

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES

UCC SEDE MANAGUA



COORDINACION DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Auditoría ambiental de la gestión de residuos sólidos y líquidos en la empresa embotelladora X de bebidas carbonatadas y no carbonatadas, Mangua, Nicaragua 2022-2023.

Elaborado por:

Ing. David Alfaro Vílchez

PhD. Juan Bosco Munguía Carvajal.

Tutor: Octavio Saldaña

MANAGUA. 2023

DEDICATORIA

A mi madre, por todo su apoyo incondicional, por su amor y paciencia, por sus consejos y nunca dejarme retroceder, empujándome siempre a ser cada día mejor.

Al equipo de trabajo con el cual se realizó el levantamiento de datos en el sitio de estudio, los cuales fueron pieza clave para dar veracidad y certeza en la información recolectada y analizada para hacer un certero resultado del proyecto.

A mi compañero de trabajo David Alfaro por el apoyo en cada etapa de este proyecto, ya que sin esto el trabajo de campo y de escritorio no pudo haberse dado con éxito.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su infinito amor y misericordia, estar conmigo en cada etapa y meta cumplida, por permitirme culminar este trabajo investigativo.

A UCC por darme la oportunidad de dar a conocer este trabajo investigativo para contribuir a la investigación a niveles de educación superior.

A cada una de las personas que me brindaron una palabra de aliento y de ánimo, que se necesitan tanto en momentos difíciles en cada etapa del proyecto.

A mis compañeros de trabajo por su ánimo y aliento, lo que me transmitió energías para seguir adelante.

RESUMEN

Existe una creciente preocupación por la protección del medio ambiente y los recursos naturales en todos los niveles, principalmente para los gobernantes, donde se adoptan regulaciones y normativas que deben cumplir todos los proyectos que se formulan, donde la variable ambiental es un elemento que se toma en cuenta desde la fase de conceptualización de cada proyecto; Nicaragua es uno de los países donde la legislación ambiental se actualiza con exigencias cada vez mayores, llegando en los últimos años a considerar que los daños al medio ambiente constituyen delitos donde el causante puede ser castigado por la vía penal además de la obligación de restaurar los daños.

La presente investigación tuvo como objetivo principal llevar a cabo una auditoría ambiental de la gestión de residuos sólidos y líquidos en la empresa embotelladora de bebidas carbonatadas y no carbonatadas. Se revisaron diversos documentos relacionados con experiencias de gestión ambiental en este tipo de empresas.

El desarrollo del trabajo estuvo enmarcado en tres grandes fases, la primera se contempló revisión bibliográfica, la elaboración de un protocolo. La segunda fase, relacionada al levantamiento de datos a través de visitas de campo permitiendo la identificación y caracterización de los residuos sólidos y líquidos, así como el manejo actual. La tercera fase contempló el análisis de la información obtenida; la elaboración de un plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa.

El resultado principal del presente trabajo se orienta al desarrollo del plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa que permita a los diversos actores disponer de un instrumento de gestión ambiental dirigido al fortalecimiento del quehacer ambiental de la empresa de manera que cumpla con los requerimientos y normativas de la legislación ambiental nacional existentes para esta industria.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. Antecedentes y Contexto del problema	2
1.2. Objetivos.....	4
1.3. Descripción del Problema y Preguntas de Investigación	5
1.4. Justificación	6
1.5. Limitaciones.....	6
1.6. Hipótesis.....	6
1.7. Variables.....	7
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.....	8
2.1. Estado del Arte	8
2.2. Teorías y Conceptualizaciones Asumidas	9
2.3. Marco Contextual, Institucional.....	14
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	17
3.1. Tipo de estudio	17
3.2. Área de estudio.....	17
3.3. Unidades de Análisis: Población y Muestra: Tamaño de la muestra y muestreo	17
3.4. Técnica e Instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Confiabilidad y Validez de los Instrumentos	19
3.5.1. Alcances de la auditoría.....	20
3.5.2. Validez de instrumentos.....	20
3.6. Técnicas y procedimientos para procesar la información	20
3.7. Operacionalización de Variables	20

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	22
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.	50
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA.....	53
ANEXOS	56

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables dependientes e independiente	7
Tabla 2. Base de Datos Utilizadas	8
Tabla 3. Principales Teorías y Aportes al Tema de Investigación	9
Tabla 4. Clasificación de plásticos	13
Tabla 5. Bases legales que rigen a las empresas productoras de bebidas carbonatadas.	15
Tabla 6. Operacionalización de Variables.....	20
Tabla 7. Composición de agua residual según parámetros legislativos nicaragüenses.	31
Tabla 8. Gerenciamiento Ambiental.....	37
Tabla 9. Manejo de Residuos Solidos.....	41
Tabla 10. Manejo de Residuos Líquidos.....	45

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa.....	22
Figura 2. Composición física de los residuos sólidos en producción.....	24
Figura 3. Caracterización de los residuos plásticos según el sistema del Código de Identificación de Resinas SPI.....	25
Figura 4. Generación de residuos sólidos por día.	26
Figura 5. Volumen total por componentes.....	27
Figura 6. Densidad por componentes.....	27

INTRODUCCIÓN

La protección del ambiente y los recursos naturales son una preocupación que adquiere mayor importancia en todos los niveles de la sociedad a medida que es más evidente el deterioro que reflejan los diferentes factores ambientales por el actuar irresponsable del ser humano.

Es muy claro que toda actividad que realiza el hombre provoca una intervención en el medio natural que transforma dicho medio, ya sea de forma positiva o negativa.

El presente trabajo, consiste en la aplicación de una auditoría ambiental enfocada en la gestión de los residuos sólidos y líquidos de la empresa embotelladora X de bebidas carbonatadas y no carbonatadas, haciendo una revisión sistemática y objetiva del proceso de producción de manera que se determinó los puntos de generación de residuos sólidos y líquidos, con lo que se reveló el grado de cumplimiento de las normativas y el estado de riesgo ambiental que tiene el actual manejo de dichos residuos.

Para la aplicación de la auditoría se implementaron distintas técnicas e instrumentos de recopilación de la información como: visitas in situ, entrevistas a trabajadores administrativos, consultas a los archivos de pruebas de calidad de agua y el levantamiento de datos de generación de residuos por el método de cuarteo.

Con los hallazgos de la auditoría ambiental se elaboró un plan de gestión de residuos lo que le permitirá a la empresa retomar los elementos necesarios para el mejoramiento del comportamiento ambiental, así como el cumplimiento de las normativas nacionales.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes y Contexto del problema

En Nicaragua se han realizado un sinnúmero de estudios en el manejo de residuos sólidos y líquidos en empresas que producen bebidas carbonatadas y no carbonatadas, ya que nuestro país cuenta con un amplio número de empresas de este tipo, entre las cuales se encuentran las grandes pioneras de este tipo de productos como COCA-COLA FEMSA NICARAGUA, PEPSI (ENSA), BIG COLA, KOLA SHALER, SALVA COLA, entre otras.

Es importante destacar que esta empresa jamás ha realizado anteriormente una auditoría ambiental interna en el manejo de residuos sólidos y líquidos para realizar un análisis interno de la calidad del agua utilizada en el proceso de elaboración de sus productos y de los residuos sólidos generados en estos procesos, lo cual se tomó la iniciativa de proponer a la gerencia de dicha empresa la importancia de realizar este tipo de investigación a lo interno de la empresa.

También es importante mencionar que la empresa nos hizo firmar una carta de confidencialidad de su identidad debido al tipo de datos que se manejan en dicha investigación que son propios y confidenciales de la empresa.

Entre dichos estudios se destacan:

-) Propuesta del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos procedentes de la Planta de Manufactura de la Embotelladora Nacional S.A. (ENSA), situada en la ciudad de Managua, Nicaragua en el período de septiembre a diciembre del 2007.
-) Evaluación de las prácticas operacionales en el área de manufactura de la empresa Embotelladora Nacional S.A. (ENSA), tomando como referencia los manuales de calidad de Pepsi Cola Internacional, en el periodo de agosto a noviembre 2016.
-) “Diseño de un plan de acción para la implementación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) para la planta de producción de la empresa Kola Shaler Industrial, S.A.”

) propuesta de un plan de acción para el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura en la empresa kola shaler s.a.

1.2. Objetivos

General:

Elaborar una auditoría ambiental de la gestión de residuos sólidos y líquidos en una empresa embotelladora de bebidas carbonatadas y no carbonatadas, Mangua, Nicaragua 2022.

Específicos:

-) Caracterizar los residuos sólidos y líquidos que se generan en el proceso de elaboración de bebidas carbonatadas y no carbonatadas, Mangua, Nicaragua 2022.

-) Determinar el tipo de manejo que se le da a los residuos sólidos y líquidos en dicha empresa, Mangua, Nicaragua 2022.

-) Proponer un plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa, Mangua, Nicaragua 2022.

1.3. Descripción del Problema y Preguntas de Investigación

La contaminación de las aguas y de los suelos son una problemática que repercute a nivel mundial, debido al manejo de residuos sólidos y líquidos en empresas que producen bebidas carbonatadas y no carbonatadas, lo cual afecta directamente al medio ambiente y por consiguiente al ser humano.

Las debilidades en la gestión integral de residuos sólidos y líquidos son cada vez menos frecuentes, ya que, existen asociaciones como ANFABRA que procuran a toda costa el aumento de residuos que impacten al medio ambiente, además esta asociación describe en su informe de sostenibilidad ambiental que las empresas de bebidas refrescantes “En el caso de las aguas residuales generadas, en la mayoría de los casos éstas son tratadas en estaciones depuradoras municipales. Sin embargo, algunas de las plantas cuentan con estaciones de tratamiento propias, para mejorar los parámetros de calidad de sus vertidos” (ANFABRA, s.f., pág. 50)

Las empresas de bebidas carbonatadas y no carbonatadas a nivel centroamericano, latinoamericano y nacional, llevan consigo una responsabilidad fundamental para el bienestar ambiental y humanitario, porque el impacto ocasionado por las emisiones de residuos sólidos y líquidos son una preocupación no solo por el hecho de ser desperdicios, también, porque son recursos que pueden ser tratados y reutilizados para minimizar el uso de materia prima como el agua o el plástico e inclusive el uso energético en la elaboración de estas bebidas.

Por ende, la presente investigación busca recopilar la información pertinente para generar un plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de esta empresa. A raíz de esto se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los criterios que se deben abordar para desarrollar una auditoría ambiental de la gestión de residuos sólidos y líquidos en una empresa embotelladora de bebidas carbonatadas y no carbonatadas?

1.4. Justificación

En Nicaragua se identifican problemas ambientales relacionados con las actividades antropogénicas, estos se manifiestan en las altas tasas de contaminación de cuerpos de aguas y del suelo, pérdida de biodiversidad; en consecuencia, afecta al desarrollo socioeconómico y la calidad de vida de la población.

Para garantizar la sostenibilidad de los Recursos Naturales se hace necesario desarrollar serie de instrumentos de gestión ambiental, dirigidos a la prevención y mitigación de las problemáticas ambientales ocasionados por las actividades antropogénicas, principalmente en las industrias.

