAN SURTIDORA	VISCERAS	AUTO SUR # 62 - 00 SUR	7108610	3			VISCERA CERDO	80	960	960					

ANEXO C

CONVENIO DE CONCERTACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL SUSCRITO CON EL SUBSECTOR CÁRNICO DE LA ZONA DE GUADALUPE

ANEXO D
FORMATO DE SEGUIMIENTO



FORMATO DE SEGUIMIENTO

CONVENIO DE CONCERTACIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y COMPETITIVIDAD EMPRESARIA
SUBSECTOR CÁRNICO - BARRIO GUADALUPE

I. INFORMACION GENERAL	
✓ Nombre del Establecimiento:	
✓ Representante Legal:	
✓ Identificación:	C.C. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> NIT. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
✓ Dirección:	Teléfono:

II. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES	
✓ Utiliza jabón Biodegradable?	
NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> MARCA:
✓ Tiene rejillas para el desagüe de las aguas residuales?	
NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
✓ Implemento sistema de pretratamiento de efluentes líquidos	
NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
✓ Existe separación de redes	
NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> Cuáles?
✓ Tiene caja de inspección	
NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
	INTERNA <input type="checkbox"/> EXTERNA <input type="checkbox"/>
✓ Se ha abstenido de realizar lavados al exterior?	
NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
✓ Lava vehículos en la vía pública?	
NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
✓ Implementó contenedores para los residuos que genera al interior del establecimiento?	
NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> Cuántos?

III. DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRETRATAMIENTO

IV. OBSERVACIONES
DILIGENCIADO POR:
FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:

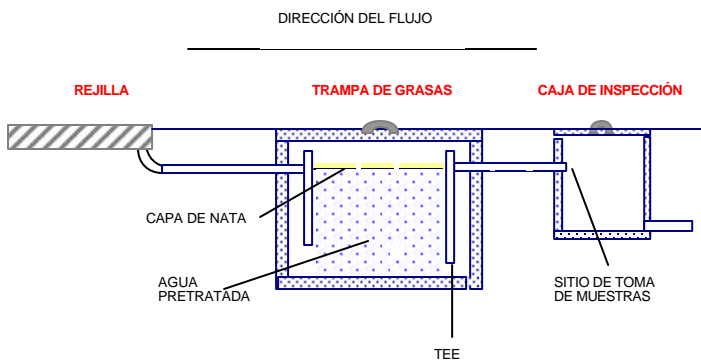
ANEXO E

PLEGABLE INFORMATIVO DE TRAMPA DE GRASAS

¿CÓMO SE DISEÑA UNA TRAMPA DE GRASAS?

Para diseñar o dimensionar una trampa de grasas primero se debe conocer el caudal máximo de agua residual que se va a tratar en m^3/s o m^3/min . se debe asignar un tiempo de retención en s o min. (que es el tiempo que el agua estará en la trampa) entre 1 y 20 minutos según la eficiencia que se necesite de la trampa, con estos dos datos se obtiene un volumen en m^3 y se distribuye las dimensiones teniendo en cuenta que:

- ✓ El largo de la caja debe ser el doble del ancho
- ✓ la altura de la entrada (en tubo vertical) o de la abertura (en muro sumergido) debe estar a $\frac{1}{4}$ de la profundidad
- ✓ el tubo vertical o muro debe estar separado de la pared e la caja entre 15 y 20 cm
- ✓ debe haber un borde libre entre 15 y 20 cm por encima de la altura útil
- ✓ los muros o parte superior del tubo vertical deben estar por encima del nivel superior máximo del agua dentro de la caja



¿DÓNDE SE DEBE UBICAR LA TRAMPA DE GRASAS?

La trampa de grasas debe estar después de la rejilla principal de recolección de aguas, es decir, el tubo de desagüe del canal de la rejilla es la entrada a la trampa de grasas y posteriormente el tubo de salida de la trampa de grasas va a la caja final de inspección que será el lugar donde se toma la muestra de agua cuando se hacen los análisis de vertimientos.

¿CÓMO SE LIMPIA UNA TRAMPA DE GRASAS?

La trampa de grasas debe tener una cubierta removible al nivel del piso del establecimiento, lo suficientemente consistente para resistir el tránsito de personas sin provocar ningún inconveniente por ruptura; esta tapa debe poder quitarse fácilmente para retirar periódicamente la nata de grasa que se forma en la superficie del agua dentro de la caja. Adicionalmente los tubos de entrada y salida se direccionan hacia abajo mediante una "T" y no mediante un codo (como se puede ver en la figura) para poder realizar la limpieza total de la estructura y revisar que no hayan obstrucciones en estos conductos. Las paredes deben ser lo más lisas posible para evitar la adhesión de grasas y hacer fácil su lavado mediante agua a presión.

