

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS INDUSTRIAS PROCESADORAS DEL SECTOR
CÁRNICO Y SUS DERIVADOS EN BOGOTÁ**

AUTOR

DIANA LUCIA PÉREZ HERNÁNDEZ
Especialización Gerencia Integral de Proyectos
Facultad de Ingeniería
Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, Colombia
dlperez@gmail.com

**Artículo Trabajo Final del programa de Especialización en Gerencia Integral de
Proyectos**

DIRECTOR

Ing. Freddy León Reyes, M.Ed.

Ingeniero de sistemas con énfasis en software - Universidad Antonio Nariño
Especialista en Docencia Univesrsitaria de la Universidad Nueva Granada
Magister en educación de la Universidad Nueva Granada
Director Académico Programa Ingeniería en Multimedia de la Universidad Militar Nueva
Granada
freddy.leon@unimilitar.edu.co



La U
acreditada
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DICIEMBRE 2016**

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS INDUSTRIAS PROCESADORAS Y TRANSFORMADORAS DEL SECTOR CÁRNICO Y SUS DERIVADOS EN BOGOTÁ

DIAGNOSIS OF ENVIRONMENTAL INDUSTRIES AND PROCESSED THE MEAT SECTOR AND THEIR DERIVATIVES IN BOGOTÁ

DIANA LUCIA PÉREZ HERNÁNDEZ
Especialización Gerencia Integral de Proyectos
Facultad de Ingeniería
Universidad Militar Nueva Granada
Bogotá, Colombia
dlperez@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo presenta un análisis ambiental de las principales industrias dedicadas a la transformación y/o proceso de la carne de Bogotá, orientado en la problemática de los vertimientos industriales generados como producto de las actividades propias de estas industrias. Teniendo en cuenta que el Subsector de industrias de alimentos cárnicos genera impactos significativos al ambiente como vertimientos, emisión de contaminantes producto de los combustibles utilizados y la mala disposición, manejo y/o aprovechamiento de los residuos, se establece una línea base ambiental del sector cárnicos a partir de un estudio de mercado que facilita a la autoridad ambiental y a los industriales del sector, la elaboración de un plan de mejoramiento para disminuir gradualmente la contaminación, principalmente en el recurso hídrico. El artículo presenta dos fases, la primera corresponde a las técnicas de recolección de información y la estructuración de los instrumentos de mercados; la segunda parte presenta los resultados de cumplimiento de las industrias por medio de una comparación de datos con las normas vigentes, las recomendaciones de

implementación de tecnologías más limpias y la utilización de mecanismos o elementos apropiados para la disminución de la contaminación.

Palabras Clave: Estudio de Mercado, Subsector cárnico, Vertimientos, Diagnóstico Ambiental, Línea Base

ABSTRACT

The present article presents an environmental analysis of the main industries dedicated to the transformation and / or process of the meat of Bogota, oriented in the problematic of the industrial spills generated as a product of the activities of these industries. Taking into account that the Sub-sector of meat food industries generates significant impacts to the environment such as dumping, emission of pollutants from the fuels used and poor disposal, management and / or use of waste, establishes an environmental baseline of the meat sector Based on a market study that facilitates to the environmental authority and the industrialists of the sector, the elaboration of an improvement plan to gradually reduce the pollution, mainly in the water resource. The article presents two phases, the first one corresponds to the techniques of information gathering and the structuring of market instruments; The second part presents the results of compliance of industries through a comparison of data with current standards, recommendations for the implementation of cleaner technologies and the use of appropriate mechanisms or elements to reduce pollution.

Keywords: Market Study, Subsector Meat, Landfill, Environmental Diagnosis, Base line.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las actividades industriales que representan un gran porcentaje de pequeñas, medianas y grandes industrias para Bogotá, se clasifica el sector agroalimentario siendo una de las mayores fuentes de empleo y desarrollo económico, donde la tecnología en este sector varía desde la industria más artesanal hasta la más tecnificada y por consiguiente los métodos y sistemas implementados para disminuir la carga contaminante generada en el desarrollo de sus procesos es deficiente.

En el sector de alimentos el que más carga contaminante orgánica genera es el Subsector de Cárnicos y beneficios de aves ya que aportan cerca del 22% de la carga orgánica por el total del sector de alimentos [1], en estas actividades se manifiesta un alto caudal de aguas residuales que arrastran consigo contaminantes de tipo orgánico, adicionalmente se presentan otros problemas a nivel ambiental debido al inadecuado manejo de residuos cárnicos, generando problemas de higiene y olores, igualmente algunas industrias presentan contaminación por emisiones debido a la operación de calderas ya que utilizan combustibles pesados como son el Crudo de Castilla y el Full-Oil, generando partículas como el hollín.

De acuerdo a lo establecido por la Pequeña y Mediana Empresa – PYMES, en el sector agroalimentario se encuentran clasificadas las salsamentarías, por lo que se ha decidido escoger este subsector para el diagnóstico ambiental teniendo en cuenta que estas industrias son de las más representativas en cuanto a número y procesos en el tratamiento de alimentos, igualmente son de las industrias que en lo relacionado con su actividad presentan un alto impacto ambiental por generación de residuos líquidos de alta carga orgánica, exceso de grasas y por la generación de un volumen importante de residuos sólidos. Estos vertimientos generados en el subsector cárnicos son principalmente de tipo orgánico, que presentan importantes aportes de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), sólidos, aceites y grasas, contaminantes que requieren de un análisis con el fin de determinar aspectos relacionados con los principales parámetros de vertimientos de interés sanitario e igualmente establecer el cumplimiento normativo de las industrias.

Uno de los elementos del residuo líquido es el agua utilizada en la producción o transformación de alimentos donde parte de esta agua se incorpora a los productos y otra cantidad se utiliza en labores de limpieza y lavado de instalaciones y equipos, donde la mayor parte de carga contaminante corresponde al arrastre generado en las actividades anteriores y que luego son vertidos a la red de alcantarillado con algún tipo de tratamiento o sin tratamiento, para finalmente ser conducidos a los ríos de la ciudad.

La Secretaría de Ambiente, autoridad ambiental de la ciudad de Bogotá, para el control de la calidad de los vertimientos industriales expidió las resoluciones 3956 de 2009 y 631 de 2015, en la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos, fijando límites a las concentraciones máximas permisibles a verter a un cuerpo de agua y/o red de alcantarillado público.

En la Resolución 3956 de 2009 se presentan los límites máximos permisibles para sustancias de interés sanitario, y con base a los resultados de las caracterizaciones presentadas por los industriales se establece el nivel de cumplimiento normativo. Para el año 2011 el porcentaje de incumplimiento para el sector de alimentos es del 30% [2] en diferentes parámetros.

