

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUÍMICA



**“IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS
PELIGROSOS DERIVADOS DE LA MANUFACTURA DE SABORES
CONCENTRADOS PARA BEBIDAS CARBONATADAS Y NO CARBONATADAS”**

Trabajo Especial de Grado
presentado ante la Ilustre
Universidad Central de
Venezuela, por la Br.
Andreína Herrera Herrera,
para optar al título de
Licenciado en Química

Caracas, Abril de 2010

Yo Profesora SORAYA TABOADA, Investigadora del Laboratorio Síntesis Organometálica de la Escuela de Química de la Universidad Central de Venezuela y la Licenciada XIOMARA ACOSTA, Gerente de la Planta de Concentrados de Pepsi-Cola Venezuela, C.A.

Certificamos que, el presente Trabajo Especial de Grado, titulado:

“Implementación del plan de manejo de desechos sólidos peligrosos derivados de la manufactura de sabores concentrados para bebidas carbonatadas y no carbonatadas”

Que presenta el Br. ANDREÍNA HERRERA HERRERA, para aspirar al título de Licenciado en Química, ha sido realizado en el Laboratorio Central de Aseguramiento de la Calidad de la Planta de Concentrados de Pepsi-Cola Venezuela, C.A., durante los años 2009 y 2010, y con esta fecha autorizamos su presentación.

Caracas, 30 de abril de 2010

(Tutor)

(Tutor)

RESUMEN

La generación de desechos sólidos es parte indisoluble de las operaciones de manufactura en la industria. Considerando que dentro de las etapas del ciclo de vida de los desechos sólidos (generación, transportación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final), las empresas constituyen el escenario fundamental, en el que se desarrollan y se vinculan las diferentes actividades asociadas al manejo de los mismos, resulta esencial el tratamiento acertado de estos temas y su consideración de forma priorizada en el contexto de las actividades de Gestión Ambiental, a través de los cuales se potencie el establecimiento de esquemas de manejo seguro que garanticen un mayor nivel de protección ambiental, como parte de las metas y objetivos de los diferentes sectores productivos y de servicios, en función de la Excelencia Empresarial.

PEPSI-COLA VENEZUELA, C.A, empresa perteneciente al sector de bebidas refrescantes dedicada a la producción de bebidas carbonatadas y no carbonatadas, preocupada por mejorar su desempeño ambiental, propicia el espacio para un detallado diagnóstico ambiental de los procesos de manufactura de concentrados líquidos en el centro productivo PCV Planta de Concentrados, herramienta que fue crucial para la implementación de su plan de manejo de desechos peligrosos sólidos. Este diagnóstico sirvió de base para desarrollar todas las actividades necesarias que permitieran mitigar los impactos ambientales identificados, enfocándose en una fase inicial en los residuos sólidos peligrosos, ya que estos se generan en los procesos productivos de mayor relevancia.

A partir de este estudio, se establecieron los procedimientos necesarios para garantizar el manejo adecuado de los desechos sólidos peligrosos derivados de los procesos de manufactura de bases concentradas para Bebidas Carbonatadas y No Carbonatadas, los cuales ascienden a 21.273 Kg, cifra que constituye el 49% de los desechos sólidos generados por PCV Planta de Concentrados, ubicándose dentro de la

categoría de Grandes Generadores de desechos peligrosos, de acuerdo con el Art.42. del Decreto No.2.635, relativo al control Administrativo de Generadores de Desechos Peligrosos.

Como resultado de la formulación e implementación del Plan de Manejo de Desechos Peligrosos Sólidos (PMDPS), se logró incrementar el nivel de cumplimiento legal-ambiental de la planta en un 59,24% en su primera etapa, con la construcción y adecuación de un Almacén Temporal de Desechos Peligrosos, de conformidad con los lineamientos establecidos en el Decreto 2.635, contentivo de las Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos, estimándose un incremento del 97,27% para finales del período 2009-2010.

Adicionalmente, se impulsaron proyectos de ingeniería e infraestructura de gran envergadura en materia de adecuación de áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas, que contribuirán a incrementar el estándar de operación de la planta, al minimizar los riesgos asociados con las operaciones de manejo de insumos dentro de las áreas productivas.

Los abajo firmantes designados por la Universidad Central de Venezuela como integrantes del jurado examinador del Seminario de Investigación titulado: **“Implementación del plan de manejo de desechos sólidos peligrosos derivados de la manufactura de sabores concentrados para bebidas carbonatadas y no carbonatadas”**. Presentado por la Br. Andreína Herrera Herrera, certificamos que este trabajo cumple con los requisitos exigidos por nuestra Magna Casa de Estudios para optar por el título de Licenciado en Química.