La presente investigación pretende generar beneficios a los diferentes actores de la empresa y fortalecer las capacidades de gestión ante las diferentes problemáticas que se presentan para lo cual, se hizo una evaluación de la gestión de manejo de residuos sólidos y líquidos. En residuos sólidos se caracterizó primeramente los residuos que se generan en el proceso productivo de bebidas, haciendo muestreos en cada jornada de producción y con respecto a aguas residuales se valoraran los siguientes parámetros fisicoquímicos como pH, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentales, DBO, DQO, grasas y aceites. Una vez obteniendo los resultados se procedió al análisis de datos, con la finalidad de proponer un plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para la empresa.

1.5. Limitaciones

No hubo limitaciones durante la realización de la presente investigación

1.6. Hipótesis

¡La gestión de residuos sólidos y líquidos en la empresa embotelladora de bebidas carbonatadas y no carbonatadas no cumple debidamente con el decreto de disposiciones para el control de la contaminación provenientes de las descargas de aguas residuales domésticas, industriales y agropecuaria!

1.7. Variables

Auditoría ambiental

Tipo de manejo que se le da a los residuos sólidos y líquidos

Residuos sólidos y líquidos

Plan de gestión de residuos sólidos y líquidos

Tabla 1. Variables dependientes e independiente

Variables dependientes	Variable independiente
) Residuos sólidos y líquidos) Tipo de manejo que se le da a los residuos sólidos y líquidos) Plan de gestión de residuos sólidos y líquidos	❖ Auditoría Ambiental

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1. Estado del Arte

Tabla 2. Base de Datos Utilizadas

Bases de datos científicas utilizadas	No. De publicaciones relacionadas con la investigación de acuerdo a la base de datos	No. De publicaciones con mayor reconocimiento científico	Tipos de publicaciones identificadas
Google académico	Aproximadamente 57 resultados	10 publicaciones citadas entre 0 - 1 veces	Artículos de revisión Otros tipos de publicación
Scielo	Resultados 11	11 publicaciones citadas entre 1 – 75 veces	Artículos de revisión Otros tipos de publicación
Redalyc	Resultados 73	10 publicaciones citadas entre 1 - 84 veces	Artículos de revisión Otros tipos de publicación

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3. Principales Teorías y Aportes al Tema de Investigación

Autor(es) y año En orden cronológico	Principales teorías y aporte al tema de investigación
(PROFEPA, 2010)	Define las auditorías ambientales como aquellas que tienen como “finalidad conocer y examinar la situación que guarda la empresa, identificar áreas de oportunidad para ser ajustes y correcciones en donde existan condiciones que dañen o puedan afectar el ambiente, promoviendo la mejora del desempeño ambiental de la instalación”.
(MINAMBIENTE, 2018)	Define los residuos sólidos como “cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo”.
(FERROVIAL, s.f.)	Determina que las aguas residuales son aquellas que “han sido usadas en entornos domésticos y urbanos, o en las industrias y la ganadería. También las aguas naturales que, por accidente o mala praxis, se hayan mezclado con las anteriores”.

Fuente: Elaboración Propia

2.2. Teorías y Conceptualizaciones Asumidas

Auditoría Ambiental

De acuerdo a la reforma de la Ley 217, se establece la Auditoría Ambiental como un proceso sistemático, independiente y documentado de un examen de una empresa o actividad económica para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva, para

verificar el grado de cumplimiento, de las políticas y normas ambientales, así como de las medidas, condicionantes y obligaciones impuestas en el Permiso Ambiental otorgado por el MARENA, Municipalidades o por los Consejos Regionales Autónomos del Atlántico Norte y Sur, por parte del proponente de un proyecto, obra o actividad.

Es un examen metódico y completo de las estructuras relacionadas con los impactos ambientales que pueden ocasionar las personas o sus formas asociativas bien sean públicas o privadas, incluyendo: los objetivos, planos de conjunto, políticas, estrategias, determinación de funciones y responsabilidades, sistemas y procedimientos, controles y asignación de recursos, a fin de evaluarlos, conocer su efectividad general y detectar deficiencias o irregularidades para solucionarlas”.

Origen de las Auditorías Ambientales

La idea de una auditoría ambiental surge en los años sesenta, periodo de gestación y desarrollo de varios instrumentos de planificación y gestión ambiental. El surgimiento de las leyes y sus instrumentos empieza a repercutir en el desempeño financiero de las empresas por las multas, inversiones en medidas de seguridad, exigencias legales entre otros. Esta tendencia se concretiza en los años ochenta cuando el congreso estadounidense aprobó la ley “Comprehensive Environment Response Compensation and Liability Act”, que responsabilizaban civilmente a los responsables de contaminar con sustancias tóxicas y causar daño al medio ambiente.

En el año 1993, la actual Unión Europea publicó su directiva 1836, para compañías del sector industrial en un “Esquema comunitario de eco-gestión y auditoría” conocido internacionalmente por sus siglas en inglés EMAS. La adhesión es voluntaria pero una vez dentro de este esquema las empresas debían realizar periódicamente auditoría y publicar sus resultados.

En 1996 fueron publicadas las primeras normas de la serie ISO 14000 es una norma internacionalmente aceptada que expresa cómo establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

Definición de Residuos Sólidos

La gestión de residuos sólidos puede ser definida como la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos sólidos de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía de la ingeniería, de la conservación, de la estética, y de otras consideraciones ambientales, y que también responde a las expectativas públicas. Dentro de su ámbito, la gestión de residuos sólidos incluye todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en las soluciones de todos los problemas de los residuos sólidos (Gestión Integral de Residuos Sólidos. George Tchobanoglous.Hilary Theisen.Samuel A. Vigil. Volumen I.-Pàginas7,8).

Otro concepto nos señala que Residuos Sólidos es todo material descartado por la actividad humana, que no teniendo utilidad inmediata se transforma en indeseable.

Características y clasificación de los Residuos Sólidos

Los Residuos Sólidos pueden clasificarse de acuerdo a los siguientes criterios (BID, 1997):

Desde el punto de vista de su origen:

- a) Domiciliar, se origina en los hogares de la comunidad y está formada en su mayor parte por restos de alimentos, papeles, plásticos, vidrio, metal, polvo, cenizas.
- b) Barrido de calles, se origina de todos los desperdicios vertidos en las vías públicas y está conformada por tierras, papeles, ramas, cáscaras de frutas, estiércol.
- c) Comercial, proviene de la operación y mantenimiento de los establecimientos comerciales (fábricas, tiendas, almacenes, talleres, etc.) como resultado de las actividades que en ello se realiza, están constituidos en su mayoría por papeles, cartones, maderas, objetos rotos, etc.

- d) Institucional, comprende desechos de gran variedad dependiendo del tipo de actividad de la institución, sean escuelas, hoteles, centros de atención de salud, unidades militares, centros penitenciarios.
- e) Basura de mercado lugares público, originados por vendedores ambulantes, constituyendo el mayor porcentaje la basura orgánica y algunos materiales inorgánicos.

Desde el punto de vista de su Composición:

- a) Materia orgánica, son considerados los residuos de cualquier naturaleza, que sean susceptibles de descomponerse mediante procesos naturales en un periodo razonable de tiempo. Son los derivados de la preparación de los alimentos, restos de comida, desechos de mercado, desperdicios d fábricas de productos agropecuarios, animales muertas, hojarascas.
- b) Basura inorgánica, se consideran los residuos que no se descomponen o que requieren de mucho tiempo para ellos, tales como: vidrio, metal, plásticos, etc.
- c) Por su peligrosidad: Tóxicos, reactivos, corrosivos, radioactivos, inflamables, infecciosos (Cortinas, 2001).
- d) De acuerdo a IPES (2003) los residuos industriales, objeto de este estudio, se presentan como: vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras, residuos domésticos, etc. que generalmente se encuentran mezclados con aceites que son utilizados para la tarea de pesca en el lugar entre otros, incluyendo en general.
- e) El tipo de residuo, junto con sus características físicas, químicas y biológicas de los residuos sólidos condiciona su almacenamiento, recolección, transporte y disposición final (BID, 1997).

Desde el punto de vista de su combustibilidad

- a) Basura combustible, incluye cualquier elemento susceptible de ser quemado con facilidad.

- b) Basura no combustible; considera los materiales que no pueden ser quemados como metales, vidrio, piedra, etc.
- c) Desecho de alcantarillado, se refiere a los desechos provenientes de alcantarillas, estanques sépticos y plantas de tratamiento.
- d) Desechos especiales; se refiere al conjunto de materiales peligrosos, explosivos, patológicos, radiactivos que se originan en ciertos establecimientos hospitalarios e industriales.

Clasificación de los plásticos:

Los plásticos son materiales sintéticos caracterizados por su elevado peso molecular, poco peso específico y muy moldeables, están hechos de sustancias químicas y aceites a través de un proceso llamado polimerización.

La polimerización es la reacción química, en la que varias moléculas se combinan para formar otra en la que se repiten unidades estructurales de las primitivas.

Los derivados del petróleo, tanto su proceso de producción como su acumulación pueden generar graves problemas ambientales; y dado que las existencias mundiales de petróleo tienen un límite se están investigando otras fuentes de materias primas.

Tabla 4. Clasificación de plásticos

MATERIAL	CARACTERÍSTICAS	USOS PRINCIPALES
Polietileno Tereftalato (1-PET)	Plástico de alta calidad. Se emplea en embotellado y envasado. Es el único cuyo reciclaje es rentable.	Botellas de refrescos. Carbónicos.
Polietileno de Alta Densidad. (2-PE-HD)	Gran resistencia y durabilidad en forma laminar. Ideal para productos de vida larga.	Botellas de leche, botellas de detergentes; productos en forma de láminas, como bolsas.
Polivinilo de Cloruro (3-PVC)	Gran capacidad de combinación con diversos productos químicos. Reciclaje dificultoso.	Recipientes domésticos y de comida, tuberías, etc.

Polietileno de baja densidad. (4-PE-LD)	Plástico de calidad media – baja para productos de vida corta. Reciclaje no viable.	Envases de películas finas y envoltorios, otros materiales en forma de láminas.
Polipropileno (5-PP)	Plástico duro y resistente, pero de calidad media-baja. No reciclable.	Cajas para botellas, valijas, cajas y etiquetas.
Poliestireno (6-PS)	Plástico liviano. Ideal como aislante, térmico y acústico. No reciclable.	Vasos y platos de espuma; artículos moldeados.
Resinas multilaminados (7-otros)	Generalmente, plásticos de alta calidad y muy duraderos. Uso reducido. Reciclaje innecesario.	Producto para decoración del hogar. Determinados usos industriales.

Fuente: <http://www.oni.escuelas.edu.ar/olimpi2000/santa-fe-norte/reciclando-plasticos/clasificacion.htm>

Definición de aguas residuales:

De acuerdo al decreto 33-95, se establece que Aguas Residuales, son aquellas procedentes de actividades domésticas, comerciales, industriales y agropecuarias que presenten características físicas, químicas o biológicas que causen daño a la calidad del agua, suelo, biota y a la salud humana.

2.3. Marco Contextual, Institucional

En este apartado, resulta importante recalcar que la empresa embotelladora de bebidas carbonatadas y no carbonatadas, solicitó al investigador del presente documento firmar una carta de confidencialidad de su identidad debido al tipo de datos que se manejan en dicha investigación que son propios y confidenciales de la empresa, por ende, no se brinda a detalle los aspectos contextuales e institucionales de esta embotelladora, sino, de manera complementaria, más no, irrelevante, es decir, desde las bases externas que influyen en su operatividad.