Igualmente, a partir de la expedición de la resolución se establece que quien vierta a la red de alcantarillado y/o cuerpo de agua localizado en el área de la Jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente deberá registrar sus vertimientos ante esta entidad. Así mismo, la legislación colombiana actualmente establece que todo vertimiento de desecho industrial o doméstico que realice un nuevo usuario a un alcantarillado público o cuerpo de agua, deberá cumplir con la norma de remoción de más del 80% de la carga contaminante de grasas y aceites, de sólidos suspendidos y de materia orgánica (expresada en términos de Demanda Bioquímica de Oxígeno [3]).

En la industria cárnica se realizan procesos de transformación que demandan grandes cantidades de insumos, materia prima y elementos especiales, que a su vez producen importantes cantidades de desechos sólidos, líquidos y atmosféricos, que la convierte en generadora de significativos impactos negativos sobre el entorno ambiental.

En Bogotá, las empresas de elaboración de embutidos, hacen un aporte importante a la generación de empleo y a la dinámica económica de la ciudad; sin embargo, se han evidenciado carencia en el manejo adecuado de residuos, vertimientos y emisiones.

Este Subsector de industrias procesadoras y transformadoras de alimentos cárnicos generan impactos significativos al ambiente entre los que se destacan: la generación de vertimientos a partir del inicio de sus procesos hasta la disposición final de las aguas, que aportan altas cargas contaminantes reportando valores de DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) y DQO (Demanda Química de Oxígeno) superiores a los 1000 mg/L y 2000 mg/L respectivamente [4]; la emisión de contaminantes a la atmósfera producto de los combustibles líquidos o sólidos utilizados en su proceso de producción y la mala disposición, manejo y/o aprovechamiento de los residuos o subproductos que se originan durante el procesamiento y la transformación de los productos cárnicos lo cual generan olores ofensivos.

Otra de la posible problemática del sector cárnico detectable es la generación de lodos, afectando a la red de alcantarillado con sustancias que reducen el diámetro efectivo de las tuberías principalmente por los altos contenidos de aceites y grasas, sólidos que ocasionan eventualmente taponamientos a la red de alcantarillado lo cual pueden conllevar a inundaciones locales.

Adicionalmente cuando las aguas residuales industriales son descargadas sin tratamiento alguno a los cuerpos hídricos como el río Tunjuelo, Fucha o Salitre, se puede afectar el equilibrio biológico, especialmente si se tienen descargas con altas temperaturas, detergentes y cargas orgánicas.

Actualmente al río Bogotá son arrojados 70.059 [5] toneladas/año de carga orgánica, que equivale al 84% del total de la cuenca, estas cargas provienen de las descargas de los Ríos Tunjuelo, Fucha, Salitre y demás fuentes hídricas.

Se debe tener en cuenta que todas las industrias que descargan a cuerpos de aguas y/o a la red de alcantarillado público deben cumplir con lo estipulado en la legislación ambiental sobre vertimientos y emisiones para lo cual deben tramitar los respectivos permisos.

En Colombia los instrumentos regulatorios en vertimientos han estado en vigencia desde 1984 cuando fue expedido el Decreto 1594 de 1984 y en Bogotá el DAMA, (hoy Secretaria Distrital de Ambiente), emitió las Resoluciones 3956 de 2009 y 631 de 2015, las cuales han sido el principal medio para controlar la contaminación de las aguas de la ciudad.

Debido a que son considerable la cantidad de empresas dedicadas a la producción de embutidos en la ciudad de Bogotá, los principales problemas del sector tiene que ver con las condiciones sanitarias percibidas como un riesgo a la salud pública, entre estos problemas se encuentra: alto nivel de informalidad, generación de impactos ambientales representados en los vertimientos con altas cargas orgánicas, residuos sólidos precursores de malos olores y los excesivos consumos de agua y energía

Por tal motivo la pregunta a resolver en el artículo es ¿Es satisfactorio el nivel de cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de las industrias del sector cárnico en Bogotá de acuerdo a las expectativas de la industria?

Para definir las opciones comerciales que se tienen para abortar esta problemática, se debe tener en cuenta la siguiente pregunta: ¿De qué manera se puede llevar a cabo la identificación y valoración de los impactos ambientales generados por las industrias del sector cárnico en la ciudad de Bogotá que permita establecer los mecanismos de tratamientos adecuados de acuerdo a las expectativas de la industria?

Teniendo en cuenta las limitaciones de tiempo y costo, se opta por establecer un informe que consolide los resultados obtenidos del diagnóstico ambiental y las

propuestas generadas para las mejoras en los métodos de tratamientos. Así mismo se cuenta con el acceso a la información con el cual se realizó un análisis ambiental por cada parámetro de interés, los sistemas de tratamiento implementados por las industrias, su distribución en la localidad, uso del suelo y demás aspectos relevantes.

El objetivo general es evaluar el nivel de cumplimiento ambiental a partir de una investigación de mercado de las industrias procesadoras y transformadoras del sector cárnicos y sus derivados en Bogotá y generar propuestas que permitan mitigar impactos negativos en el recurso hídrico entorno a la normatividad. Entre los beneficios de éste diagnóstico se encuentran:

- ✓ Identificación actual de los impactos ambientales generados por las industrias de cárnicos en Bogotá
- ✓ Optimización de los sistemas de tratamiento implementados por las industrias.
- ✓ Disminución en las cantidades de cargas contaminantes al agua, emisiones atmosféricas, mala disposición de residuos sólidos y generación de Lodos.
- ✓ Aseguramiento del cumplimiento normativo por parte de las industrias del sector

Durante el desarrollo del trabajo realizado, se identificaron contra beneficios como: la omisión o no entrega de la información por parte de las industrias de Cárnicos para realizar el Diagnóstico; la desconfianza de las empresas para la implementación de los sistemas de Tratamiento; la informalidad de las empresas lo que dificultó el establecer una base sólida de empresas actualizadas, sin embargo las actividades se llevaron a cabo dentro de lo planeado y se concluyó el resultado del diagnóstico.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

1.1. METODOLOGÍA

1.1.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Como metodología para el desarrollo del presente artículo se realizó un estudio de mercado aplicando un **análisis Exploratorio** donde se establecerán las condiciones actuales de la actividad del Subsector de Cárnicos y su incidencia en los recursos

naturales por medio de consultas en Cámara de Comercio, Secretaria de Salud, INVIMA - Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamento y la Secretaria Distrital de Ambiente. También se realiza la revisión de la normatividad ambiental, la revisión bibliográfica, documentos y/o guías relacionado con el tema.

Con el fin de responder a las preguntas para establecer el nivel de cumplimiento de las empresas en temas normativos, se empleó el tipo de **análisis Descriptivo** en la cual se realiza la comparación con la norma y se determinará el cumplimiento normativo, se realiza un análisis ambiental por cada parámetro de interés, los sistemas de tratamiento implementados por las industrias, su distribución en la ciudad por localidad, uso del suelo y demás aspectos relevantes que nos indique el estado actual de las industrias frente a la problemática ambiental existente.