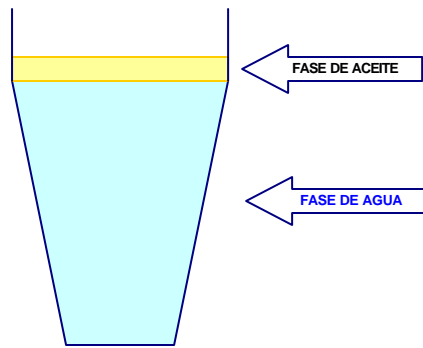
La capa de nata retirada deberá ser llevada a bolsa plástica y dispuesta en los contenedores ubicados para tal fin.

RAFAEL CHAPARRO O
SANDRA LILIANA NIÑO

TRAMPA DE GRASAS Y ACEITES

¿QUÉ SON LOS ACEITES Y GRASAS?

Son un grupo de compuestos orgánicos existentes en la naturaleza; las grasas y aceites son más ligeros que el agua e insolubles en ella por lo tanto cuando se mezclan el aceite flota y se hace notoria la diferencia de fases entre agua y aceite



¿DE DÓNDE PROVIENEN LAS GRASAS Y ACEITES?

Los aceites y grasas se generan principalmente en hogares (cocinas), talleres, lavaderos y por supuesto en sacrificaderos de ganado y aves y lugares de comercialización de productos cárnicos. Dentro de la actividad de comercio de productos cárnicos las grasas se generan principalmente en las operaciones de lavado de canal, arreglo de vísceras y arreglo de piezas de carnes para la venta.

¿POR QUÉ SON UN PROBLEMA PARA EL ALCANTARILLADO?

- ① Causan obstrucciones en la rejillas provocando derrames de agua
- ② Forman una capa de nata en las cajas de inspección disminuyendo su capacidad
- ③ No permite la aireación del agua residual
- ④ Aumentan la carga contaminante del agua

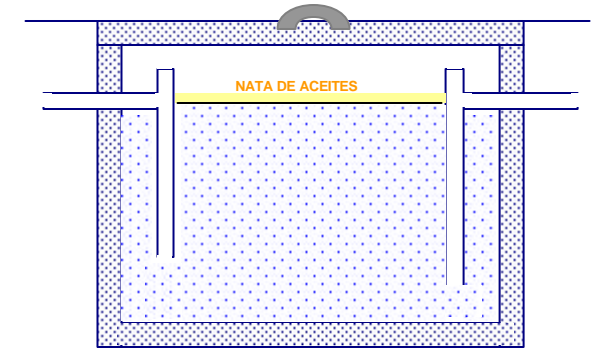
¿CUÁL ES LA SOLUCIÓN?

La solución para evitar la existencia de grasas en el alcantarillado sería la instalación de cámaras de desengrasado en todos los establecimientos donde se produzcan.

¿QUÉ SON LAS TRAMPAS DE GRASAS?

Es un depósito dispuesto de tal manera que la materia flotante (en este caso grasas) ascienda y permanezca en la superficie del agua residual hasta que se recoja y elimine, mientras que el líquido sale del tanque de forma continua, a través de una abertura situada por debajo de unos muros llamados baffles que se sumergen bastante profundos.

La finalidad de las trampas de grasas es la separación del agua residual de las sustancias más ligeras que tienden a flotar.



¿CÓMO FUNCIONA UNA TRAMPA DE GRASAS?

Tienen por fundamento el aprovechamiento de la menor densidad de los aceites y grasas, que las hace subir a la superficie al reducir la velocidad de las aguas en unas cámaras de modo que las aguas fluyan por la pared inferior a través de aberturas, o por debajo de tabiques suspendidos que hacen de espumadera.

¿CÓMO ES UNA TRAMPA DE GRASAS?

La mayoría de las trampas de grasas son rectangulares y están previstos para tiempos de detención de 1 a 15 minutos. Se compone de entrada y salida, baffles (en el caso que no se use tubos verticales), todo esto contenido dentro de la caja principal. La salida, (ya sea por pared o tubo sumergido), se halla situada en el lado opuesto a la entrada y a una altura inferior a ésta para facilitar la flotación y eliminar cualquier sólido que pueda sedimentarse.

ANEXO F

METODOLOGÍA PARA SELECCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS A MUESTREAR

METODOLOGIA DE SELECCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS EN LOS QUE SE REALIZARA LA TOMA DE MUESTRA DE AGUA RESIDUAL

La zona de Guadalupe se encuentra constituida por 101 predios en los cuales funcionan 185 establecimientos dedicados a la comercialización de productos cárnicos; debido a que el tamaño de la muestra de establecimientos debe ser estadísticamente significativo de toda la zona, se hace necesario realizar el muestreo al 10% del total de los establecimientos que allí operan, lo que corresponde aproximadamente a 18.