La legislación de Nicaragua reglamenta las auditorías ambientales. El primer instrumento legal lo constituyó la Ley 647 “Ley de Reformas y Adiciones a la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales” aprobada en el 2008 por la Asamblea Nacional.

La legislación nicaragüense establece al comportamiento gerencial y operativo de las empresas productoras de bebidas carbonatadas. En la tabla siguiente se describe algunas de ellas.

Tabla 5. Bases legales que rigen a las empresas productoras de bebidas carbonatadas.

LEYES	ARTÍCULO
1) Constitución Política de Nicaragua) 60, 102
2) Ley No 217 “Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales) 1-5) 11, 13) 25-30) 46,47; 55;) 72 – 76;) 78-83) 121-128
3) Ley 274 “Ley Básica para la Regulación y Control de Plaguicidas, Sustancias Tóxicas y Otras Similares) 62,63
4) Ley 641 “Código Penal Civil”) 365-374;
5) Ley 394 “Disposiciones Sanitarias”) 4-15
6) Ley 620 “General de Aguas Nacionales”) 41 – 46; 49;) 66-72) 85-89) 105
7) Ley 647 Ley de Reformas y Adiciones a la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales”. El artículo 3 de la ley hace referencia a las Auditorías Ambientales) 3
DECRETOS	ARTICULOS
1) Decreto 33-95 “Disposiciones para el Control de la Contaminación Proveniente de las Descargas de Aguas Residuales, Domésticas, Industriales y Agropecuarias”.) 4-18;) 32.

2) Decreto 76-2006 "Sistema de Evaluación Ambiental"	Capítulo IV; VII y VIII Arto 35
3) Decreto 11-93 "Adhesión y ratificación del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono y del Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono y sus Anexos".	TODO
4) Decreto 94-99 "Ratificación del Protocolo de Kyoto"	TODO
5) Decreto 50-95 "Ratificación de la Convención Marco de la Naciones Unidas para el Cambio Climático.	TODO
6) 64-2005 "Ratificación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes"	TODO
NORMAS	ARTICULOS
1) NTON 05 -014-01 "Manejo, Tratamiento y Disposición de los Residuos Sólidos No Peligrosos"	TODO
2) NTON 05 -015-01 "Manejo y Eliminación de los Residuos Peligrosos"	TODO
3) NTON 05-027-05 "Regular los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales y su Rehúso"	TODO
4) Norma Ministerial de 1996, "Sobre las Disposiciones Mínimas de Higiene y Seguridad de los Equipos de Protección Personal".	TODO

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

En base a la naturaleza de los objetivos planteados en la presente investigación, tiene un alcance descriptivo debido a que se busca identificar y analizar las características del manejo de los residuos sólidos y líquidos; posee un enfoque cuantitativo ya que se aplica métodos estadísticos para el cálculo de volumen y densidad en residuos sólidos y el caudal en aguas residuales. El tipo de diseño es de corte transversal.

3.2. Área de estudio

Debido al acuerdo de confidencialidad realizado con la empresa embotelladora de bebidas carbonatas y no carbonatadas, no se delimitará la localidad de dicha empresa.

3.3. Unidades de Análisis: Población y Muestra: Tamaño de la muestra y muestreo

El universo de estudio abarca toda la empresa de bebidas carbonatadas y no carbonatadas.

La muestra consiste en la toda la parte de producción de bebidas carbonatadas y no carbonatadas de la empresa.

El muestreo es no probabilístico, dado a que se seleccionó, meramente, a la empresa embotelladora de bebidas carbonatas y no carbonatadas.

3.4. Técnica e Instrumentos de recolección de datos

Los procedimientos que se utilizaron en el estudio fueron: Guía de entrevista abierta, para la cual se remitió una carta dirigida a la empresa teniendo por objeto la explicación del estudio y su permiso correspondiente.

Además, se elaboró una guía de entrevista (anexo 3), con la finalidad de obtener información acerca de la gestión actual de los residuos sólidos y líquidos de la empresa.

La observación se realizó a través de visitas a la empresa, recorriendo el perímetro del área de producción, en días hábiles, en horario de 2:00 pm a 4:00 pm.

El registro y notas se hicieron a través de una tabla (anexo 1 y 2) en el caso de los residuos sólidos y en caso de residuos líquidos se hizo la revisión de documentos facilitados por la empresa de los cuales solo se tomaron notas ya que no se permitía cámara

Muestreo: se tomó como muestra la cantidad total de residuos sólidos producidos durante los seis días consecutivos de muestreo, en el área de producción, tomando los indicadores de las variables de estudio:

- Peso
- Volumen
- Densidad
- Composición Física
- Manejo interno de los residuos

Como base para la obtención de la información, se inició con la determinación del peso de los residuos, seguidamente del volumen; obtenidos estos dos datos se determinó la densidad, procedimientos que a continuación se detallan

- a) Determinación del peso de los residuos sólidos: Se colocaron los residuos en un recipiente (balde), se pesó y luego por diferencia se obtuvo el peso neto de los residuos. El mismo procedimiento se realizó para cada fuente de generación durante los 6 días de muestreo con una frecuencia de una vez al día.
- b)** Determinación del Volumen de los residuos sólidos: Luego de depositar los residuos en el recipiente se procedió a medir la altura ocupada por los residuos. Se utilizó una cinta métrica y un balde con capacidad de cinco galones, altura de 35 cm. y un diámetro de 14 cm. Este procedimiento se utilizó para cada fuente de generación durante el período de muestreo.

Fórmula utilizada para determinar el volumen.

$$V = h \times \pi r^2$$

Dónde: h = altura ocupada por el recipiente.

$$f = 3.1416.$$

r^2 = radio del recipiente.

$$r = 14 \text{ cm. } 0.14 \text{ mt.}$$

$$r^2 = 0.0196.$$

$$0.0196 \times 3.1416 = 0.0616.$$

- c) Determinación de la Densidad de los residuos: se obtuvo al dividir el peso en kilogramos, entre el volumen del recipiente en metros cúbicos.

Fórmula de Densidad.

$$D = \frac{P}{V}$$

Donde:

D = densidad de residuos (kg / m³)

P = peso de los residuos (kilogramo)

V = volumen de los residuos en el recipiente (m³)

3.5. Confiabilidad y Validez de los Instrumentos

La confiabilidad se basa al 100% del universo abarcado, también, al aplicar las entrevistas dirigidas a los sujetos de estudio en conjunto de la auditoria, se recopilaron los elementos bases para la elaboración del plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa.

3.5.1. Alcances de la auditoría

Con el presente estudio, se hizo una evaluación de la gestión de manejo de residuos sólidos y líquidos. En residuos sólidos se caracterizó primeramente los residuos que se generan en el proceso productivo de bebidas, haciendo muestreos en cada jornada de producción y con respecto a aguas residuales se valoraran los siguientes parámetros fisicoquímicos como pH, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentales, DBO, DQO, grasas y aceites. Una vez obteniendo los resultados se procedió al análisis de datos, con la finalidad de proponer un plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para la empresa.

3.5.2. Validez de instrumentos

Los instrumentos se validaron mediante el método por expertos, los cuales determinaron bajo su experiencia y conocimiento el grado de aceptación de tales instrumentos acorde a la variable de la cual derivan.

3.6. Técnicas y procedimientos para procesar la información

Una vez concluida la fase de recolecta de datos, se contó con una cantidad de información, la cual se organizó tomando en cuenta los objetivos de la investigación, para el análisis de la información recolectada se elaboró una matriz resumen en el programa Excel 2007 lo que permitió su análisis a través de tablas y gráficos que se encuentran en análisis de resultados.

3.7. Operacionalización de Variables

Tabla 6. Operacionalización de Variables

Objetivos	Variables	Indicadores	Instrumentos
------------------	------------------	--------------------	---------------------

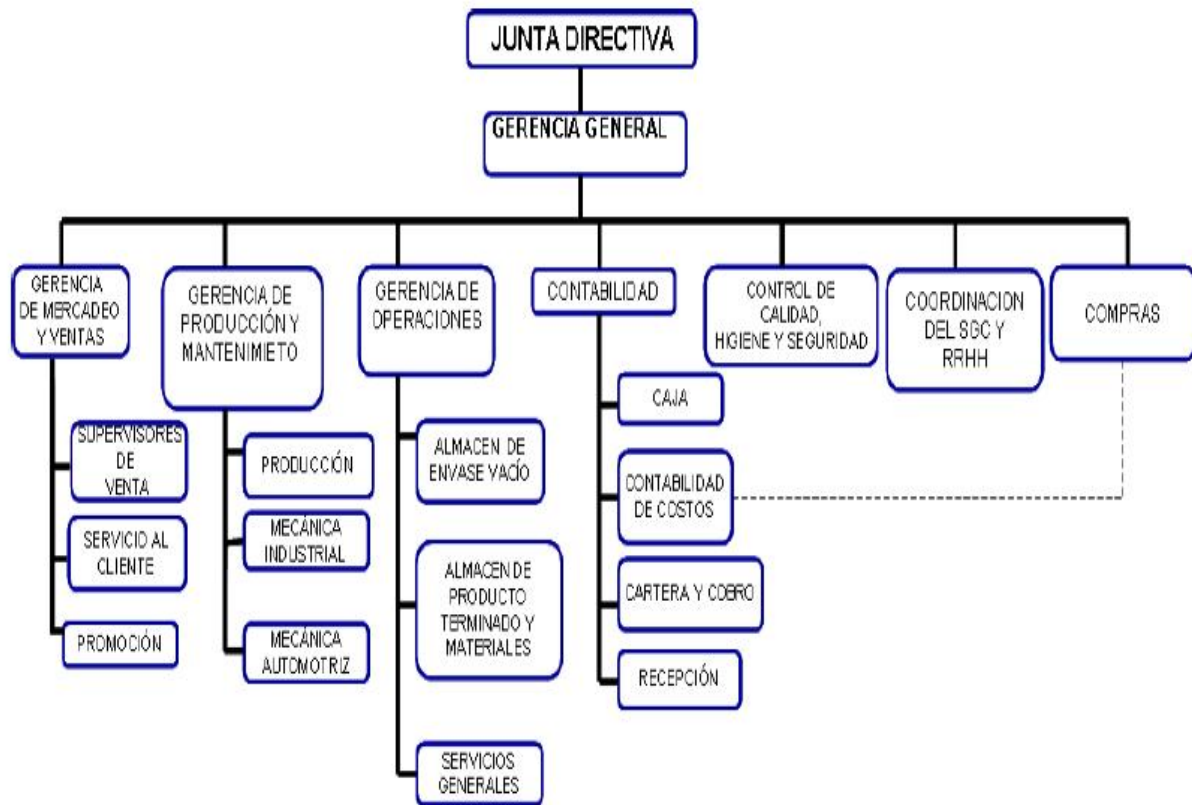
Caracterizar los residuos sólidos y líquidos que se generan en el proceso de elaboración de bebidas en la empresa X.	Tipos de residuos sólidos.	Composición física. Peso Volumen Densidad	Hoja de registro de pesos de la muestra. Hoja de cálculo de volumen y densidad.
	Parámetros del Decreto 33-95 para industrias Carbonatadas.	pH Sólidos suspendidos Totales (mg/l). Sólidos sedimentables (mg/l). DBO (mg/l) DQO (mg/l) Grasas y Aceites (mg/l)	Entrevista con responsable de producción y mantenimiento.
Determinar el tipo de manejo que se le da a los residuos sólidos y líquidos en la empresa X.	Manejo de residuos sólidos.	Generación Separación Tratamiento	Observación directa. Entrevista con responsable de producción y mantenimiento.
	Manejo de aguas residuales.	Disposición final.	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.