1.1.2. FUENTES DE INFORMACIÓN

Al hablar de fuentes que fueron utilizadas para la elaboración del diagnóstico, las más representativas corresponden a fuentes **primarias de manera cualitativa y Fuentes Secundarias internas y Externas.**

1.1.2.1. FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIAS: Teniendo en cuenta que para la investigación una de las principales herramientas es la observación de los controles implementados por las industrias para el manejo de los vertimientos industriales. Éstas fuentes serán consultadas de la siguiente manera:

- **Primarias Cualitativas:** las inspecciones se basan en la observación del proceso de elaboración de cárnicos. La información se va armando y analizando de manera paralela. **La técnica cualitativa a utilizar corresponderán a la entrevista** la cual será realizada con los Representantes Legales, con el fin de establecer las condiciones actuales de la actividad del Subsector de Cárnicos.

- **Primarias cuantitativas:** basadas en caracterizaciones de las empresas y resultado de evaluación de cumplimiento ambiental. Por medio de la información recopilada, se realizó un análisis cuantitativo de las variables a evaluar. Como el objetivo es conocer en detalle el nivel de cumplimiento de las industrias de cárnicos, es necesario conocer las actitudes y percepciones ambientales que tienen los funcionarios que laboran en dichas empresas; esto permite comprobar la veracidad de la información que pueda ser brindada por las Directivas sobre el cumplimiento normativo en su empresa. Teniendo en cuenta lo anterior, **la Técnica cuantitativa utilizada corresponde a la encuesta cara a cara.**

Para el desarrollo de ésta encuesta se realizó el siguiente cuestionario:

- ¿Cómo ve usted el vertimiento de desechos en los sitios dispuestos por la empresa? ¿Cuáles conoce?
- ¿Cómo considera que se puedan manejar los residuos generados en la empresa?
- ¿Cree usted que la entidades gubernamentales tienen un estricto control sobre estas actividades de las empresas de productos cárnicos?
- ¿Considera que estas empresas deben seguir generando actividad en el área urbana?

1.1.2.1. FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIA: Con estas fuentes utilizadas principalmente como procedimientos de muestreo estadístico, se calcula las tendencias y errores estadísticos que se puedan presentar durante la recolección de información.

Como Fuentes secundarias consideramos:

- **Secundarias Internas:** Los Informes de cumplimiento de las empresas del sector de cárnicos de años anteriores frente a la secretaria Internas de medio ambiente-Análisis fisicoquímicos.

- **Secundarias Externas:** La Corporación para la investigación Socioeconómica y Tecnológica de Colombia-CINCET: diferentes investigaciones en cuanto a la valoración del impacto ambiental de la pequeña y mediana industria en Bogotá. Fuentes de información la Cámara de Comercio de Bogotá, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

1.1.3. SELECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el desarrollo de la presente artículo se aplicó un estudio de mercado con el que se definió las condiciones actuales de la actividad del Subsector de Cárnicos y su incidencia en los recursos naturales, a través de las caracterizaciones presentadas por los industriales e igualmente al seguimiento y control efectuado por la autoridad ambiental, en nuestro caso la Secretaria Distrital Ambiental.

Este análisis se desarrolló en tres etapas o fases:

1.1.3.1. FASE 1

Esta base consistió en establecer en número la cantidad de empresas que se dedican a realizar el proceso de transformación y elaboración cárnica (embutidos); para ello se realizó una consulta en Cámara de Comercio, Secretaria de Salud, INVIMA y la Secretaria Distrital de Ambiente. Así mismo se realizó la revisión bibliográfica, documentos y/o guías relacionado con el tema, la normatividad ambiental para realizar el análisis de la información actual

1.1.3.2. FASE 2

Se ejecutaron las visitas técnicas a las industrias más representativas del sector donde se tuvo en cuenta el área de la empresa, el número de trabajadores, los procesos, equipos y productos. En estas visitas técnicas se determinó en primera instancia las condiciones de la actividad y los posibles efectos que pueda causar al medio ambiente y/o a la salud humana. Se realizó visitas a los organismos que tienen relación con el

sector tales como: Secretaria Distrital de Salud, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamento - INVIMA y Secretaria Distrital de Ambiente.

1.1.3.3. FASE 3

Se consolidó la información de las visitas técnicas y se analizó el cumplimiento de las resoluciones 3956 de 2009 y 631 de 2015 expedidas por la Secretaria de Ambiente, en donde limita las descargas de carga orgánica, solidos, la concentración de grasas y aceites y el rango apropiado de pH.(medida de acidez o alcalinidad de una disolución).

Una vez realizada la comparación con la norma se determinó el cumplimiento normativo, se realizó un análisis ambiental por cada parámetro de interés, los sistemas de tratamiento implementados por las industrias, su distribución en la ciudad por localidad, uso del suelo y demás aspectos relevantes que indiquen el estado actual de las industrias frente a la problemática ambiental existente. Con el diagnóstico se generaron las conclusiones y recomendaciones en el documento final.

1.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para llevar a cabo la implementación de los instrumentos cuantitativos, es necesario conocer la cantidad de empresas que deben ser encuestadas para obtener datos que permitan alcanzar el objetivo propuesto en la investigación. Para tal caso se identifican los siguientes aspectos:

1.2.1. Población: Empresas registradas ante la Cámara de Comercio de Bogotá en la actividad del Subsector de Cárnicos y estén reportando anualmente información de cumplimiento ambiental a la Secretaria de Ambiente.

1.2.2. Elemento Muestral: Corresponden a los Representantes Legales, Gerentes y/o ingenieros encargados de las empresas.

1.2.3. Unidad Muestral: Ubicaciones físicas de los establecimientos y/o plantas procesadoras de productos cárnicos.

1.2.4. Muestra: Para el objetivo de la investigación el cuál es "identificar el estado actual de cumplimiento ambiental de las empresas del sector Cárnicos en Bogotá", fue necesario realizar una asociación entre variables, cuyos resultados servirán a las autoridades ambientales para tomar decisiones por medio de una investigación por encuestas, por esta razón se maneja **una muestra probabilística** (todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos).

Para calcular el tamaño de la muestra, se identificaron las variables suponiendo distribución normal:

N = Tamaño de la población o universo Muestral = 52 Empresas en Bogotá

e = error máximo permitido para la media muestral = 0,10

z = valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido = 1,65 o 2

Los datos anteriores, se ingresaron al aplicativo para el cálculo de la muestra, el cual arroja como resultado una muestra de 14 empresas con un nivel de confianza del 90%; 18 empresas con un nivel de confianza del 95% y 25 empresas con un nivel de confianza del 99%, como se muestra en la imagen No 1.