La elección de los establecimientos que serán muestreados se realizará con base a los siguientes parámetros:

- Representatividad: Los establecimientos que se van a muestrear, deberán estar distribuidos espacialmente de manera uniforme en toda la zona de estudio.
- Subsector industrial: De acuerdo a la información preliminar que fue recopilada en la zona, se agrupan los locales según el tipo de producto cárnico que comercializan, así:
 - Carne de Res
 - Carne de Cerdo
 - Pollo
 - Visceras, y
 - Carne de Res, Cerdo y pollo

Cabe anotar que para cada uno de los subsectores se hace necesaria la toma de muestras de agua residual.

- Caudal: Como el diseño de las obras sanitarias se hará con base a los caudales de consumo, los establecimientos elegidos, deberán tener los caudales más elevados en cada subsector, con el objeto de evitar el subdiseño de las obras.
- Caja de Inspección: Los establecimientos escogidos deberán tener caja de inspección, que facilite las labores de toma de muestra para su posterior análisis.

ANEXO G

METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DEL DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DE CONTROL

METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE CONTROL

De acuerdo al numeral 7.2.1 párrafo 3 inciso b, del Convenio de Producción más Limpia y competitividad empresarial para el subsector cárnico del Barrio Guadalupe; los establecimientos participantes se comprometen a implementar en un plazo no mayor a seis meses a partir de la firma del convenio, un sistema de pretratamiento de los efluentes líquidos que conste de una trampa de grasas y de un sedimentador.

Conociendo las diferencias de cada establecimiento respecto a los otros, no se podía diseñar una estructura general para todos, sino que el diseño se realizó según las características de cada establecimiento; para esto se creo una hoja de cálculo en Excel en la que introduciendo datos típicos de cada establecimiento, como el caudal y otorgando medidas de adecuada proporción y ubicación dentro del local, se pueden obtener especificaciones para el tiempo de retención, porcentajes de remoción, entre otras.

El dato del caudal a tratar es fundamental para el inicio del diseño razón por la cual fue necesario hacer dos hojas de cálculo diferentes: una para los establecimientos que fueron muestreados, por lo que tienen el dato exacto de caudal y solo es necesario aplicar un factor de seguridad de 1.5 para evitar problemas de subdiseño. La otra hoja de calculo para los establecimientos que no fueron muestreados y a los cuales se les determinó el caudal vertido a partir del consumo de agua que aparece en la factura de la EAAB, de la siguiente manera:

DATOS CONSTANTES:

- ✓ Dotación según la permanencia (25 L/día*háb.): se debe tener en cuenta que en esta dotación no se consideran consumos por duchas, lavado de ropa ni cocción de alimentos.
- ✓ Consumo por sanitario estándar (10 L/día*sanitario): corresponde al promedio diario de gasto de agua de un sanitario

DATOS REQUERIDOS:

- ✓ No. personas: corresponde al número de trabajadores que laboran en el establecimiento al que se le está calculando el caudal.
- ✓ No. días trabajados: dato bimensual, es decir el número de días trabajados en dos meses ya que este es el periodo de facturación que realiza la EAAB.
- ✓ No. sanitarios: no todos los establecimientos tienen servicio de sanitario para sus empleados, si lo tienen se consigna este dato.
- ✓ Consumo facturado: Es la diferencia entre la lectura actual y la lectura anterior del contador de agua de la EAAB para el periodo facturado (dos meses).
- ✓ Horas diarias de lavado: corresponde al periodo de tiempo en horas que tarda el lavado del establecimiento después de terminada la jornada diaria; éste se considera el momento en el que el vertimiento es máximo.

CÁLCULOS:

- ✓ GASTO TOTAL DOMÉSTICO: En los establecimientos que tienen un contador compartido con la casa (área habitacional) se les tiene que restar el consumo doméstico.

$$\text{GASTO TOTAL DOMÉSTICO} = \text{ASEO}_{\text{SANITARIOS}} + \text{CONSUMO}_{\text{AGUA}}$$

$$\text{Aseo}_{\text{sanitario}} = \# \text{ sanitarios} * \frac{\text{Consumo por sanitario}}{1000} * \# \text{ días}_{\text{trabajado}(\text{2 meses})}$$

$$\text{Consumo}_{\text{agua}} = \# \text{ personas} * \frac{\text{Dotación}}{1000} * \# \text{ días}_{\text{trabajado}(\text{2 meses})}$$

- ✓ CONSUMO INDUSTRIAL: Es el caudal que se obtiene luego de restar el consumo doméstico del total facturado por la EAAB.

$$\text{CONSUMO INDUSTRIAL} = \text{CONSUMO}_{\text{FACTURADO}} - \text{GASTO}_{\text{DOMÉSTICO}}$$

- ✓ CAUDAL DE DISEÑO: Es el caudal que se tiene en cuenta para el diseño de las obras de control, incluye un porcentaje de seguridad para prever incrementos súbitos de vertido y evitar el subdiseño.

$$Q_{\text{diseño}} = \frac{\text{Consumo}_{\text{industrial}}}{\# \text{ días}_{\text{trabajados}} * \text{horas}_{\text{diarias}}_{\text{lavado}}} * 1.5$$

Una vez conocido el caudal para el cual se va a diseñar, se asume un tiempo de retención de 1 hora promedio, aunque para trampa de grasas se aconseja entre 5 y 20 minutos de retención, para favorecer la sedimentación se uso el tiempo de retención que el RAS 2000 fija, es decir 60 minutos.