Dra. Soraya Taboada
(Directora)

Msc. Xiomara Acosta
(Directora)

Prof. Lewis Valero
(Jurado)

Dr. Andrés Escalona
(Jurado)

Agradecimientos

Agradezco a D-s, por permitirme llegar hasta aquí, por darme fuerza, valor y entereza en aquellos momentos donde la batalla parecía perdida. A mi familia, mi madre Rebeca, mi hermano Manuel, que siempre estuvieron junto a mí viéndome crecer y apoyándome en todo momento. A la Ilustre Universidad Central de Venezuela y a la Facultad de Ciencias, por convertirse en un segundo hogar durante mis años de estudios. A todos los profesores que tuve el placer de conocer y que enriquecieron mi formación con sus conocimientos y experiencias. A mis compañeros y amigos, que compartieron conmigo esta maravillosa aventura de aprender a hacer ciencia: Emma González, Carla Pérez, Sissy Custodio, María Fernanda Rodríguez, Urania Marín, Gladys Susic, las quiero mucho amigas; a mis preparadores favoritos: Henry, Angie, Miguel y Daniel, gracias por toda su ayuda y su apoyo.

Quiero extender un agradecimiento especial a Pepsi-Cola Venezuela, C.A. – Planta de Concentrados, en la persona de la Lic. Xiomara Acosta, por creer en mí y potenciar mis conocimientos con su experiencia, por su apoyo y respaldo incondicional en todo momento. A la Lic. Yasenka Patiño, Supervisora de Aseguramiento de la Calidad, químico egresada de nuestra Facultad de Ciencias, cuyo respaldo y entusiasmo han sido un ejemplo y cuya amistad aprecio enormemente. A todo el equipo de Planta de Concentrados, compañeros y amigos que se embarcaron conmigo en esta aventura, mi más sentido agradecimiento por su ayuda... sin ustedes no habría sido posible lograrlo.

Por último, pero no por ello menos importante, quiero agradecer a Ely Suiza, por su apoyo incondicional, por creer en mí y hacerme sonreír, por estar a mi lado en los momentos más difíciles y felices de mi vida y por enseñarme que no existen límites para nuestros sueños, ni barreras o distancias que separen nuestros corazones.

A todos, Gracias.

A. Herrera.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	16
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	20
II.1. Generalidades	20
II.1.1. Del Impacto Ambiental.....	20
II.1.2. De los Sistemas de Gestión Integral (SGI)	22
II.1.3. De la Gestión Ambiental	24
II.1.4. De los Indicadores Medulares de Gestión Integral	24
II.1.5. De la Gestión de Residuos y Desechos	25
II.2. Antecedentes.....	29
II.2.1. De las investigaciones en gestión de riesgo y tratamiento de residuos peligrosos en el mundo	29
II.2.2. De las investigaciones en gestión de riesgo y tratamiento de residuos peligrosos en Venezuela	31
II.2.3. Caso de Estudio: La industria de bebidas refrescantes (“Soft drinks”)	32
II.2.3.1. Generación de residuos	38
II.2.3.2. Residuos Sólidos	38
II.2.3.3. Efluentes o vertidos.....	39
II.2.3.4. Reducción de residuos.....	39
II.2.3.5. Tratamiento de aguas residuales	40
II.3. Del Marco Legal.....	43
II.3.1. De la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela	43

II.3.2.	De los Convenios y Regulaciones Internacionales	44
II.3.3.	De la Ley Orgánica del Ambiente	45
II.3.4.	De Ley Penal del Ambiente	45
II.3.5.	De la Ley No. 55.....	45
II.3.6.	Ley de Residuos y Desechos Sólidos.....	46
II.3.7.	De Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT)	46
II.3.8.	De los Decretos relativos a materiales peligrosos	47
II.3.8.1.	Del Decreto No. 2.635.....	47
II.3.8.2.	Del Decreto No. 1.257.....	47
II.3.8.3.	Del Decreto No. 883.....	47
II.3.8.4.	De la Resolución No. 40.....	48
II.3.9.	De las Normas COVENIN.....	48
II.3.10.	De las Regulaciones Internacional	49
III.	ENTORNO INDUSTRIAL.....	60
III.1.	Empresas Polar	60
III.1.1.	Política Ambiental de Empresas Polar.....	62
III.2.	Pepsi-Cola Venezuela, C.A.	65
III.2.1.	Reseña Histórica	66
III.2.2.	Definición del Negocio	68
III.2.3.	Estrategia	68
III.2.4.	Definición de Éxito	68
III.2.5.	Infraestructura operativa.....	69