CALCULADORA PARA OBTENER EL TAMAÑO DE UNA MUESTRA		
¿Qué porcentaje de error quiere aceptar? 5% es lo más común	5 %	Es el monto de error que usted puede tolerar. Una manera de verlo es pensar en las encuestas de opinión, este porcentaje se refiere al margen de error que el resultado que obtenga debería tener, mientras más bajo por cierto es mejor y más exacto.
¿Qué nivel de confianza desea? Las elecciones comunes son 90%, 95%, o 99%	90 %	El nivel de confianza es el monto de incertidumbre que usted está dispuesto a tolerar. Por lo tanto mientras mayor sea el nivel de certeza más alto deberá ser este número, por ejemplo 99%, y por tanto más alta será la muestra requerida
¿Cual es el tamaño de la población? Si no lo sabe use 20.000	52	¿Cual es la población a la que desea testear? El tamaño de la muestra no se altera significativamente para poblaciones mayores de 20.000.
¿Cual es la distribución de las respuestas ? La elección más conservadora es 50%	1.7 %	Este es un término estadístico un poco más sofisticado, si no lo conoce use siempre 50% que es el que provee una muestra más exacta.
La muestra recomendada es de	14	Este es el monto mínimo de personas a testear para obtener una muestra con el nivel de confianza deseada y el nivel de error deseado. Abajo se entregan escenarios alternativos para su comparación

Escenarios alternativos para su muestra								
Con una muestra de	100	200	300	Con un nivel de confianza de	90	95	99	
Su margen de error sería	0.00%	0.00%	0.00%	Su muestra debería ser de	14	18	25	

Imagen No 1. Calculo de muestra de entrevistas a ejecutar.
Fuente: <http://www.med.unne.edu.ar/biblioteca/calculos/calculadora.htm>

1.3. PRESUPUESTO

En la Tabla 1, se relaciona el presupuesto utilizado en Miles de pesos moneda corriente para la ejecución de las encuestas en Bogotá.

Tabla 1. Presupuesto

TALENTO HUMANO	TIEMPO (Horas)	VALOR UNITARIO (\$)	TOTAL (MILES \$)	FUENTES DE FINANCIACIÓN
Asesor externo	50	15.000.00	750	Investigadores
Investigador 1	960	7.000.00	6.720	Investigador
		SUBTOTAL	7.470	
MATERIAL				
Laboratorio (20 caracterizaciones de aguas residuales)			4.200	Industrias
Papelería			100.0	investigadores
Tinta de computador			100.0	investigadores
Empaste			30.0	investigadores
Fotocopias			30.0	investigadores
CD-RW			15.0	investigadores
		SUBTOTAL	4.475	
MÁQUINAS Y EQUIPOS				
Computador			261.0	investigadores
Impresora			150.0	investigadores
Escáner			220.0	investigadores
Cámara fotográfica			80.0	investigadores
		SUBTOTAL	711.0	
OTROS				
Transporte			1.100	investigadores
Internet			50.0	investigadores
Teléfono			50.0	investigadores
		SUBTOTAL	1.200	

GRAN SUBTOTAL	13.856	
IMPREVISTOS (2% GRAN SUBTOTAL)	277.12	
TOTAL	14.133	
FUENTES DE FINANCIACIÓN		
	MILES (\$)	%
Industrias	8.479	60
Investigador	5.653	40

De acuerdo a la Tabla No 1, el desarrollo de la investigación del “nivel de cumplimiento ambiental de las industrias procesadoras del sector cárnico y sus derivados en Bogotá”, estará representado en un 60% por parte de las industrias involucradas, y un 40% por parte de los investigadores

1.4. CRONOGRAMA DE GANTT

Las actividades propuestas para el desarrollo del diagnóstico se ejecutaron teniendo en cuenta las fases de proyecto definidas por los lineamientos del Project Management Institute – PMI [6]: Iniciación, planificación, ejecución, Seguimiento y Control y, por último, Cierre, donde la fecha inicial corresponde a 1 de Julio y fecha final 23 de Noviembre de 2016, con una duración total de 4 meses y 20 días, como se observa en la imagen 2.