Con el caudal y el tiempo de retención se halla el volumen que debe tener la estructura y asumiendo una profundidad útil, se puede obtener el área superficial útil de la trampa de grasas, con base en esta área se otorgan medidas de largo y ancho, procurando mantener una relación de 2:1 y además logrando su ubicación dentro del establecimiento sin ningún problema.

La localización de la estructura dentro del establecimiento depende de las zonas despejadas con que se cuente para su ubicación teniendo cuidado de no interferir con tuberías de agua limpia o los cimientos de la casa; además dada la cercanía del Río Tunjuelito al Barrio Guadalupe, se asume que el nivel freático debe ser alto, por lo que a la estructura hay que asignarle una profundidad de no más de 1 metro, lo que además hace menos difícil la limpieza y retiro de sedimentos de la misma.

Con las medidas de largo útil y ancho útil, se obtiene el área útil de la estructura y dividiendo el caudal de diseño en esta área útil se obtiene la carga hidráulica que

considerando el bajo caudal, se estará por debajo del rango establecido ($3 - 14 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$) para este tipo de estructuras, lo que no representa un problema si se tiene en cuenta que la estructura también cumplirá funciones de sedimentación.

La entrada se hace con tubería de 3 pulgadas, mediante un codo para que al estar sumergida se tenga un sello hidráulico y se evite la salida de olores; la tubería que sale hacia la caja de inspección es en 4 pulgadas. Los baffles se separan 0.20 m de la pared de la estructura por fuera del área útil y para evitar que la entrada sumergida del agua cause turbulencia y desfavorezca el proceso de sedimentación, se coloca un escalón en la parte inferior de las zonas de entrada y salida que reciba el choque del flujo del agua en la zona de entrada e impida la salida de material sedimentado en la zona final; estos escalones tendrán de ancho la misma distancia que separa los baffles de la pared y la altura en la entrada será 1/3 de la profundidad útil y en la salida 0.10 a 0.15 m por encima del escalón de la entrada.

Entre el baffle y el escalón se forma una ventana a manera de vertedero ahogado y su separación se calcula para obtener una velocidad menor de 0.15 m/s, apta para el proceso de sedimentación. Esta velocidad se halla dividiendo el caudal de entrada (m^3/s) en el área de la ventana o vertedero sumergido.

La eficiencia de remoción de sólidos suspendidos según Tebbutt se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ remoción} = 0.955e^{-\left(\frac{265}{M} + 0.021 * Ch\right)} * 100$$

dónde, M: es el parámetro medido en mg/l
Ch: es la carga hidráulica en $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{día}$

El porcentaje de remoción según Crites y Tchobanoglous se calcula de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$\% \text{ remoción de DBO}_5 = \frac{Tr}{0.018 + (0.02 * Tr)}$$

$$\% \text{ remoción de SST} = \frac{Tr}{0.075 + (0.015 * Tr)}$$

Estos porcentajes se le descuentan al valor inicial medido de los parámetros en análisis de laboratorio de vertimientos. Para el caso de los establecimientos a los que no se hizo análisis de vertimientos se toman los valores máximos de los establecimientos muestreados por subsector de producto cárnico.

Para hacer más entendible cómo fueron calculadas las estructuras, a continuación se presenta un ejemplo tipo de cálculo, para un establecimiento comercializador de todos los productos cárnicos, el cuál fue muestreado y se conoce el caudal vertido:

Nombre del Establecimiento: Carnes y Vísceras El Triunfo

Parámetros muestreados:

- DBO₅ = 2400 mgO₂/L
- DQO = 3437 mgO₂/L
- SS = 2460 mg/L
- S. Sed = 12 mg/L
- Aceites y grasas = 478.9 mg/L
- pH = 6.02
- SAAM = 10.73 mg/L

Caudal máximo medido = 1.31m³/hora

CÁLCULOS:

✓ Caudal de diseño:

$$Q = Q_{\text{máxhora}} * \text{Factor}_{\text{seguridad}} = 1.31 * 1.5$$

$$Q = 1.96 \frac{m^3}{\text{hora}}$$

✓ Tiempo de retención asumido (tr): 60 min. = 1 hora.