4.1. Datos generales de la empresa.

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura 1, actualmente la empresa no cuenta con una unidad ambiental en su estructura organizativa. Esto se debe a que no se ha visto la necesidad de tal por parte de la junta directiva, sin embargo, existe una preocupación e intención por cambiar, mientras no represente mayores gastos.

4.2. Caracterización de los residuos sólidos y líquidos generados en el proceso de elaboración de bebidas carbonatadas y no carbonatadas en la empresa X.

Residuos sólidos

Los residuos sólidos, generados en el proceso de elaboración de bebidas carbonatadas durante los seis días consecutivos de muestreo fueron de 382Kg. La generación de residuos estuvo definida por una población mayor de residuos plásticos.

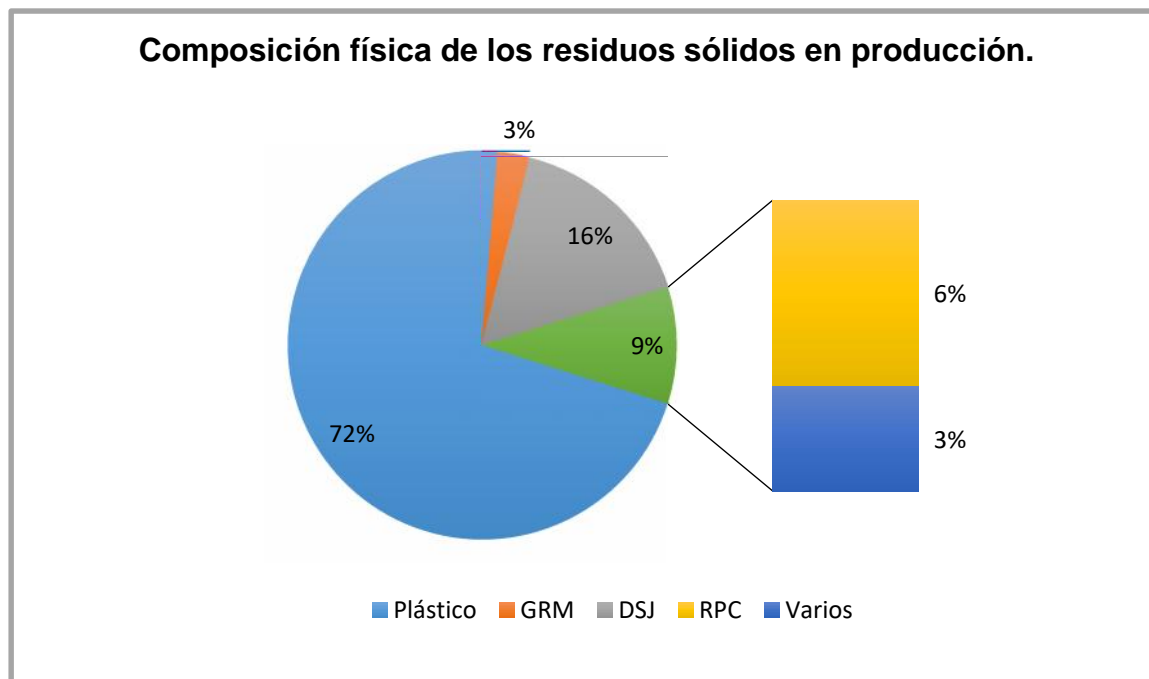
Los residuos sólidos generados son segregados en la fuente para ello existen unos recipientes contenedores ubicados en tres puntos, en la zona noroeste de producción donde se encuentran las llenadoras de bebidas carbonatadas, otro en parte sur oeste donde están las llenadoras de vino y vinagre; otro en la zona oeste en la malla que separa la bodega con producción. Los recipientes los cuales se encuentran rotulados por una hoja de papel impreso, de clasifican en los siguientes:

-) Desperdicios guantes, redecillas y mascarillas (en ambas llenadoras).
-) Desperdicios refresco (área de llenadora de bebidas carbonatadas).
-) Desperdicios de sala de jarabe (área de llenadora de bebidas carbonatadas).
-) Desperdicio papel (en ambas llenadoras).
-) Desperdicio plástico (en ambas llenadoras y límite de proceso y bodega).
-) Desperdicio orgánico (en ambas llenadoras).
-) Desperdicio Cinchos (límite de proceso y bodega).
-) Desperdicio vidrio (en llenadora de vinagre y vino).

Durante el muestreo se observó una mayor generación de residuos en el área noroeste de producción de la llenadora de bebidas carbonatadas y el área oeste el límite de bodega.

4.2.1. Composición física de los residuos sólidos:

Figura 2. Composición física de los residuos sólidos en producción

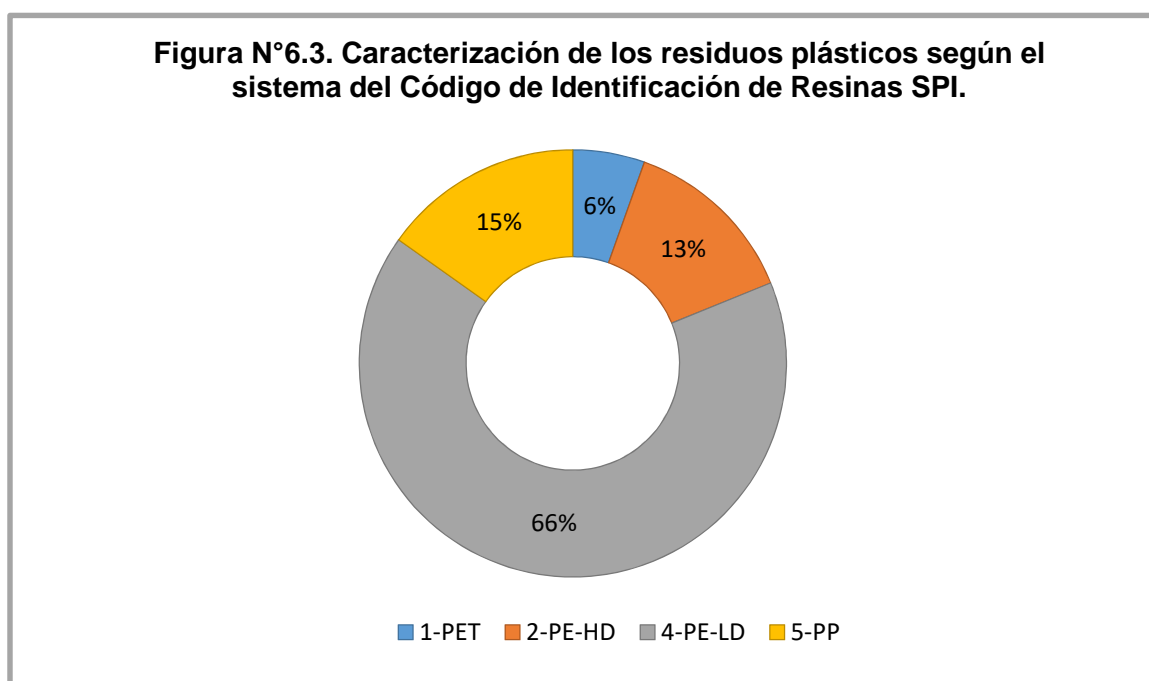


Fuente: Elaboración propia

La composición física de los residuos sólidos de producción para el muestreo en la zona de producción de la empresa embotelladora de bebidas carbonatadas y no carbonatadas, evidencia que entre los componentes más representativos fueron el plástico con 72%, 16% papel filtro provenientes de la sala de jarabes (DSJ), 6% representa al papel y cartón (RPC); un 3% en guantes, redecilla, mascarillas (GRM) y 3% de varios de los cuales se encuentran los residuos orgánicos, vidrio, latas de lubricantes en aerosol y tubos de grasa.

Los plásticos fueron muy abundantes en la zona noreste y oeste de producción, los componentes papel filtro y GRM se encontró únicamente en la zona noreste; los demás se encontraron dispersos en las tres áreas de muestro.

Figura 3. Caracterización de los residuos plásticos según el sistema del Código de Identificación de Resinas SPI.

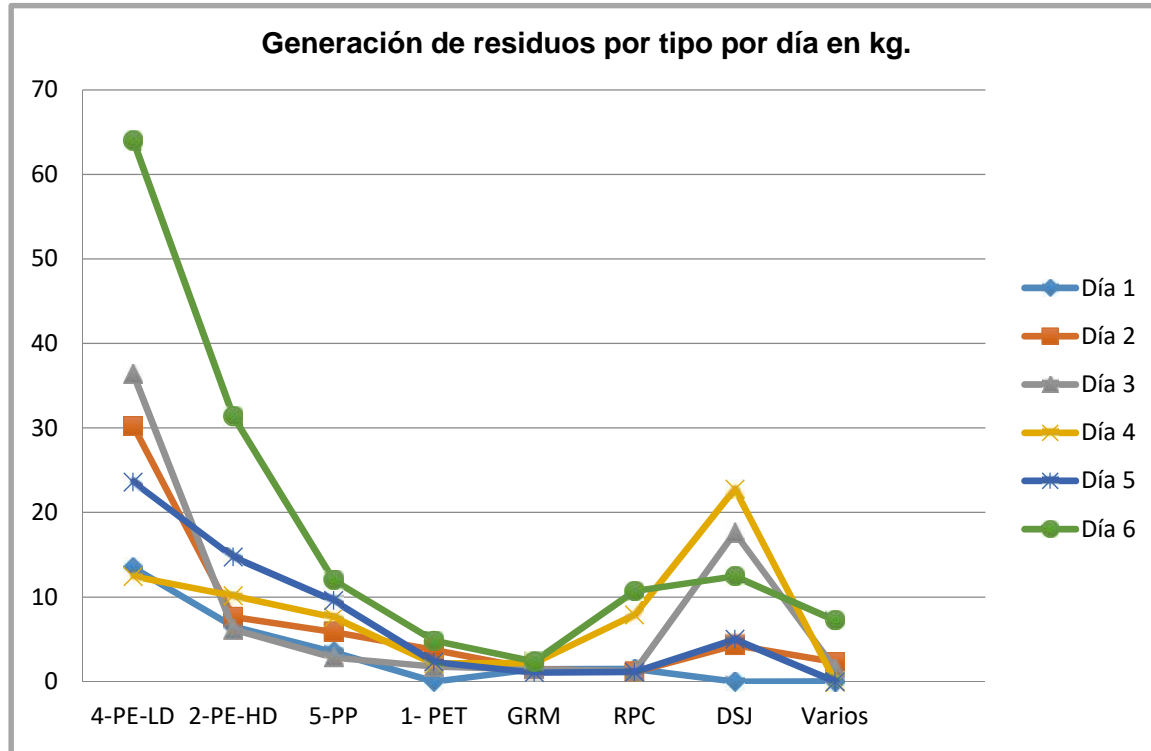


Fuente: Elaboración propia

La mayor cantidad de residuos corresponden al plástico (fig. 2.), la caracterización de los mismos (fig. 3.), muestra que el 66% representa 4-PE-LD proveniente de embalajes de las botellas del producto de bebidas carbonatadas con un peso equivalente a 180.26kg, el 15% de 5-PP que representa los Cinchos y tapas de botellas con un peso de 41.46 kg, el 13% representa 2-PE-HD provenientes de las bolsas rotas de frescos con un peso de 36.64 y 6% de 1-PET provenientes de las botellas a descartar por daños durante el

llenado cabe destacar que este valor sería mayor si se sumaran las botellas con desperfectos, pero estas últimas son devueltas a la fábrica donde se producen.