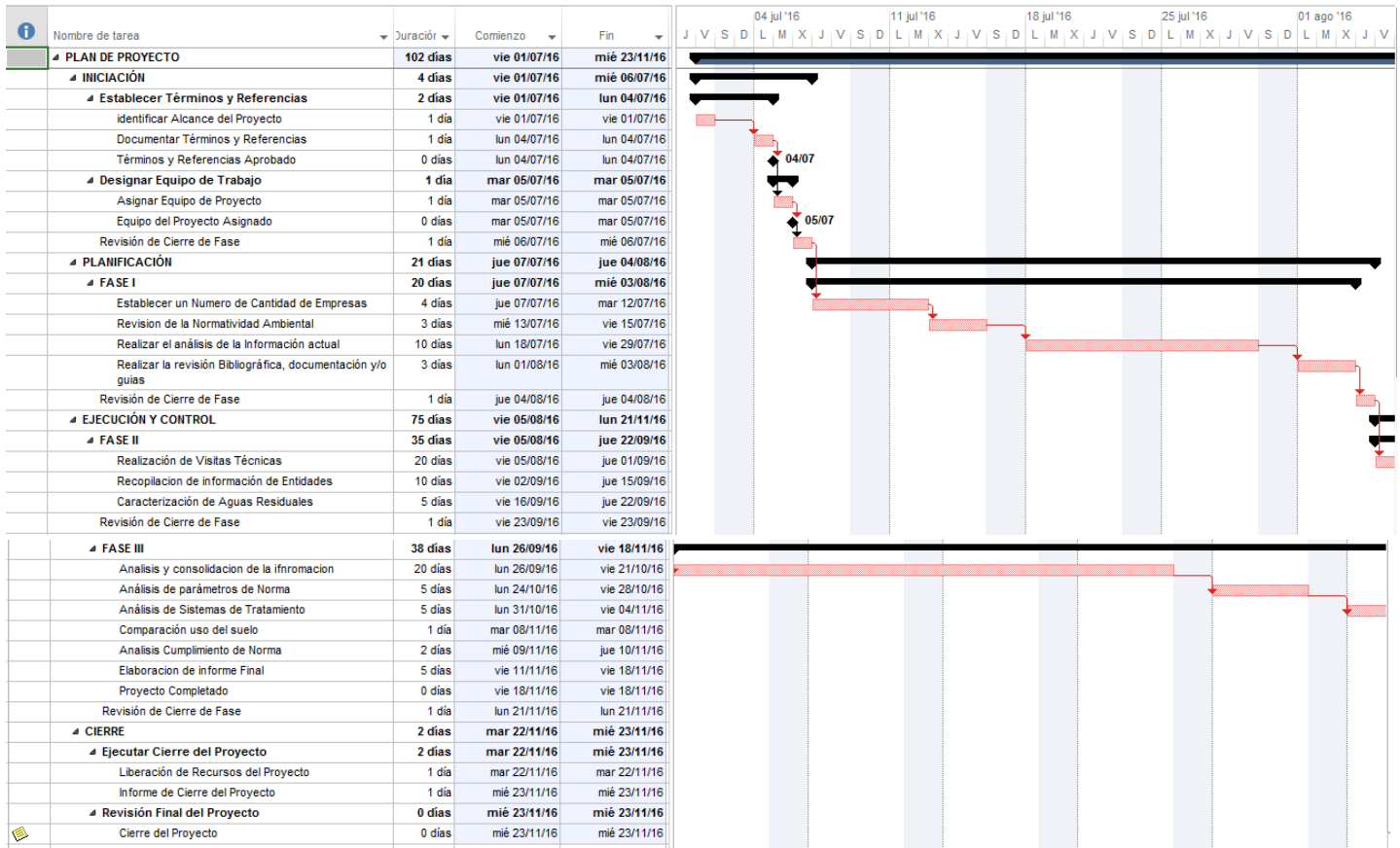


Imagen No 2. Cronograma de Proyecto

1.5. DISEÑO DE INSTRUMENTO CUALITATIVO

De acuerdo a lo descrito en el numeral 1.1.2. Fuentes de Información, para el desarrollo de diagnóstico, se utilizó la técnica cualitativa de **entrevista** la cual fue realizada a los funcionarios de nivel directivo de las empresas (Representantes Legales, Administradores, Supervisores, Gerentes), con el fin de conocer cuál es la percepción que se maneja sobre la responsabilidad de las empresas en el manejo de los residuos y los vertimientos generados y establecer las condiciones actuales de la actividad del Subsector de Cárnicos desde el punto de vista Directivo.

Para llevar a cabo las entrevistas, fue preciso la organización de agendas con los responsables y las visitas e inspecciones a los sitios de trabajo con el objetivo de evidenciar la situación actual de las empresas.

Tabla No 2: Ficha Técnica Instrumento Cualitativo: Entrevista Directivos

FICHA TÉCNICA DE LA ENTREVISTA	
NOMBRE DEL ESTUDIO	
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS INDUSTRIAS PROCESADORAS DEL SECTOR CÁRNICO Y SUS DERIVADOS EN BOGOTÁ	
OBJETIVO DE LA ENCUESTA	
Conocer cuál es la percepción de los funcionarios que laboran en las empresas de cárnicos, sobre la responsabilidad de las empresas en el manejo de los residuos y los vertimientos generados y, establecer las condiciones actuales de la actividad del Subsector de Cárnicos desde el punto de vista Directivo.	
ALCANCE	Centro empresarial cárnico san Martin,
TIEMPO	Agosto de 2016
INSTRUMENTO	Cuestionario estructurado 8 preguntas
TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	Entrevista
METODOLOGIA	Cualitativa
MUESTREO	Aleatorio simple
TAMAÑO DE LA MUESTRA	3 empresas
TIPO DE ENCUESTA	Entrevista personal intercepción en la calle al frente de los establecimientos
NIVEL DE CONFIANZA	95%
PORCENTAJE DE ERROR	5%
INVESTIGADORES	Diana lucia Pérez

Como se muestra en la Tabla No 2, la entrevista estuvo orientada a realizar un diagnóstico de cumplimiento de la siguiente normatividad aplicable por medio del siguiente cuestionario:

1. ¿En qué empresa está trabajando actualmente?
2. ¿Cuál es la labor que desempeña?
3. ¿Qué tipo de residuos se generan a partir de la actividad que realiza?
4. ¿Cuáles son los lugares dispuestos para el almacenamiento y/o disposición de los residuos?
5. ¿Para los vertimientos generados a partir del lavado de máquinas y las piezas de carne, donde se encuentran dispuestas las rejillas de vertimientos?
6. ¿Para la empresa cual es el destino del vertimiento (Alcantarillado, ríos, caño, etc...)?
7. ¿Conoce si la empresa cuenta con algún registro o permiso para vertimientos?
8. ¿Cómo considera Uds. Que se están manejando los residuos y los vertimientos por parte de la empresa.

1.6. DISEÑO DE INSTRUMENTO CUANTITATIVO

La técnica cuantitativa seleccionada corresponde a **encuesta cara a cara** con los funcionarios de las empresas y las cuales fueron complementadas con la información registrada en las caracterizaciones de las empresas y resultado de evaluación de cumplimiento ambiental.

La estructura del formulario se consideró de acuerdo a la temática a evaluar realizando en primer lugar las preguntas asociadas a los procesos productivos de la empresa como origen de impactos ambientales, para luego generar preguntas en la investigación de los vertimientos industriales, como el registro ante autoridades competentes, resultado de las caracterizaciones y los principales sistemas de tratamiento utilizados para minimizar las cargas de concentración.

1.7. TRABAJO DE CAMPO - APLICACIÓN DE INSTRUMENTO AL GRUPO OBJETIVO

Por medio de la información recopilada de las empresas del sector Cárnico (52 empresas en total) y la determinación de la muestra (14 empresas), se llevó a cabo las visitas a las empresas para realizar el trabajo de campo. Estas visitas fueron realizadas entre el 5 de agosto y 1 de septiembre de 2016.

1.8. AUDITORIA DE CAMPO

Se realizó un análisis cuantitativo de las inspecciones (visitas técnicas), entrevistas e igualmente se analizaron los parámetros a través de caracterizaciones presentadas por las industrias tal como lo resume la Ficha Técnica presentada en la Tabla No 3. La información obtenida en las auditorias quedo registrada en el formato de encuestas definido para tal fin y analizadas posteriormente para obtener los resultados del diagnóstico.