✓ Volumen requerido de la estructura:

$$V = Q * tr$$

$$V = 1.96 \frac{m^3}{\text{hora}} * 1 \text{ hora} = 1.96 m^3$$

✓ Altura efectiva de la estructura (Hef): 1 m

✓ Área efectiva de la estructura:

$$A = \frac{V}{H_{ef}}$$

$$A = \frac{1.96 m^3}{1 m} = 1.96 m^2$$

✓ Ancho Útil de la estructura (w):

$$2w * w = 1.96m^2$$

$$2w^2 = 1.96m^2$$

$$w = \sqrt{\frac{1.96m^2}{2}} = 0.99 \approx 1m$$

- ✓ Largo Útil de la estructura(l):

$$L = 2w \rightarrow 2*(1 m) = 2 m$$

- ✓ Área Útil de la estructura:

$$Area_{util} = Largo_{util} * Ancho_{util}$$

$$Area_{util} = 2m * 1m$$

$$Area_{util} = 2m^2$$

- ✓ Carga superficial horaria (Cs):

$$Cs = \frac{Q_{diseño}}{Area_{util}}$$

$$Cs = \frac{1.96m^3/hora}{2m^2}$$

$$Cs = 0.98.m^3 / m^2 / hora$$

- ✓ Pendiente del fondo para almacenamiento de sedimentos: 5 al 10%, tomo 7%

- ✓ Profundidad Útil de la estructura:

1 m en la entrada

1.14 m en la salida

- ✓ Profundidad Total estructura:

$$Pr ofundidad_{total} = Pr ofutil + BordeLibre.de.0.15m.$$

$$Pr ofundidad_{total} = 1m. + 0.15m. = 1.15m.entrada$$

$$Pr ofundidad_{total} = 1.14m. + 0.15m. = 1.29m.salida$$

- ✓ Velocidad en la ventana o vertedero ahogado:

- Separación baffle – escalón = 5 cm
- Ancho de la ventana = ancho de la estructura = 1 m
- Caudal en $m^3/s = 0.000544 m^3/s$

$$v_{\text{vertedero}} = \frac{Q}{\# \text{ventanas} * A_{\text{ventana}}}$$

$$v_{\text{vertedero}} = \frac{0.000544 \text{ m}^3 / \text{segundo}}{(1) * (0.05 \text{ m} * 1 \text{ m})} = 0.011 \text{ m/s}$$

✓ Eficiencia de remoción:

La eficiencia teórica de remoción según **Tebbutt** para sólidos suspendidos es:

$$\% \text{remoción} = 0.955 e^{-\left(\frac{265}{S_o} + 0.021 * CS\right)} * 100$$

$$\% \text{remoción} = 0.955 e^{-\left(\frac{265}{2460} + 0.021 * 0.98\right)} * 100 = 84. \%$$

Según **Crites – Tchobanoglous**, la eficiencia de remoción para DBO_5 y Sólidos Suspendidos es:

$$\% \text{remoción de } \text{DBO}_5 = \frac{Tr}{0.018 + (0.02 * Tr)}$$

donde, Tr = Tiempo de retención en horas

$$\% \text{remoción de } \text{DBO}_5 = \frac{1.077}{0.018 + (0.02 * 1.077)}$$

$$\% \text{remoción de } \text{DBO}_5 = 27.24 \%$$

$$\% \text{remoción de SST} = \frac{1.077}{0.075 + (0.015 * 1.077)}$$

$$\% \text{remoción de SST} = 47.71 \%$$

El **RAS 2000** habla de porcentajes de remoción entre el 20 y 50 % para DBO y DQO y hasta del 50% para Aceites y grasas, en las trampas de grasas, para este caso se toman los mayores porcentajes considerando que la estructura no solo cumple funciones de retención de grasas sino también de sedimentación.

Además del porcentaje de reducción en los parámetros muestreados gracias a la trampa de grasas, se debe tener en cuenta la reducción en los mismos que representa la implementación de prácticas de Producción Más Limpia, como lo es la exhaustiva limpieza en seco antes de realizar el lavado con agua, esto significa que es realmente posible el cumplimiento de la norma en cuanto a vertimientos.

Cabe anotar que esta estructura por si sola no garantiza colocar los parámetros muestreados bajo los límites máximos que fija la resolución 1074/97 del DAMA, como se mencionó anteriormente, depende además de la implementación de las prácticas de Producción Más Limpia como elemento principal para reducir la carga contaminante en los vertimientos.

METODOLOGÍA PARA LA ENTREGA DE DISEÑOS

Por cada predio, independiente del número de establecimientos que en éste funcionaran, se entregaron cuatro (4) hojas:

- ✓ Dos hojas (2) correspondientes a generalidades de los procesos de sedimentación y retención de grasas, explicaciones de la estructura, aspectos constructivos y condiciones de operación y mantenimiento, estas hojas fueron generales para todos los diseños
- ✓ Una hoja (1) de dimensionamiento que contiene los datos e información brindada por el establecimiento, esta hoja es exclusiva para cada diseño
- ✓ Una hoja (1) que contiene el modelo de la estructura en planta y corte con sus respectivas acotaciones, esta hoja es exclusiva para cada diseño

A continuación se presentan modelos de las hojas entregadas a los comerciantes del Barrio Guadalupe:

Hoja 1. Generalidades de la estructura

OBRAS PARA EL CONTROL DE VERTIMIENTOS

➤ **Sedimentación:**

La sedimentación es el proceso físico de deposición y acumulación de partículas gracias a la acción de la gravedad, en tanques de sedimentación. El objeto de la sedimentación es remover rápidamente los residuos sólidos sedimentables y material flotante, para así disminuir la concentración de Sólidos suspendidos.