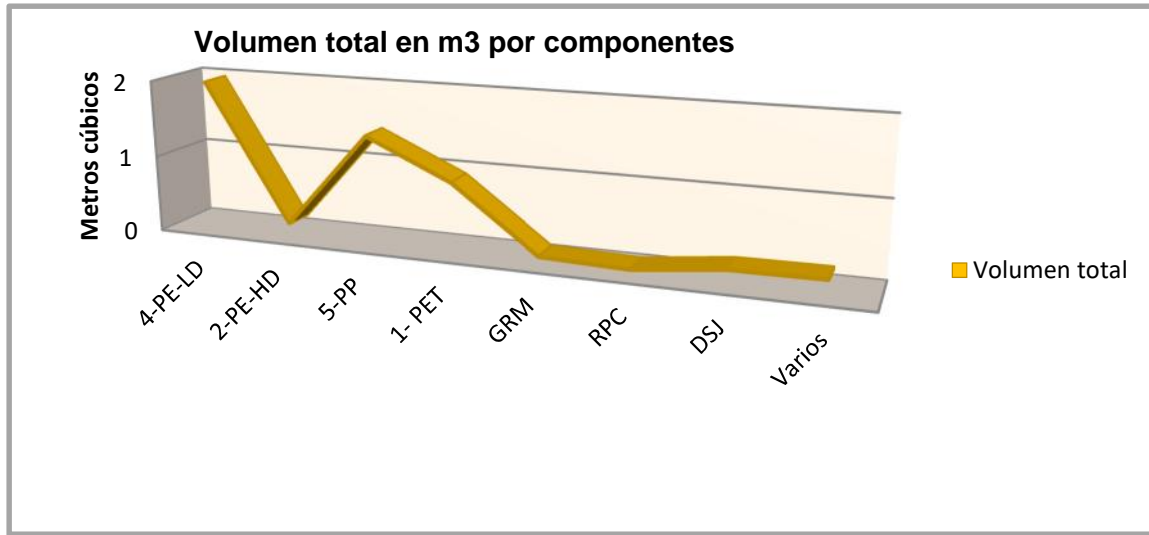
Figura 4. Generación de residuos sólidos por día.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4., se observa claramente que en la generación de residuos predomina el plástico, se visualiza que en los días 4 y 6 se incrementó la generación de papel debido al etiquetado manual del día anterior; el día 6 donde se presentó mayor generación y el día 1 hubo una menor generación de residuos debido a mantenimiento de las bandas de la llenadora.

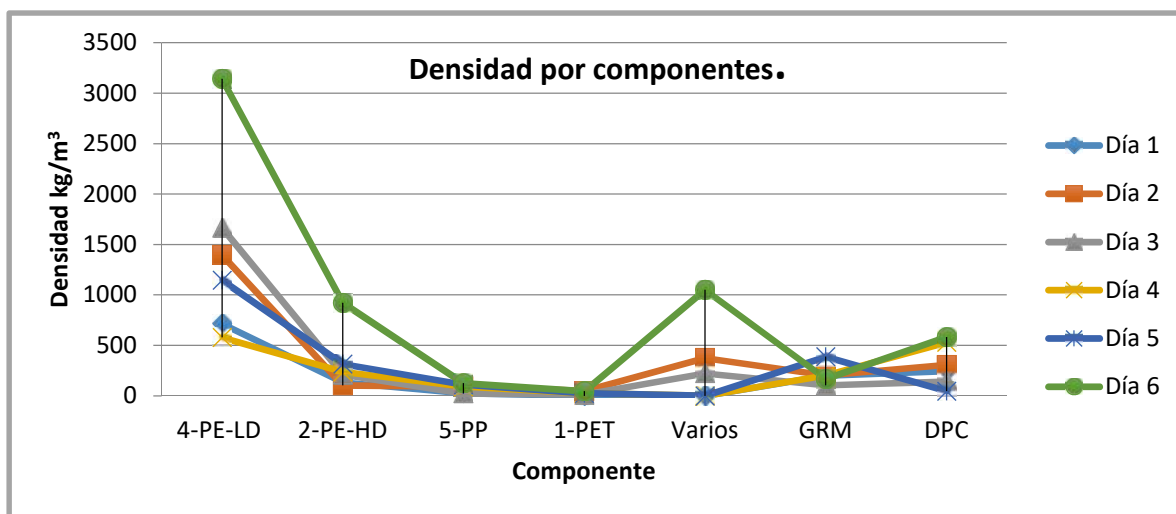
Figura 5. Volumen total por componentes



Fuente: Elaboración propia

El valor del volumen total de la generación de residuos en la zona de producción durante el muestreo fue de 5.014 m³ en la semana (la figura 6.5.), siendo el componente plástico el mayoritario de lo cual el mayoritario es 4-PE-LD tiene un 1.97m³, 5-PP equivale a 1.42m³, seguido por 1-Pet con 0.92m³.

Figura 6. Densidad por componentes



Fuente: Elaboración propia

El valor de la densidad total de la generación de residuos en la zona de producción durante el muestreo fue de 19 032 Kg/m³ en la semana (la figura 6.6.), siendo el componente plástico el mayoritario de lo cual el mayoritario es 4-PE-LD.

Residuos líquidos

Descripción del proceso productivo:

El proceso elaboración de la bebida inicia a partir de la extracción de agua para lo cual la empresa cuenta con un pozo aledaño, el terreno pertenece a los dueños de la empresa, pero no es parte de ésta, al agua extraída se le da tratamiento.

Fuente de agua tratada es la que provee la planta a través de la sala de tratamiento, consiste en el tratamiento del agua de la cisterna del pozo, el cual se utiliza para la preparación de jarabe, tanque, utensilio, equipos y consumo del personal.

El tratamiento consiste en agregar agua en el tanque de reacción química, sulfato de aluminio, cloruro de calcio, y complementos de sodio para aglomerar las sustancias de naturaleza orgánica presentes en suspensión del agua, tales como el bicarbonato de calcio y el magnesio, principalmente, luego se sedimentan y se eliminan mediante purgas.

El agua tratada pasa por filtros de arena y carbón activado, el filtro de arena retiene todos los sólidos, el carbón activado elimina los malos olores y residuos de cloro, finalmente pasa por el filtro pulidor que retiene cualquier tipo de partículas (5ppm). Los lodos generados en este proceso son tirados en el terreno colindante con la empresa que no forma parte de ella.

El agua tratada es conducida a través de tubería galvanizada a la sala de jarabe, para elaborar el jarabe terminado, siendo la operación más importante, el fin fundamental es elaborar jarabe en diferentes sabores según los estándares de calidad y sanidad especificados, ya que representa el principal insumo para la preparación de bebidas.

Dado a su uso, el jarabe terminado representa el factor más costoso del proceso productivo, así sus rendimientos deben ser monitoreados, ya que inciden directamente en los costos del producto.

La obtención del jarabe terminado inicia con la elaboración de caramulina la cual se lleva a cabo en una caldera ubicada en el patio de la empresa el cual es trasladado a la sala de jarabe y es vertido en el tanque de reparación, para su elaboración hacen uso del agua tratada que es vertida al tanque, luego se agrega azúcar refinada en cantidades determinadas para cada remesa y se mezcla uniformemente por el tiempo necesario donde se hierve a una temperatura máxima de 200 °C.

Después la mezcla es verificada en su color y viscosidad, pasa a ser filtrada con una tela especial y una malla, y posteriormente envasada. Paralelamente, se va realizando otro proceso donde se utiliza agua tratada para diluir la materia prima como son el ácido salicílico, benzoato de sodio, la esencia de la bebida y la caramulina obtenida. Los residuos líquidos de la caramulina son conducidos a una canaleta que se conecta con la canaleta de la sala de tratamiento de agua y de producción y la otra de caramulina que se descarta es llevada al patio y almacenada en barriles metálicos ya corroídos.

El siguiente paso es la verificación del color de la mezcla, prueba de sabor, color para obtener el jarabe terminado que es filtrado y depositado en el tanque, donde reposa por dos horas como mínimo, para luego ser envasado.

El proceso de embotellado inicia con el desempaque y revisión manual del estado de las botellas PET, las malas son separadas para devolverlas al proveedor y las buenas son colocadas en la banda transportadora donde son sometidas a un enjuague; las botellas pasan primeramente por una máquina de enjuagadora de botellas de tipo rotativo que consiste en una serie de rociadores, los cuales a través de un sistema con bandas, las botellas son transportadas realizando un medio giro donde son enjuagadas a través de rociadores, luego las botellas siguen el recorrido del transportador boca hacia abajo en donde van depositando el agua en una bandeja.

Luego de hacer este recorrido, son colocadas nuevamente en la banda transportadora de tablillas, en donde siguen su recorrido hasta llegar a la llenadora la que tiene una capacidad de 8400 botellas hora, la bebida que entra a la llenadora es la mezcla de

jarabe terminado, agua tratada y dióxido de carbono (CO₂), en cantidades normadas, cuya mezcla es enfriada a una temperatura promedio de 4°C, todo el proceso de mezcla y enfriado se da en el equipo llamado Carbo Cooler.

Luego de ser llenadas las botellas pasan por el roscador consiste en una máquina de cinco pistones, en el cual las botellas entran a través de un colcho hasta llegar a un plato giratorio (plato roscador), en donde se da el torque a las tapas roscas en las botellas para su sellado.

Seguido del roscador pasa por verificación de calidad que consiste en que un operario se sienta enfrente de un negatoscopio para verificar el volumen, color y el tapón de las botellas las cuales pasan a una maquina empaquetadora, consiste en un horno termoencogible que sella las botellas con un plástico, para después colocarlas en polines, cabe destacar que este proceso no se estaba llevando a cabo porque la maquina estaba en mal estado. En el proceso no hay maquina etiquetadora, las botellas se llenan ya etiquetadas y este proceso se hace manual como horas extras.

Una vez empaquetadas las botellas se embalan y se almacena en bodega, para luego ser comercializadas.

El proceso de llenado de vino y vinagre, consiste que se desempaquetan las botellas de vidrio previamente lavadas y secadas proceso que no se hace en la planta, se colocan en la banda, pasan por una llenadora y Una vez que la botella ha sido llenada, pasa por el coronador, el cual, a través de una serie de pistones, se colocan las tapas a las botellas. Finalmente, dos operarios y proceder al etiquetado y empaquetadas en las mismas cajas de cartón, optimizando así el recurso.

El proceso de llenado de refrescos consiste en una máquina de llenado vertical automática para líquidos la cual traslada a diferentes zonas dentro de la planta, pero para la fase operativa esta se sitúa al lado de sala de jarabe, tiene una capacidad aproximada de 2000 bolsas por hora y solo requiere de un operario.

Antes, durante y después del proceso productivo se hacen lavados con agua debido a los derrames tanto en la zona de jarabe como en las llenadoras, la caldera de producción de caramulina es lavada antes y después de la elaboración de la misma el agua residual

es conducida por canaletas a una pila de sedimentación, luego pasa a tres pilas de infiltración ubicadas en el terreno del dueño fuera de la empresa. Cabe destacar que durante la visita se observó que las pilas no estaban en uso y el agua residual era tirada al predio.