Tabla No 3. Ficha Técnica Instrumento Cuantitativo Auditoria de Campo

FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA	
NOMBRE DEL ESTUDIO	
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LAS INDUSTRIAS PROCESADORAS DEL SECTOR CÁRNICO Y SUS DERIVADOS EN BOGOTÁ	
OBJETIVO DE LA ENCUESTA	
Evaluar el nivel de cumplimiento ambiental a partir de una investigación de mercado de las industrias procesadoras y transformadoras del sector cárnicos y sus derivados en el Distrito Capital y generar propuestas que permitan mitigar impactos negativos en el recurso hídrico entorno a la normatividad.	
UNIVERSO MUESTRAL	Ubicaciones físicas de los establecimientos y/o plantas procesadoras de productos cárnicos
ELEMENTO MUESTRAL	Representantes Legales, Gerentes y/o ingenieros además de personal encargado de las empresas.
UNIDAD MUESTRAL	Ubicaciones físicas de los establecimientos y/o plantas procesadoras de productos cárnicos

MARCO MUESTRAL	Empresas registradas ante la Cámara de Comercio de Bogotá en la actividad del Subsector de Cárnicos y estén reportando anualmente información de cumplimiento ambiental a la Secretaria de Ambiente.
ALCANCE	Centro empresarial cárnico san Martin y empresas de diferentes localidades
TIEMPO	Agosto de 2016
INSTRUMENTO	Cuestionario estructurado 11 preguntas
TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	Encuesta
METODOLOGIA	Cuantitativa
MUESTREO	Aleatorio simple
TAMAÑO DE LA MUESTRA	14 empresas
TIPO DE ENCUESTA	Entrevista personal intercepción en la calle al frente de los establecimientos
NIVEL DE CONFIANZA	92%
PORCENTAJE DE ERROR	8%
INVESTIGADORES	Diana lucia Pérez

1.9. TABULACIÓN Y CODIFICACIÓN

Una vez realizada la encuesta, se procede a registrar la información en una base consolidada la cuál es utilizada para la tabulación y control de los datos obtenidos para luego realizar la comparación con la norma y determinar el nivel cumplimiento ambiental por cada parámetro de interés, los sistemas de tratamiento implementados por las industrias, su distribución en la ciudad por localidad, y demás aspectos relevantes que nos indique el estado actual de las industrias frente a la problemática ambiental existente.

2. RESULTADOS Y DISCUSIONES

2.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEL MÉTODO CUALITATIVO

2.1.1. Residuos Generados Por Empresas Del Sector Cárnico

Al verificar los residuos que se generan de la actividad de productos cárnicos vemos representado que el mayor porcentaje está dado por los residuos de corte de las piezas los que llevan a generación de impactos ambientales representados en los vertimientos con altas cargas orgánicas, residuos sólidos precursores de malos olores y los excesivos consumos de agua y energía además de los residuos acuosos generados por la limpieza de la sangre de los animales además del lavado de los utensilios propios de la actividad.

2.1.2. Lugares Dispuestos Para Los Residuos Y Vertimientos

El manejo que se le da actualmente a los residuos básicamente se da a las empresas recolectoras de basuras quienes recogen los mismos que son transportados en canecas y los cuales por ser orgánicos y algunos químicos estos son incinerados para reducir el impacto ambiental que puedan generar.

2.1.3. Ubicación De Las Rejillas Dispuestas Para Vertimientos

Para los vertimientos las rejillas se encuentran ubicadas en su mayoría en el suelo dentro de las instalaciones ya que esto permite para las mismas el que se lave más rápidamente y así evitar olores y moscas que afectan los productos y en muy pocas ocasiones utilizan las rejillas en áreas externas ya que esto les acarrea más gasto de agua.

2.1.4. Destinos De Los Vertimientos

Se observa con preocupación que el destino de los vertimientos en su mayoría va directamente al alcantarillado de la ciudad causando esto que se produzca mayor impacto ambiental ya que es una gran causal del incremento de moscas, roedores los cuales son transmisores de enfermedades no teniendo como posibilidades el uso de

plantas de tratamiento ya que actualmente hay algunos sectores de esta actividad que están bastante organizados y podrían usarlas.

Dentro de la investigación generada dos de las empresas cuentan con el registro para vertimientos y en la tercera se encontró que no lo tiene a pesar de estar ubicada en un sector netamente comercial de productos cárnicos

2.1.5. Participación Del Manejo Por Normatividad Vs Manejo Interno De Las Empresas De Los Residuos

El mayor porcentaje en el manejo de los residuos se da según las empresas siguiendo las normas ambientales correspondientes pero en las visitas generadas encontramos que también hay un porcentaje significativo que conlleva al manejo interno que cada empresa le da a estos residuos y este se da con la recolección y entrega a las empresas de aseo.

2.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEL MÉTODO CUANTITATIVO

A partir del análisis realizado de acuerdo a las caracterizaciones revisadas, a las visitas técnicas realizadas y a la aplicación de los instrumentos de investigación, a continuación se mencionan los impactos más importantes generados por las empresas de procesamiento de productos cárnicos y embutidos.

En primer lugar, el tamaño de las industrias está representado en más de un 50% en Pequeña empresa dado por el número de empleados como se muestra en la imagen No 3.



Imagen No 3. Porcentaje de las industrias del sector cárnico respecto al tamaño.

Esta situación se presenta debido a que a los procesos productivos que se desarrollan para la elaboración de embutidos (salchichas, mortadelas, jamones) son ejecutados en su mayoría por la maquinaria y el personal contratado se encarga de la distribución de la materia prima y el empaque del producto terminado, limitando de esta manera a un promedio de 10 empleados por cada empresa. Por otra parte el nivel de informalidad de éste tipo de industrias hace que no se registren la totalidad de los empleados a la nómina ya que esto representa carga prestacional para la empresa.

Por otra parte, también se identifica que la localización y concentración de estas industrias está en el sur de la ciudad de Bogotá debido al menor costo del metro cuadrado del suelo y por el menor costo en el pago de servicios públicos tal como se muestra en la Imagen No 4, donde la localidad de Kennedy presenta el mayor número de industrias seguida de la localidad de Tunjuelito, Rafael Uribe.

Ubicación de Empresas por Localidad

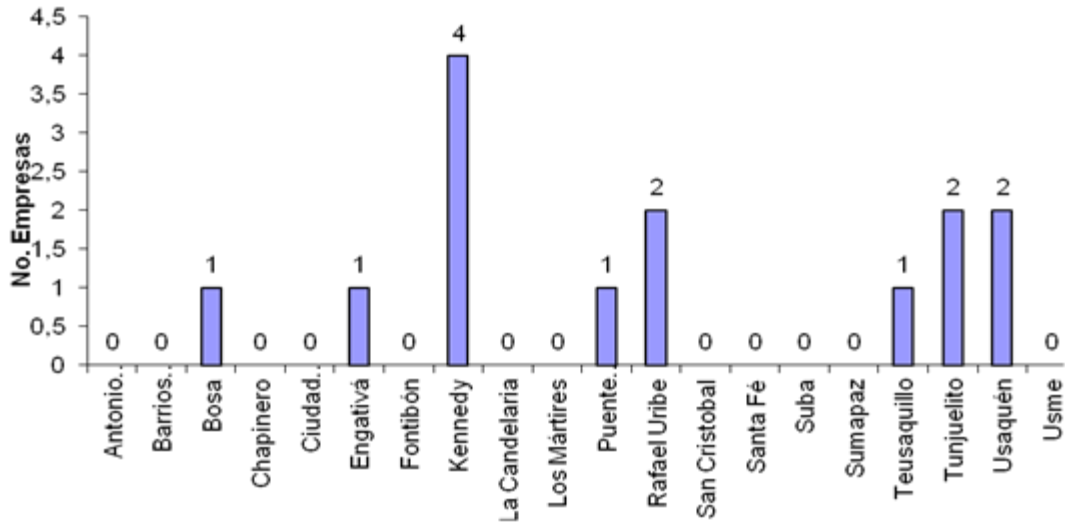


Imagen No 4. Ubicación de las empresas de acuerdo a la localidad.