Los tanques sedimentadores se diseñan circulares o rectangulares, con limpieza mecánica o manual, dependiendo del tamaño de las instalaciones, de las normas emitidas por autoridades locales o de las condiciones locales del sitio.

➤ **Grasas y Aceites:**

Los Aceites y Grasas son compuestos orgánicos existentes en la naturaleza; son más ligeros que el agua e insolubles en ella por lo tanto cuando se mezclan el aceite flota y se hace notoria la diferencia de fases entre agua y aceite.

Los aceites y grasas se generan principalmente en hogares (cocinas), talleres, lavaderos y por supuesto en la actividad de sacrificio de ganado y aves y lugares de comercialización de productos cárnicos. Dentro de la actividad de comercio de productos cárnicos las grasas se generan principalmente en las operaciones de lavado de canal, arreglo de vísceras y arreglo de piezas de carnes para la venta.

Problemas generados al alcantarillado:

- ✓ Causan obstrucciones en la rejillas provocando derrames de agua
- ✓ Taponamiento de redes de desagüe de agua residual
- ✓ Forman una capa de nata en las cajas de inspección disminuyendo su capacidad
- ✓ No permite la aireación del agua residual
- ✓ Aumentan la carga contaminante del agua

La solución para evitar la existencia de grasas en el alcantarillado es la instalación de cámaras de desengrasado o Trampas de Grasa en todos los establecimientos donde se produzcan. La Trampa de Grasa es un depósito dispuesto de tal manera que la materia flotante (en este caso grasas) ascienda y permanezca en la superficie del agua residual hasta que se recoja y elimine, mientras que el líquido sale del tanque de forma continua, a través de una abertura situada por debajo de unos muros llamados baffles que se sumergen bastante profundos.

La finalidad de las trampas de grasas es la separación del agua residual de las sustancias más ligeras que tienden a flotar.

GENERALIDADES:

- ✓ Se diseñará una sola estructura que cumpla con las funciones de retención de grasas y de sedimentación, dado que el área de los establecimientos no permite la construcción de dos estructuras por separado.
- ✓ Se construirá una estructura de pretratamiento por cada predio o casa independientemente del número de negocios que allí funcionen, salvo que se observe la necesidad de hacer un diseño adicional.
- ✓ Los diseños de la estructura de retención de grasas y sedimentos son de acuerdo a las características de cada establecimiento, por lo tanto son exclusivos para cada uno.
- ✓ Se acordará con los representantes del DAMA el lugar de ubicación de la estructura y demás consideraciones para la construcción, dependiendo de las características propias de cada establecimiento.
- ✓ El piso del establecimiento debe tener un desnivel que permita el flujo del agua hacia una rejilla principal de recolección de vertimientos, en la que se unan las aguas de lavado del negocio o negocios del mismo predio.

Hoja 2. Generalidades de la estructura

OBJETIVO:

Remover los sólidos sedimentables del agua residual efluente de los establecimientos comercializadores de productos cárnicos, permitiendo a su vez la retención de las grasas y aceites, en la misma estructura.

LOCALIZACIÓN:

La estructura deberá localizarse cerca de la rejilla que recolecta las aguas residuales provenientes de cada establecimiento. La localización varía de acuerdo a la distribución propia de cada establecimiento.

Se debe tener en cuenta que el lugar de localización sea un sitio accesible, que facilite la limpieza de la misma.