Análisis de aguas residuales retrospectivo:

Como se puede apreciar en la tabla N°5.1., la empresa cumple con algunos de los parámetros del decreto 33-95. Sin embargo los rangos de DBO y DQO superan por mucho los rangos permisibles, parte de la situación observada y analizada es que en las diferentes operaciones como son las de lavado y en la producción se descargan desechos con altos contenidos de materia orgánica los cuales contribuyen a la alta de carga de DBO en el efluente, los desechos de jarabe concentrados de la sala de jarabe, los desechos de la sala de elaboración de la carmelina son evacuados en el primer chorro de lavado los que pasan por canaleta y una trampa antes de pasar a la pila de tratamiento primario.

Tabla 7. Composición de agua residual según parámetros legislativos nicaragüenses.

Parámetros	Análisis 1 (01/2013)	Análisis 2 (04/2013)	Análisis 3 (08/2013)	Rango permisible según decreto 33-95
pH	6,38	6,41	6,49	6-9
SST (mg/l)	20,00	21,72	120,36	180
SS (mg/l)	Menor 0,5	DLD	0.4	1.0
DBO(mg/l)	791,67	4 030,00	20 800	120
DQO (mg/ l)	1 832,36	8 013,67	36 394,81	240
G y A (mg/ l)	0,1	9,20	7,85	30

Fuente: Registros de la empresa embotelladora de bebidas carbonatadas y no carbonatadas y Decreto 33-95.

Es importante destacar que durante la visita en la producción se observó que existen derrames en la línea de la llenadora y también hay operarios que se mantienen con mangueras a chorro para mantener limpia la banda; se observaron fallas en el llenado de botellas, causando una variación del volumen del contenido lo que implica que un operario esté rellenando y en este procesos hay más derrames, un porcentaje de la bebida derramada es recolectada a través de una series de canaletas que están ubicadas en la banda transportadora, sin embargo esta no es suficiente para recolectar todo lo derramado, por lo que gran parte va al piso el cual se lava y termina en el canal de drenaje principal aumentando así la carga de materia orgánica.

4.3. El tipo de manejo que se le da a los residuos sólidos y líquidos en la empresa X.

4.3.1. Manejo de Residuos Sólidos

En el manejo que se les aplica a los residuos sólidos, en la empresa ha ido cambiando poco a poco según la gerente de producción y mantenimiento, donde actualmente reutilizan tanto los polines y las cajas y láminas de cartón.

Dentro de los hallazgos encontrados están los siguientes:

Generación: En la generación de residuos sólidos está dominada principalmente por plásticos, existe zonas ubicadas en producción donde hay recipientes con tapas los cuales están rotulados con papel. Sin embargo, hubo evidencia de que no siempre los operarios llevaban a cabo la segregación; ya que se encontraron en tres ocasiones contenidos en los recipientes que no correspondía a lo rotulado.

Separación: efectivamente como ya antes se ha mencionado existe la posibilidad de la segregación de los residuos generados en el área de producción, cabe destacar que no hay un control de lo generado, la empresa carece de recipientes para utensilios, trapos, materiales y productos que fueron utilizados en el mantenimiento de las maquinas los cuales son descartados en el contenedor de papel y cartón.

Con respecto al tratamiento de los residuos sólidos, los recipientes de producción son llevados, vaciados y enjuagados todos los días después de operaciones a una zona de transferencia ubicada en el terreno contiguo a la empresa. En un área techada, impermeabilizada, sin cerramiento, en la cual hay unos barriles de almacenamiento temporal.

La disposición final es el botadero municipal los residuos son recolectados por el camión dos veces a la semana y se paga como servicio domiciliar.

El terreno contiguo a la empresa se pudo observar que hay un área de almacenamiento de botellas de vidrios y cajillas a la intemperie, pudiendo ser este un foco de crecimiento de vectores. La gerencia deslinda cualquier responsabilidad ya que el terreno es del dueño de la empresa y a ellos no les compete el manejo del mismo.

Con respecto a los residuos peligrosos de la empresa (entiéndase embaces de plaguicidas, contenedores de derivados de hidrocarburos y trapos utilizados, entre otros), no son tratados como tal y no existe una zona de almacenamiento específica; sino que son tratados como residuos comunes, siendo recolectados por el camión municipal.

4.3.2. Manejo de Residuos Líquidos:

En relación con el manejo de los residuos líquidos generados por la empresa en el área de producción es importante señalar que no hay un tratamiento completo, los residuos son colectados a través de un canal de drenaje, en donde los líquidos provenientes del retro lavado del tanque de tratamiento de agua, los líquidos provenientes de la caldera de caramelina y los de producción pasan a una pila que sirve como trampa de grasa y sedimentación, para luego ser conducidos por gravedad a unas pilas de infiltración las cuales durante la observación estaban en desuso. Y los residuos líquidos eran vertidos en el terreno colindante.

El estado de las canaletas de drenajes en algunas zonas como en producción se el revestimiento de concreto estaba en mal estado, de la misma forma estaba en mal estado las rejillas para contener los sólidos, esto mismo se observaba tanto en la pila de sedimentación. Existe una intención por la empresa de mejorar el manejo de aguas

residuales, sin embargo, no existen planes de dirigir un presupuesto a este. En cuanto al monitoreo del consumo de agua este es inexistente.

4.4. Plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa.

El plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa, está dirigido a diseñar e implementar las medidas preventivas y correctivas pertinentes, tomado en cuenta las variables de la presente investigación, expuestas en los acápite anteriores. Las acciones planteadas en el Plan de Gestión Ambiental tienen como objeto articular los esfuerzos a manera que la empresa tenga mayor protagonismo en la disminución de riesgos de impacto ambiental por parte del quehacer productivo de la empresa.

Estas acciones están concebidas para ejecutarse de manera gradual, en un período de nueve trimestres, sin embargo, no representa ningún compromiso de la empresa, existiendo la posibilidad de que las medidas planteadas puedan ser trabajadas por técnicos y ser asumidas por la empresa en un futuro.

4.4.1. Objetivos del plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa.

-) Establecer e implementar los procedimientos básicos en la gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa.
-) Reducir los impactos ambientales producidos por la gestión actual de residuos sólidos y líquidos en el ambiente.
-) Mejorar la gestión ambiental de la empresa y facilitar el proceso de control y evaluación del manejo de los residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa.

4.4.2. Estrategia de implementación del plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa.

La implementación del plan, está centrado en definir organizar y fortalecer la gestión ambiental empresarial, así como lograr una efectiva participación e involucramiento directo del personal.

La implementación del Plan de Gestión Ambiental requiere algunas condiciones básicas que se detallan a continuación:

-) Diseño e implementación de una política ambiental.
-) Creación de una unidad para el gerenciamiento ambiental de la empresa.
-) Diseño e implementación del sistema de gestión ambiental.
-) Definir roles y responsabilidades de los recursos técnicos y humanos que participaran en la gestión ambiental.
-) Disponer de recurso financieros presupuestarios para apuntalar las acciones concebidas en el plan de acción.
-) Elaborar y llevar a la práctica un programa de capacitación y formación a todos los empleados relacionados con la gestión ambiental en cada puesto de trabajo.
-) Llevar a la práctica un registro sistemático donde se documente la gestión ambiental de la empresa.
-) Sistematizar la coordinación con las instituciones gubernamentales que tienen competencia en la regulación ambiental del país.

4.4.3. Evaluación, control y seguimiento del plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa.

La evaluación, el control y el seguimiento a los avances del plan de acción será responsabilidad de la unidad de gerenciamiento ambiental en colaboración con los responsables de las diferentes instancias de la estructura orgánica de la empresa.

En la implementación del plan es aconsejable, que la junta directiva de la empresa defina niveles de responsabilidad para los distintos actores que forman parte de la empresa, las cuales estén acorde con sus roles y funciones, desde los cuales pueden contribuir a la gestión ambiental de la empresa.

En el logro del control y seguimiento efectivo del plan es necesario la realización de reuniones periódicas entre los diferentes actores para evaluar los resultados y establecer las medidas correctivas necesarias para el cumplimiento de las metas y objetivos trazados.

La unidad de gerenciamiento ambiental debe ser responsables de la operatividad del plan deberán elaborar y divulgar un informe anual de los avances, así como la problemática presentada en su implementación.

Tabla 8. Gerenciamiento Ambiental		Código: AA01		
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.		Fecha:		
		Revisión:		
Programa de Gerenciamiento Ambiental		Revisado:		
		Página:		
Objetivos:	<p>Fortalecer la estructura organizativa de la empresa en materia de medioambiental.</p> <p>Mejorar el desempeño ambiental en las actividades relacionadas al proceso productivo de la empresa.</p> <p>Promover una cultura de responsabilidad ambiental.</p>			
Metas:	<p>-Contar con una estructura que posea funciones bien definidas, mecanismos de coordinación y tareas a cumplir.</p> <p>-Contar con un presupuesto que asegure los recursos que requiere la inversión ambiental.</p>			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
1	Diseño e implementar la política ambiental de la empresa.	1 ^{er} Trimestre	Documento con política aprobado y divulgado.	Junta Directiva/ Gerencia General.
2	Crear y diseñar el Sistema de Gestión Ambiental de la empresa.	2 ^{do} Trimestre	Documento del Sistema de Gestión Ambiental aprobado y divulgado.	Junta Directiva/ Gerencia General.
3	Implementación del Sistema de Gestión Ambiental, con un	2 ^{do} trimestre	Documento del Sistema de Gestión Ambiental	Junta Directiva/ Gerencia General.

Tabla 8. Gerenciamiento Ambiental		Código: AA01		
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.		Fecha:		
		Revisión:		
Programa de Gerenciamiento Ambiental		Revisado:		
		Página:		
Objetivos:	Fortalecer la estructura organizativa de la empresa en materia de medioambiental. Mejorar el desempeño ambiental en las actividades relacionadas al proceso productivo de la empresa. Promover una cultura de responsabilidad ambiental.			
Metas:	-Contar con una estructura que posea funciones bien definidas, mecanismos de coordinación y tareas a cumplir. -Contar con un presupuesto que asegure los recursos que requiere la inversión ambiental.			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
	presupuesto asignado.		conteniendo procedimientos a seguir por cada área orgánica de la Institución.	
4	Divulgación de la Política Ambiental y del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa.	3 ^{er} trimestre	Documento de Divulgación elaborado y masificado su divulgación.	Junta Directiva/ Gerencia General.
5	Estructurar la oficina de la unidad de	3 ^{er} trimestre	Documento por área, según	Gerencia General/ Unidad de

Tabla 8. Gerenciamiento Ambiental		Código: AA01		
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.		Fecha:		
		Revisión:		
Programa de Gerenciamiento Ambiental		Revisado:		
		Página:		
Objetivos:	<p>Fortalecer la estructura organizativa de la empresa en materia de medioambiental.</p> <p>Mejorar el desempeño ambiental en las actividades relacionadas al proceso productivo de la empresa.</p> <p>Promover una cultura de responsabilidad ambiental.</p>			
Metas:	<p>-Contar con una estructura que posea funciones bien definidas, mecanismos de coordinación y tareas a cumplir.</p> <p>-Contar con un presupuesto que asegure los recursos que requiere la inversión ambiental.</p>			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
	gerenciamiento ambiental como parte del organigrama de la empresa.		organigrama, conteniendo los compromisos de Gestión Ambiental asumidos por la institución	Gerenciamiento Ambiental.
6	Capacitar al personal que dirige la unidad de gerenciamiento ambiental y a todos los Gerentes de área en materia de	3 ^{er} trimestre	Documento conteniendo el plan y cursos a realizar.	Unidad de Gerenciamiento Ambiental.