Por otra parte, de acuerdo a la Tabla No 4, la mayoría de industrias cárnicas dentro de sus procesos utilizan el recurso agua para la limpieza y saneamiento de equipos generando en sus vertimientos los siguientes factores.

Tablas No 4. Peligros y factores de Riesgo por proceso Productivo

ETAPA	PELIGROS	FACTORES DE RIESGO
TROCEADO MOLIDO HOMOGENEIZADO AMASADO EMBUTIDO EMPACADO	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos flotantes y suspendidos • Alto contenido de materia orgánica (DBO, DQO) • Generación de grasas y aceites 	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistencia de una etapa de recolección de residuos sólidos previa a las operaciones de limpieza y saneamiento • Insuficiente tratamiento de los efluentes
LAVADO DE EQUIPOS Y ÁREAS CHOQUE TÉRMICO	<ul style="list-style-type: none"> • Aguas de lavado a temperaturas superiores a 40 ° C 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la temperatura del agua residual • Uso de sustancias no biodegradables

ETAPA	PELIGROS	FACTORES DE RIESGO
LIMPIEZA Y SANEAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> •Detergentes •Desinfectantes •Soluciones líquidas cu** •pH no se encuentre entre 5.0 y 9.0 •Grasa en suspensión materia orgánica en Suspensión 	<ul style="list-style-type: none"> •Dosificación inadecuada de productos de limpieza y Saneamiento •Desperdicio e inadecuado utilización del agua de lavado •Inexistencia de limpieza en seco

Ahora bien, dentro de la identificación de los impactos ambientales representada en la imagen No 5, se evidencia que los vertimientos y la generación de los residuos orgánicos son los que tienen mayor representación en el sector cárnico.

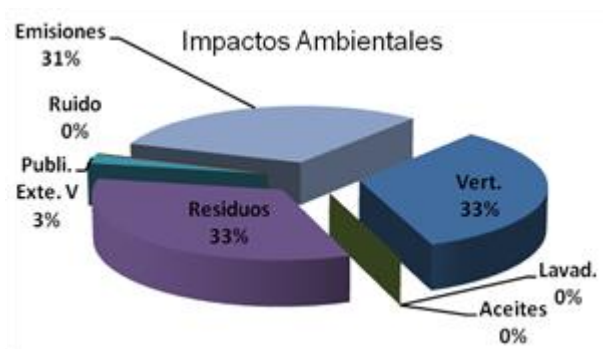


Imagen No 5. Impactos ambientales generados por la actividad

Las etapas del proceso de elaboración de embutidos que mayor generación de vertimientos líquidos genera son: la cocción, refrigeración y limpieza de instalaciones y canastas, como se muestra en la imagen No 6, generando a los cuerpos de agua residuos como trazas, sangre, proteínas, especias, almidones, aditivos, detergentes etc., además de fragmentos de carne y piel

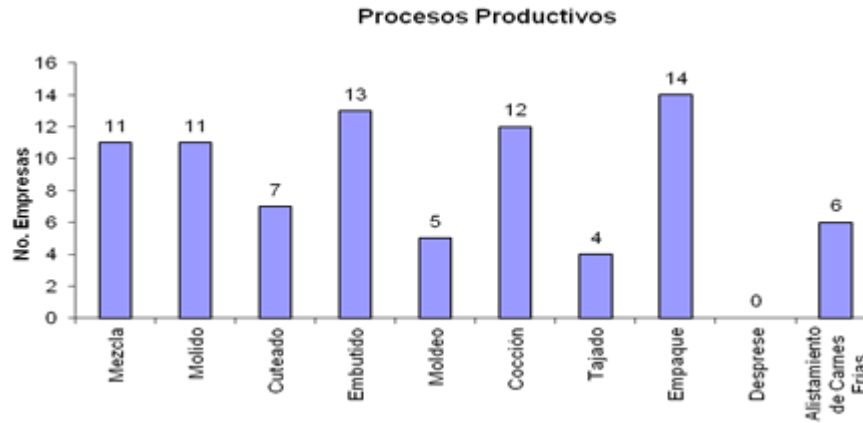


Imagen 6. Clasificación de las empresas de acuerdo con su proceso productivo

Respecto a los Permisos de Vertimientos, en la Imagen No 7 se observa que la mayoría de las empresas analizadas cuentan con el respectivo permiso de vertimientos, sin embargo, aquellas que no cuentan con este requisito de la Secretaria de Ambiente puede ser por causas tales como: incumplimiento en los requisitos documentales, incumplimiento de algún parámetro de interés sanitario, por la falta de inicio del trámite del permiso de vertimientos

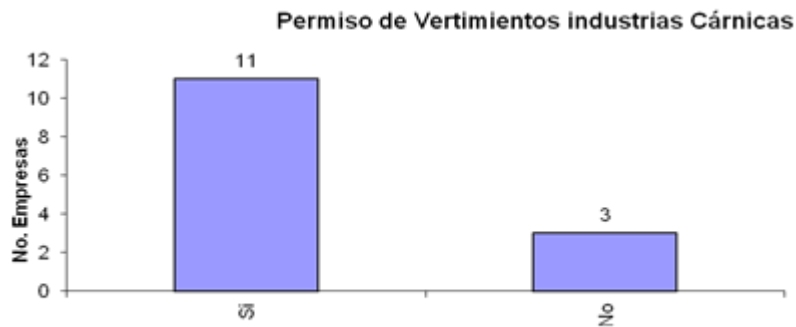


Imagen No 7. Indicador respecto al permiso de vertimientos.

Una vez se ha identificado el Tamaño, localización, proceso productivo, generación de residuos y cantidad de empresas que cuentan con el respectivo permiso de vertimientos, y conociendo las concentraciones de los parámetros reportados por la caracterización de las aguas residuales de la empresas cárnicas, se procede a comparar con los límites máximos permisibles establecidos en la resolución 3956 de 2009 de la Secretaria de Ambiente y como resultado, se establece el grado de cumplimiento o incumplimiento de la normatividad ambiental.