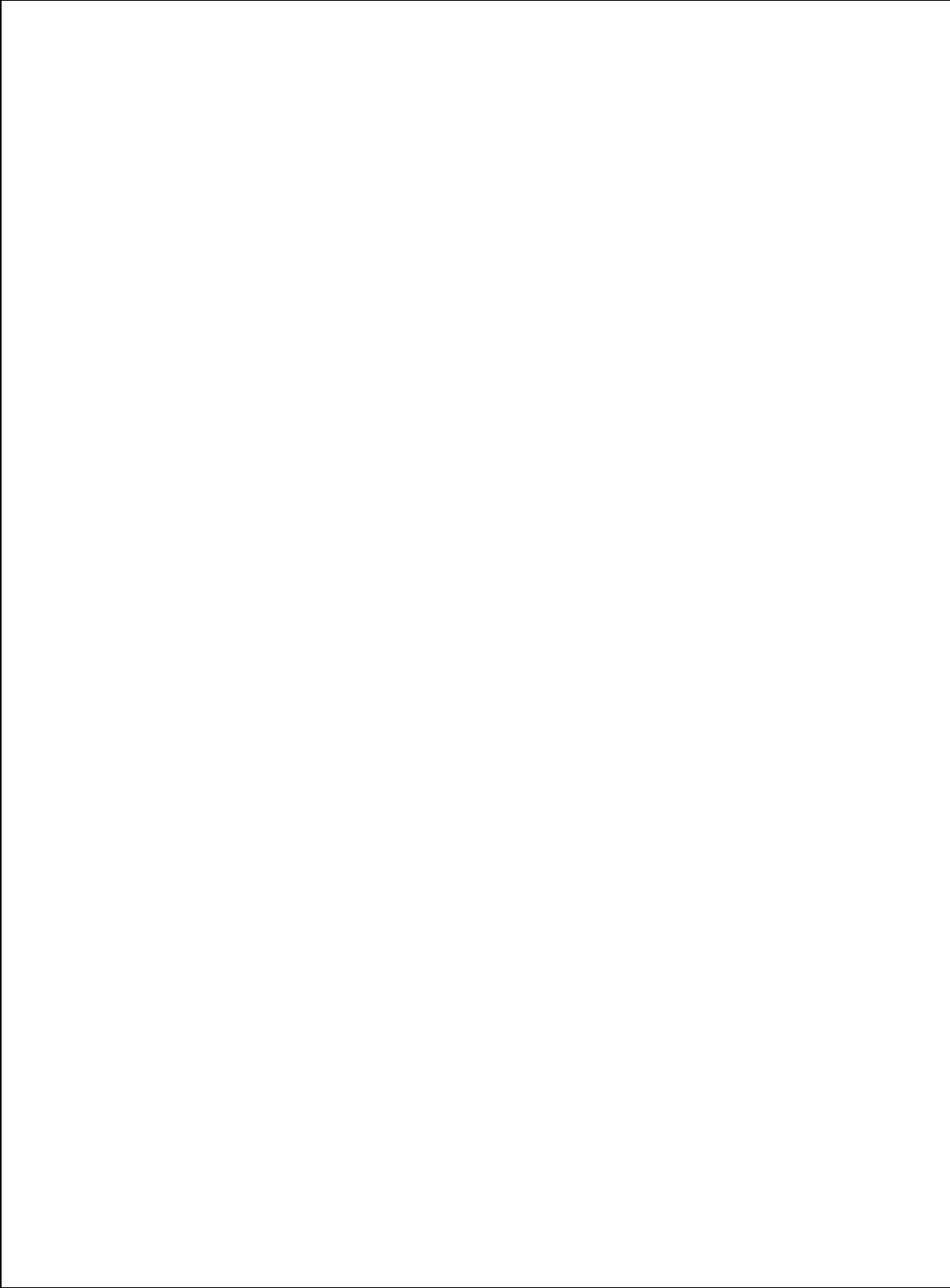
ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

- ✓ El diseño de la estructura se realiza de acuerdo con las características propias de cada establecimiento y el caudal de agua residual a tratar.
- ✓ La estructura deberá ser construida con materiales no susceptibles a la corrosión o al deterioro, tales como el concreto o ladrillos recocidos y vitrificados, dejando la superficie lo más lisa posible para evitar la adhesión de residuos en la misma.
- ✓ Se debe proveer de impermeabilización a la estructura, para evitar infiltraciones al suelo que puedan deteriorar las condiciones ambientales de la zona.
- ✓ La estructura debe estar provista de accesos adecuados a cada compartimiento para propósitos de inspección y limpieza; para tales fines se utilizarán tapas o cubiertas al nivel del piso del establecimiento.
- ✓ El número de tapas a utilizar dependerá de las dimensiones calculadas para cada estructura. La cubierta deberá ser fácilmente removible y lo suficientemente consistente para resistir el tránsito de personas sin provocar inconvenientes por ruptura; además la cubierta o tapa debe ser hermética para impedir la proliferación de olores molestos y para inhibir la acción de insectos y roedores.
- ✓ Los baffles serán removibles para facilitar las labores de limpieza de la estructura; se deben utilizar para los baffles materiales no susceptibles a la corrosión, tales como laminas de acero, de acrílico o de concreto.
- ✓ La estructura está diseñada únicamente para el tratamiento del agua proveniente de la actividad cárnica, por lo que se debe evitar la unión de dichas aguas con las domiciliarias (proveniente de sanitarios, etc.); en caso de presentarse esta situación, se debe realizar la separación de redes de tal manera que a la estructura únicamente ingresen las aguas de la actividad cárnica de cada establecimiento.