Tabla 8. Gerenciamiento Ambiental		Código: AA01		
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.		Fecha:		
		Revisión:		
Programa de Gerenciamiento Ambiental		Revisado:		
		Página:		
Objetivos:	Fortalecer la estructura organizativa de la empresa en materia de medioambiental.			
	Mejorar el desempeño ambiental en las actividades relacionadas al proceso productivo de la empresa. Promover una cultura de responsabilidad ambiental.			
Metas:	-Contar con una estructura que posea funciones bien definidas, mecanismos de coordinación y tareas a cumplir. -Contar con un presupuesto que asegure los recursos que requiere la inversión ambiental.			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
	gerenciamiento ambiental.			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Manejo de Residuos Solidos		Código: AA02		
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.		Fecha:		
		Revisión:		
Programa de Manejo de los Residuos Sólidos		Revisado:		
		Página:		
Objetivos:	Reducir el potencial contaminante de los residuos generados en la actividad productiva de la empresa.			
Metas:	<ul style="list-style-type: none"> -Manejar integralmente los residuos sólidos de acuerdo a la política nacional. -Establecer un programa de minimización de residuos en la empresa. -Sensibilizar a personal en general sobre el manejo integral de los residuos sólidos. 			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
1	Estructurar e implementar un plan de manejo integral de los residuos sólidos no peligrosos a lo interno del área de producción; incorporando el aprovechamiento mediante reciclaje de la mayor parte de los componentes de los residuos sólidos.	3 ^{er} y 4 ^{to} trimestre .	Plan elaborado y en ejecución. Informe mensual del registro de residuos sólidos reciclados.	Unidad de Gerenciamiento Ambiental.
2	Llevar a cabo un diagnóstico de la generación de residuos sólido peligrosos a lo interno	5 ^{to} trimestre	Documento diagnóstico de la generación de	Unidad de Gerenciamiento Ambiental.

Tabla 9. Manejo de Residuos Solidos		Código: AA02		
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.		Fecha:		
		Revisión:		
Programa de Manejo de los Residuos Sólidos		Revisado:		
		Página:		
Objetivos:	Reducir el potencial contaminante de los residuos generados en la actividad productiva de la empresa.			
Metas:	<ul style="list-style-type: none"> -Manejar integralmente los residuos sólidos de acuerdo a la política nacional. -Establecer un programa de minimización de residuos en la empresa. -Sensibilizar a personal en general sobre el manejo integral de los residuos sólidos. 			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
	del área de producción; incorporando una proyección de necesidades para su manejo integral de acuerdo a las exigencias de la normativa ambiental vigente.		residuos sólidos peligrosos a lo interno del área de producción.	
3	Estructurar e implementar un plan de manejo integral de los residuos sólidos peligrosos.	5 ^{to} trimestre	Plan elaborado y en ejecución.	Unidad de Gerenciamiento Ambiental.
4	Destinar un sitio adecuado para el almacenamiento	6 ^{to} trimestre	Planos elaborados y en ejecución de la	Unidad de Gerenciamiento Ambiental/

Tabla 9. Manejo de Residuos Solidos		Código: AA02		
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.		Fecha:		
		Revisión:		
Programa de Manejo de los Residuos Sólidos		Revisado:		
		Página:		
Objetivos:	Reducir el potencial contaminante de los residuos generados en la actividad productiva de la empresa.			
Metas:	<ul style="list-style-type: none"> -Manejar integralmente los residuos sólidos de acuerdo a la política nacional. -Establecer un programa de minimización de residuos en la empresa. -Sensibilizar a personal en general sobre el manejo integral de los residuos sólidos. 			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
	temporal de residuos peligrosos.		ampliación de la estación.	Gerencia General.
5	Ampliar creando un cerramiento que permita la ventilación de la estación de transferencia de residuos sólidos de acuerdo a las exigencias de la normativa ambiental vigente.	6 ^{to} Trimestre	Planos elaborados y en ejecución de la ampliación de la estación.	Unidad de Gerenciamiento Ambiental.
6	Estructurar e implementar un plan de sensibilización para todo el personal de la	7 ^{mo} Trimestre	Plan elaborado y en ejecución.	Unidad de Gerenciamiento Ambiental

Tabla 9. Manejo de Residuos Solidos		Código: AA02		
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.		Fecha:		
		Revisión:		
Programa de Manejo de los Residuos Sólidos		Revisado:		
		Página:		
Objetivos:	Reducir el potencial contaminante de los residuos generados en la actividad productiva de la empresa.			
Metas:	<ul style="list-style-type: none"> -Manejar integralmente los residuos sólidos de acuerdo a la política nacional. -Establecer un programa de minimización de residuos en la empresa. -Sensibilizar a personal en general sobre el manejo integral de los residuos sólidos. 			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
	empresa que considere el manejo integral de los residuos sólidos.			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Manejo de Residuos Líquidos				Código: AA01
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.				Fecha:
				Revisión:
Programa de Manejo de Residuos Líquidos				Revisado:
				Página:
Objetivos:	Reducir los riesgos de contaminación ambiental generados por las actividades que se desarrollan en área de producción y optimizar el uso del recurso agua.			
Metas:	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir el consumo de agua en las actividades productivas de la empresa - Controlar la calidad de las aguas residuales. - Promover el uso racional del agua en la producción. - Incrementar la tasa de recarga del acuífero. 			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
1	Estructurar e implementar un plan de manejo para el recurso agua, incluida la bitácora para el control de extracción de agua.	5 ^{to} . Trimestre	Plan elaborado y en ejecución. Bitácora de control de extracción de agua.	Unidad de Gerenciamiento Ambiental
2	Revisar y rediseñar sistema de drenaje de aguas pluviales, priorizando la infiltración de las aguas de techo y almacenando agua para su uso en actividades de	7 ^{mo} y 8 ^{vo} Trimestre	Diseños listos y en licitación para su ejecución.	Gerencia General / Unidad de Gerenciamiento Ambiental

Tabla 10. Manejo de Residuos Líquidos				Código: AA01
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.				Fecha:
				Revisión:
Programa de Manejo de Residuos Líquidos				Revisado:
				Página:
Objetivos:	Reducir los riesgos de contaminación ambiental generados por las actividades que se desarrollan en área de producción y optimizar el uso del recurso agua.			
Metas:	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir el consumo de agua en las actividades productivas de la empresa - Controlar la calidad de las aguas residuales. - Promover el uso racional del agua en la producción. - Incrementar la tasa de recarga del acuífero. 			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
	limpieza y riego de áreas verdes.			
3	Desarrollar un plan de sensibilización en todos los empleados relacionado con la protección del recurso agua.	9 ^{no} Trimestre	Plan elaborado y en ejecución	Unidad de Gerenciamiento Ambiental
4	Establecer e implementar un plan de buenas prácticas operativas en las actividades de limpieza y mantenimiento.	8 ^{vo} Trimestre	Plan elaborado y en ejecución	Unidad de Gerenciamiento Ambiental.
5		5 ^{to} . Trimestre.	Informes periódicos.	Unidad de Gerenciamiento Ambiental.

Tabla 10. Manejo de Residuos Líquidos				Código: AA01
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.				Fecha:
				Revisión:
Programa de Manejo de Residuos Líquidos				Revisado:
				Página:
Objetivos:	Reducir los riesgos de contaminación ambiental generados por las actividades que se desarrollan en área de producción y optimizar el uso del recurso agua.			
Metas:	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir el consumo de agua en las actividades productivas de la empresa - Controlar la calidad de las aguas residuales. - Promover el uso racional del agua en la producción. - Incrementar la tasa de recarga del acuífero. 			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
	Revisar periódicamente el estado del sistema de abastecimiento de agua para identificar y reparar posibles averías.			
6	Implementar la bitácora de limpieza del tanque de tratamiento de agua.	5 ^{to} . Trimestre	Bitácora funcionando	Unidad de Gerenciamiento Ambiental
7	Controlar la cantidad de agua empleada para el lavado de la sala de jarabes, llenadora y caldera de caramulina.	5 ^{to} . Trimestre	Bitácora de control de cantidad de agua empleada.	Unidad de Gerenciamiento Ambiental
8	Evitar el ingreso de jarabe, del primer chorro de agua de lavado y de las bebidas fuera de normas al efluente.	5 ^{to} . Trimestre	Disminución de carga de materia	Unidad de Gerenciamiento Ambiental.

Tabla 10. Manejo de Residuos Líquidos				Código: AA01
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.				Fecha:
				Revisión:
Programa de Manejo de Residuos Líquidos				Revisado:
				Página:
Objetivos:	Reducir los riesgos de contaminación ambiental generados por las actividades que se desarrollan en área de producción y optimizar el uso del recurso agua.			
Metas:	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir el consumo de agua en las actividades productivas de la empresa - Controlar la calidad de las aguas residuales. - Promover el uso racional del agua en la producción. - Incrementar la tasa de recarga del acuífero. 			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
			orgánica en el efluente	
9	Elaborar un programa de monitoreo y control permanente de aguas residuales incorporando los parámetros del decreto 33-95, para industrias de bebidas carbonatadas y otras normativas vigentes.	6 ^{to} . Trimestre	Programa elaborado y en ejecución	Unidad de Gerenciamiento Ambiental.
10	Establecer e implementar un plan de manejo de lodos de acuerdo a las exigencias de la normativa ambiental vigente.	6 ^{to} . Trimestre	Plan elaborado y en ejecución	Unidad de Gerenciamiento Ambiental.
11	Establecer e implementar un plan de mantenimiento de rejillas y canaletas de drenaje, y que estas cumplan con las	6 ^{to} . Trimestre		

Tabla 10. Manejo de Residuos Líquidos				Código: AA01
PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA X.				Fecha:
				Revisión:
Programa de Manejo de Residuos Líquidos				Revisado:
				Página:
Objetivos:	Reducir los riesgos de contaminación ambiental generados por las actividades que se desarrollan en área de producción y optimizar el uso del recurso agua.			
Metas:	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir el consumo de agua en las actividades productivas de la empresa - Controlar la calidad de las aguas residuales. - Promover el uso racional del agua en la producción. - Incrementar la tasa de recarga del acuífero. 			
No	Acción	Plazo	Indicador	Responsable
	exigencias de la normativa ambiental vigente.		Plan elaborado y en ejecución	Unidad de Gerenciamiento Ambiental.
12	Revisar y rediseñar sistema de tratamiento de agua residuales.	8 ^{vo} y 9 ^{no} Trimestre	Diseños listos y en licitación para su ejecución.	Gerencia General / Unidad de Gerenciamiento Ambiental

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.

Una vez realizado el proceso de auditoría se puede concluir lo siguiente:

-) Se caracterizaron los residuos sólidos y líquidos generados en el proceso de elaboración de bebidas en la empresa ; teniendo que en el proceso productivo los residuos sólidos generados son en su mayoría plástico de los cuales el seis por ciento poseen un mayor valor comercial pudiendo ser vendido; en la caracterización de los residuos líquidos se obtuvo que la empresa incumple con el decreto 33-95, ya que se superan por mucho los rangos permisibles de demanda biológica y química de oxígeno, representado un riesgo medioambiental.