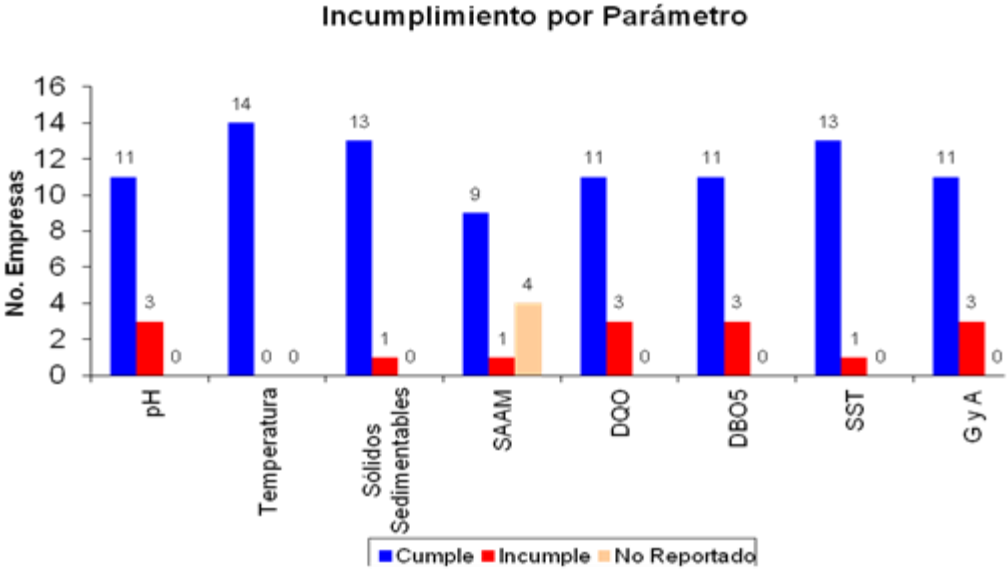


Imagen No 8. Cumplimiento normativo en materia de vertimientos.

Al analizar la Imagen No 8, se puede afirmar que el grado de cumplimiento de los parámetros de diferentes industrias a través del tiempo, se encuentra dentro de la legalidad, considerando que los sistemas empleados para el control de los vertimientos son eficientes de acuerdo a la carga orgánica emitida, sin embargo es de señalar que hay industrias cuyos sistemas no son los más eficientes y/o las aguas industriales no tienen un tratamiento adecuado al finalizar sus procesos productivos (ver imagen 9).



Imagen No 9. Sistemas de tratamiento empleados en las empresas.

Los sistemas de tratamiento encontrados en las industrias, refleja de alguna manera el control que ha ejercido la Secretaria Distrital de Ambiente, ya que hay industrias que anteriormente realizaban las descargas directas y actualmente el 90% de las industrias han implementado controles como rejillas y las trampas de grasas previo vertimiento a la red de alcantarillado.

2.3. RECOMENDACIONES

Teniendo como referente los resultados obtenidos a partir del método cualitativo y cuantitativo, se presentan las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda el uso de equipos de alta presión, con los cuales se hace un lavado a presión con agua templada para despejar partículas de carne y proteína soluble y disminuir la cantidad de vertimientos al alcantarillado.
- Es necesario emprender acciones por parte de las empresas una vez se incumpla un parámetro ambiental, con el fin de que se analicen las causas y se proceda inmediatamente a la solución minimizando de esta manera el impacto sobre los cuerpos de agua.

- Por ser empresas de manipulación de alimentos, todo el personal debe estar contratado formalmente acuerdo a la normatividad Laboral en Colombia [7] con el objetivo que tengan acceso a salud y atención en caso de accidentes laborales, mejorando sus condiciones de seguridad en el trabajo y formalizar cada vez el sector industrial.
- Se hace necesario evaluar la efectividad de los sistemas de tratamiento utilizados por las empresas de acuerdo a la cantidad de vertimientos y residuos sólidos que deben ser tratados, esto con el fin de cumplir con los niveles mínimos y no con los máximos permitidos por la resolución 956 de 2009.

3. CONCLUSIONES

- Si bien el subsector de embutidos es un importante generador de contaminación ambiental, sus impactos no tienen la magnitud de los generados en otros campos del sector cárnico como el sacrificio de bovinos, porcinos y aves, al igual que el procesamiento de subproductos como el caso de las curtiembres.
- Los principales impactos ambientales del subsector de embutidos, están representados en los vertimientos de aguas residuales, la generación de residuos sólidos y las emisiones, teniendo en cuenta su proceso productivo más importante como son la cocción, el molido y el lavado de equipos y materia prima.
- Las principales causas de generación de vertimientos líquidos son la limpieza de instalaciones, equipos y canastas, y los vertimientos de tinas de cocción.
- Los vertimientos se caracterizan por la presencia de sangre, grasas, proteína, detergentes etc. Lo que se traduce en las altas cargas orgánicas generadas.

- Los residuos sólidos se caracterizan por la presencia de materia orgánica como grasas, restos del producto, tendones, plásticos cartón, en muchos casos mezclados, debido a una marcada ausencia de segregación de los residuos.
- El nivel de cumplimiento de los parámetros ambientales depende directamente de los sistemas de tratamiento de aguas residuales manejados por las industrias. A medida de que los sistemas de tratamiento se van volviendo obsoletos, los niveles de carga orgánica para cada uno de los parámetros se acerca al límite superior y la empresa está más próxima al incumplimiento normativo exigido por la Secretaria de Ambiente.
- De acuerdo a las entrevistas e inspecciones realizadas, las industrias en general presentan buenas condiciones sanitarias en sus instalaciones, aspecto que determina la calidad del producto.
- La informalidad de las empresas del sector cárnico para cumplir con el permiso de vertimientos, depende en gran medida al tamaño de las empresas y la ubicación de las mismas, sin embargo, todas sin excepción está obligado a solicitar el registro de sus vertimientos ante la Secretaria Distrital de Ambiente – SDA

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1] Instituto de Hidrología, meteorología y estudios ambientales – IDEAM (2013) VI Fase de Seguimiento de Efluentes Industriales y Corrientes Superficiales de Bogotá D.C.

[2] Secretaria de Ambiente. Octava Fase Del Programa De Seguimiento Y Monitoreo De Efluentes Industriales Y Corrientes Superficiales De Bogotá D.C. En: <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/220042/Octava-FASE.pdf>. (2 noviembre del 2016).

[3] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). Decreto 3930 de 2010, “Por el cual se reglamenta en cuanto a usos del agua y residuos líquidos”. Bogotá D.C.

[4] Secretaría Distrital de Ambiente (2009). "Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados al recurso hídrico en el Distrito Capital". Bogotá D.C.

[5] Secretaria de Ambiente (2012). Informe Sectorial Secretaría Distrital de Ambiente Vigencia 2012“. Bogotá Humana. http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=fac23731-440c-4f40-8f5b-1d59d0afdb5b&groupId=55886 (16 noviembre del 2016).

[6] PMI (2013). Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) – Quinta Edición. Newtown Square. Project Management Institute.

[7] ADARME, Severiano. Normatividad Laboral en Colombia. Editora Hurtado. Santa Fe de Bogotá.2001.