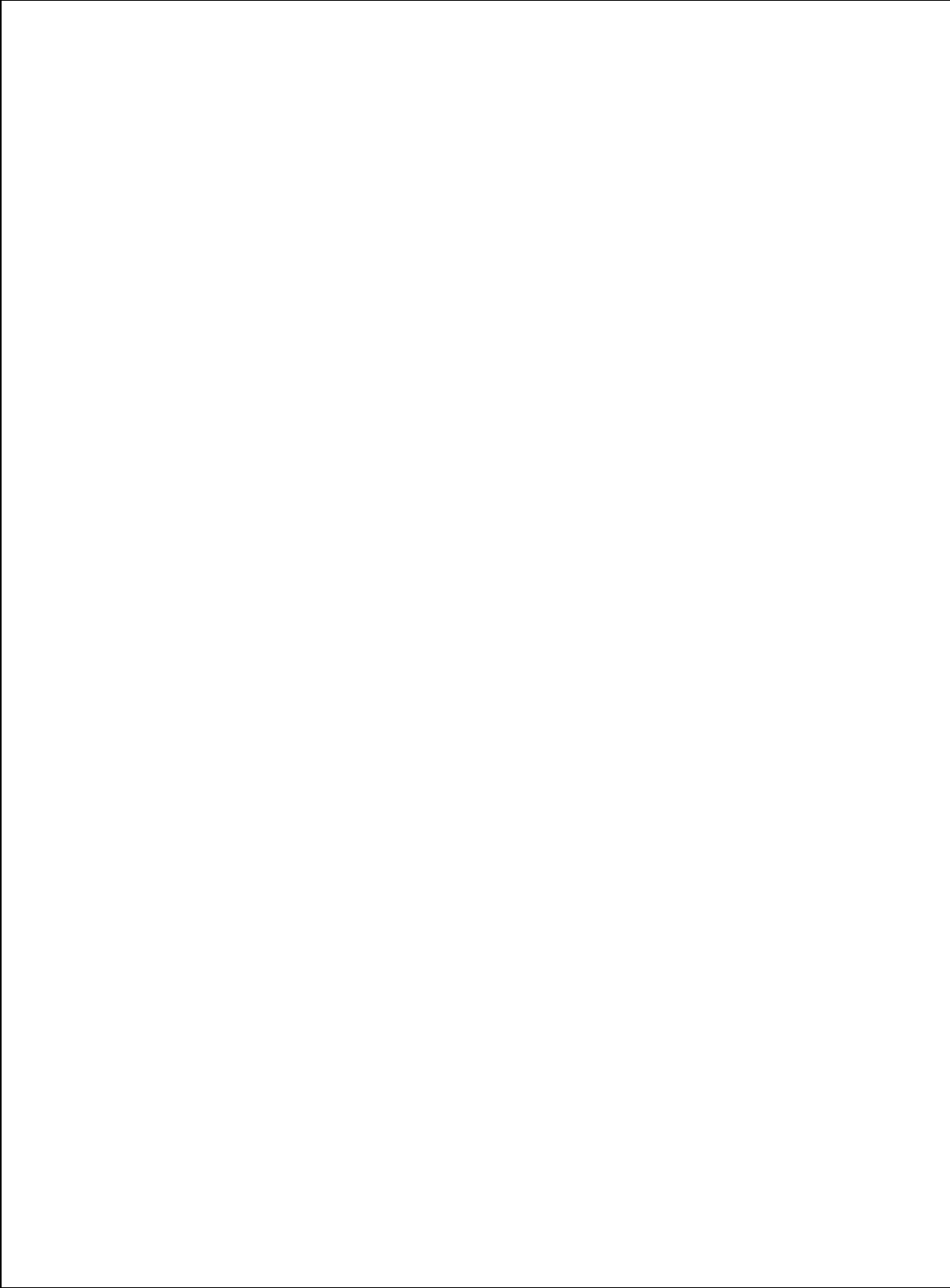
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

- ✓ La estructura debe limpiarse regularmente para prevenir el escape de cantidades apreciables de grasa y la generación de malos olores dentro del establecimiento.
- ✓ Al inicio de la operación, el nivel del agua dentro de la estructura debe estar por encima de las ventanas de entrada y salida.
- ✓ La operación de esta estructura no requiere intervención, ya que los procesos al interior de ella (flotación y sedimentación) se dan de forma espontánea.
- ✓ No se debe permitir la unión de agua lluvia con la industrial, ya que elevan los caudales a tratar, generando mal funcionamiento del tratamiento.
- ✓ La capa de grasas que se forma en la superficie del agua dentro de la estructura, se debe retirar de forma manual, a diario o de acuerdo a la necesidad de cada establecimiento.
- ✓ La limpieza total se debe realizar una vez a la semana, de forma manual o con ayuda de una motobomba, retirando el agua que se encuentra dentro de la estructura; los lodos depositados en el fondo se extraen y se debe lavar las paredes y piso de la estructura, para retirar cualquier material adherido.
- ✓ De ser necesaria la limpieza de manera más frecuente, ésta será establecida de acuerdo a las necesidades de cada establecimiento
- ✓ Los lodos extraídos deberán ser recolectados en el lugar provisto para tal fin, para permitir su secado y posterior disposición final.

Hoja 3. Hoja de calculo de la estructura



Hoja 4. Plano de la estructura



ANEXO H

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALIZADORES DE PRODUCTOS CÁRNICOS DEL BARRIO GUADALUPE