-) Se determinó que el manejo que se le da a los residuos sólidos se podría mejorar principalmente en lo que es la generación y almacenamiento temporal, así como la percepción de dinero al reciclar los plásticos y tener mayor control de lo generado y la empresa tiene un manejo insipiente de los residuos líquidos incumpliendo con las normativas nacionales existentes para esta industria.

-) Se Propuso un plan de gestión de residuos sólidos y líquidos para el área de producción de la empresa, de manera que esta tenga un mayor protagonismo en la gestión ambiental de los residuos sólidos y líquidos generados en el proceso de producción.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

En relación con la gerencia ambiental se recomienda lo siguiente a la empresa:

-) El desarrollo e implementación de una política ambiental incidirá en un mejor desempeño de las actividades del productivas de la empresa asegurando un compromiso en materia de protección del ambiente y de los recursos naturales, cuyo objetivo es el de establecer la dirección y parámetros de acción para el establecimiento de metas de desempeño ambiental.
-) La estructuración e implementación de la política ambiental deberá conducir a la definición de un Sistema de Manejo Ambiental como un mecanismo a través del cual se incorporen criterios ambientales en las actividades de la empresa en general.
-) Asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental y de los compromisos que en materia de protección ambiental y los recursos naturales adquiera la empresa, de una forma eficiente y efectiva.
-) Lograr que la tanto la junta directiva y los empleados de la empresa, tomen conciencia de la problemática ambiental y asuma su responsabilidad con relación a la misma.
-) Todo proyecto que se conciba a lo interno de la empresa debe incluir los aspectos de gestión ambiental desde la etapa de formulación del mismo.

-) Definir una estrategia para lograr un compromiso de todos y cada uno de los trabajadores para asegurar una gestión ambiental positiva y pro-activa desde cada puesto de trabajo.

-) Estructurar e implementar una base de datos para documentar todo el accionar ambiental de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

-) Asamblea Nacional de Nicaragua, la Gaceta Diario Oficial, Constitución Política de Nicaragua. www.gob.ni/banco/legislación/constitución.pdf
-) Asamblea Nacional de Nicaragua, la Gaceta Diario Oficial, Decreto 33-95, disposiciones para el control de la contaminación provenientes de las descargas de aguas residuales domesticas, industriales y agropecuarias (1995). www.sinia.net.ni/wamas/documento/marcolegal/decretos/drecreto33-95
-) Asamblea Nacional de Nicaragua, la Gaceta Diario Oficial, Código Penal, ley 641 (2007). www.oas.org/juridico/spanih/mesicic3_nic_codigo_penal.pdf.
-) Asamblea Nacional de Nicaragua, la Gaceta Diario Oficial, ley de reformas y adiciones a la ley 217, ley general del medio ambiente y los recursos naturales. www.legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf.
-) Asamblea Nacional de Nicaragua, la gaceta diario oficial, sistema de evaluación ambiental, decreto 76-2006,(2006). [www.ine.gob.ni/DCA/leyes/decreto/76-2006_sistema de evaluación ambiental.pdf](http://www.ine.gob.ni/DCA/leyes/decreto/76-2006_sistema_de_evaluación_ambiental.pdf).
-) Asamblea Nacional de Nicaragua, la gaceta diario oficial, política nacional sobre gestión integral de los residuos sólidos (2005). www.sinia.net.ni/wamas/documentos/marcolegal/decreto/decreto47-2005.politicanacionalgestiónintegralderesiduossolidos.pdf.
-) Asamblea Nacional de Nicaragua, la gaceta diario oficial, Norma técnica para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos solidos no peligroso NTON 05 014-01(2002). www.sinia.net.ni/wninap/index.php?option=con-cott

-) Asamblea Nacional de Nicaragua, la gaceta diario oficial, Norma técnica ambiental obligatoria de Nicaragua para el manejo y eliminación de residuos sólidos peligrosos (2002). www.sinia.net.ni/wninap/index.php?option=con-cott
-) Lacayo Escobar, M.(2009) Curso de Evaluación de Impacto Ambiental, Nicaragua: Editorial Universitaria. UNAN-Managua
-) Lacayo Escobar, M. (2009) Marco Regulatorio del Manejo de los Residuos Sólidos en Nicaragua y sus Retos en el Corto Plazo Nicaragua: Editorial Universitaria. UNAN-Managua.
-) Lavoy, D (2013). Propiedades químicas y físicas del aluminio. http://www.ehowenespanol.com/propiedades-quimicas-fisicas-del-aluminio-lista_91187/
-) Palacios, J (2008). Proceso Productivo de bebidas carbonatadas. De: <http://www.monografias.com/trabajos68/bebidas-carbonatadas/bebidas-carbonatadas2.shtml>
-) Piura López J. (1994) Introducción a la Metodología de la Investigación Científica. (1ta edición).Nicaragua: Editorial CIES-UNAN, Managua.
-) PNUMA, (2008). Centro mexicano de Producción más limpia- Producción más Limpia empresas de bebidas carbonatadas. <http://www.pnuma.org/industria/curso/Modulo1-PyCS.pdf>
-) Sequeira Calero V. y Cruz Picón A (2000). Manual de Investigación, Investigar es fácil II. (1ra edición). Nicaragua: Editorial Universitaria. UNAN-Managua.

) Taiwan Turnkey Project Association.. PLANTA PROCESADORA DE BEBIDAS GASEOSAS.<http://turnkey.taiwantrade.com.tw/showpage.asp?subid=034&fdname=BEVERAGE&pagename=Planta+de+produccion+de+bebidas+carbonatadas>

) Tchobanoglous George Hilary Theisen.Samuel A. Vigil Gestión Integral de Residuos Sólidos Volumen I

) <http://www.oni.escuelas.edu.ar/olimpi2000/santa-fe-norte/reciclando-plasticos/clasificacion.htm>

ANFABRA. (s.f.). *Las Bebidas Refrescantes y el Medio Ambiente*. Obtenido de <https://www.refrescantes.es/wp-content/uploads/2013/11/Informe-Sostenibilidad-Ambiental-Anfabra.pdf>

FERROVIAL. (s.f.). *¿Qué son las aguas residuales?* . Obtenido de FERROVIAL: <https://www.ferrovial.com/es/recursos/aguas-residuales/#:~:text=Las%20aguas%20residuales%20son%20las,para%20ser%20purificadas%20y%20reaprovechables.>

MINAMBIENTE. (2018). *Piensa un minuto antes de actuar: Gestión integral de residuos solidos*. Obtenido de <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx#:~:text=Los%20Residuos%20S%C3%B3lidos%2C%20constituyen%20aquellos,utilizaci%C3%B3n%20de%20bienes%20de%20consumo.>

PROFEPA. (2010). *Que es la auditoria ambiental?* Obtenido de PROFEPA : https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/542/1/mx.wap/la_auditoria_am#:~:text=La%20auditoria%20ambiental%20tiene%20como,desempe%C3%B1o%20ambiental%20de%20la%20instalaci%C3%B3n.

ANEXOS

Anexo 1: Hoja de registro de pesos de la muestra.

Componentes del día	Peso por componente (kg)						total	%
	Vierne s	Lune s	Marte s	Miércoles	Jueve s	Vierne s		
RPC								
D. Varios								
DSJ								
DGRM								
1-PET								
2-PE-HD								
5-PP								

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Hoja de cálculo de volumen y densidad.

Peso y densidad de residuos sólidos promedio/día			
Días	Peso/residuos (kg/día)	Volumen (kg/m ³)	Densidad total
Lunes			
Martes			
Miércoles			
Jueves			
Viernes			
Promedio			

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 3: Entrevista dirigida a responsable de producción y mantenimiento.
ENTREVISTA CON EL RESPONSABLE DE PRODUCCIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Fecha:

Hora:

Entrevistado:

Propósito: Conocer la gestión de residuos sólidos y líquidos en el área de producción.

1. Existe un documento acerca del manejo de los residuos sólidos de producción.
2. En qué consiste el manejo de residuos sólidos del área de producción
3. Con que frecuencia llega el camión recolector y cuanta paga por el servicio.
4. Cómo se abastece la empresa de agua, existe medidor cuanto es el consumo para producción, como se miden las agua residual
5. En qué consiste el manejo actual de aguas residuales.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Hojas de apoyo para las observaciones.










LISTA DE VERIFICACION PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS			
Areas de almacenamiento temporal		SITUACIÓN	
		SI	NO
1	Se cuenta con un área exclusiva para el almacenamiento intermedio acorde con las especificaciones técnicas de la normativa vigente.		
2	Los residuos segregados en producción, se depositan en recipientes separados y acondicionados, según la clase de residuo.		
3	Los recipientes se mantienen debidamente tapados.		
4	Existe cerramiento del almacenamiento con puerta siempre cerrada.		
5	Se mantiene el área de almacenamiento limpia y desinfectada para evitar la contaminación y proliferación de microorganismos y vectores.		
6	Los operarios del área de producción eliminan los residuos en el recipiente respectivo de acuerdo a su señalización.		
7	Los recipientes se utilizan hasta alcanzar el llenado		
8	Hay presencia de otros tipos de residuos punzocortantes (vidrios rotos), se empacan en papeles o cajas debidamente sellados para evitar cortes u otras lesiones.		












Otras observaciones:

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Diagrama de flujo de producción

FLUJO DE ELABORACION DE BEBIDAS CARBONATADAS.

NA	ACTIVIDAD	SIMBOLO
0	Inicio	
1	Extracción del agua para regular niveles de cloro, sulfato de aluminio, cal y cloruro de calcio.	
2	Verter 59 galones de KS-CC-001-06 en el tanque de reparación.	
3	En el agitador verificar de manera visual la condición física del ks-003-06.	
4	Agregar 700 lb de KS-CC-002-06	
5	Verificar de manera visual la condición física del KS-CC-003-06.	
6	Agregar 27 lb de KS-CC-003-06.	
7	Después de 20 minutos verifique que el ácido se haya disuelto, sino espere a que se disuelva.	
8	Verificar de manera visual la condición física del KS-CC-005-06.	
9	Agregue 0.59 lb de KS-CC-005-06.	

10	Poco a poco añada 0.3 galones de KS-CC-006-06 inspeccionando la coloración a cada momento.	
11	De manera visual verifique la condición física y olor de KS-CC-010-06	
12	Agregue 3 lit. de KS-CC-010-06	
13	Tome una muestra y haga una prueba de olor y sabor	
14	Verifique olor y sabor.	
15	Apagar el agitador hasta que la mezcla este bien homogénea.	
16	Almacenar en tanque.	
17	Repose el jarabe por un mínimo de 2 horas.	
18	Embotellar.	
19	Llevar a bodega.	
20	Almacenar en bodega.	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6 Fotos

Fuente: Elaboración propia

Rejillas en mal estado e inadecuadas para la retención de sólidos





Fuente: Elaboración propia

Trampa de grasa



Fuente: Elaboración propia

Pila de tratamiento primario



Fuente: Elaboración propia

Pilas de infiltración



Fuente: Elaboración propia

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES



UCC- SEDE MANAGUA

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Relación de Autores

Revisado por:
Lic. Fernando Monge- Dirección de
Investigación



Autorizado por:
Dra. Fabiola Somarriba – Vice Rectoría
Académica



*Por nuestro Prestigio, Trayectoria y Calidad
¡Somos la Universidad de la Gente que Triunfa!*