III.2.6. Pepsi-Cola Venezuela, C.A: Estructura Organizativa	69
III.2.6.1. PCV - Planta de Concentrados	70
III.2.6.2. Estructura Organizativa	71
IV. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	74
IV.1. Objetivo General.....	74
IV.2. Objetivos Específicos	74
IV.3. Hipótesis.....	75
V. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.....	77
V.1. Resumen de la metodología.....	77
V.2. Descripción de las Etapas de la Metodología.....	78
V.2.1. Documentación de procesos	78
V.2.2. Levantamiento y recopilación de datos.....	78
V.2.3. Clasificación de insumos y desechos. Definición de los puntos de generación	78
V.2.4. Generación de los índices de gestión.....	79
V.2.5. Desarrollo de las estrategias de manejo de desechos	79
V.2.6. Implementación del plan de manejo de desechos	80
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	82
VI.1. Documentación de los procesos.....	82
VI.2. Levantamiento y recopilación de datos.....	92
VI.3. Clasificación de insumos y desechos.....	99
VI.4. Generación de Índices de Gestión.....	110
VI.5. Desarrollo de las estrategias de manejo de desechos	115

VI.6. Implementación del Plan de Manejo.....	128
VII. CONCLUSIONES	133
VIII. RECOMENDACIONES	136
IX. REFERENCIAS	138
X. ANEXOS	145
X.1. Glosario de términos.....	145
X.2. Diagramas de flujo de proceso de elaboración de bases líquidas Concentradas para Bebidas Carbonatadas.	149
X.2.1. Concentrado en base solución alcohólica	149
X.2.2. Concentrado en base emulsión	151
X.3. Datos Varios de las Materias Primas Clasificadas como Peligrosas	153
X.4. Cálculo de las tasas de crecimiento, Índice de Consumo y generación mensual. Dimensionamiento del almacén temporal.....	157
X.5. Formulario de Control de Envases Vacíos	160
X.6. Hojas de Seguimiento de Datos Técnicos	162

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Esquema general del Ciclo de Vida de un producto de consumo masivo.	22
Fig. 2 Esquema general para la planificación estratégica de un Sistema de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad.	23
Fig. 3 Diagrama de flujo del proceso de manufactura en una planta embotelladora estándar de bebidas carbonatadas	36
Fig. 4 Planta embotelladora de PepsiCo. en Domodedovo - Rusia.....	37
Fig. 5 Planta de tratamiento de aguas residuales industriales Chemical Park Sarnia, Ontario - Canadá.....	42
Fig. 6 Pirámide de Kelsen	43
Fig. 7 Sinergia entre los Convenios de Estocolmo, Rotterdam y Basilea.....	44
Fig. 8 Centro Empresarial Polar, Caracas	60
Fig. 9 Cervecería Polar, Planta Los Cortijos - Caracas	62
Fig. 10 Sistema de Gestión de Seguridad Integral (SIGSI)	63
Fig. 11 Torre Polar, Plaza Venezuela – Caracas	65
Fig. 12 Dirección General Negocio Refrescos y BNC. Pepsi-Cola Venezuela, C.A.	71
Fig. 13 Estructura Organizacional de la PCV- Planta de Concentrados.....	72
Fig. 14 Esquema metodológico de trabajo.	77
Fig. 15 Diagrama de Flujo en Bloque de PCV Planta Concentrados.	82
Fig. 16 Disposición de las Áreas de Producción, Planta Baja. PCV Planta de Concentrados.	85
Fig. 17 Disposición de las Áreas de Producción y Almacén, sótano. PCV Planta de Concentrados.	86
Fig. 18 Diagrama de flujo en bloque para el proceso de elaboración de concentrados para bebidas carbonatadas en base alcohólica.	88
Fig. 19 Diagrama de flujo en bloque para la elaboración de concentrados para bebidas carbonatadas en base emulsión.....	88

Fig. 20 Línea de Producción Líquidos Golden, PCV Planta de Concentrados: Área de preparación.	89
Fig. 21 Línea de Producción Líquidos Golden, PCV Planta de Concentrados: Envasado.	90
Fig. 22 Dosificación de esencias para jugos, néctares y aguas saborizadas.	91
Fig. 23 Volumen de producción global en función del período fiscal para PCV Planta de Concentrados.	93
Fig. 24 Histograma de Producción para la línea de Bases para Bebida Carbonatadas.	95
Fig. 25 Histograma de Producción para la línea de Esencias para Jugos y Néctares.	96
Fig. 26 Histograma de Producción para la línea de Esencias para Aguas Minerales.	96
Fig. 27 Distribución porcentual de las bases para bebidas carbonatadas, Jugos y Néctares y Aguas Minerales para los períodos 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009.	98
Fig. 28 Distribución de desechos sólidos en PCV Planta de Concentrados.	100
Fig. 29 Distribución de materias primas por área de producción.	102
Fig. 30 Distribución de materia prima en función de su condición de peligrosidad.	107
Fig. 31 Distribución de Materias Primas según su grado de peligrosidad.	108
Fig. 32 Evolución en la Generación de Desechos de PCV Planta de Concentrados.	110
Fig. 33 Distribución desechos peligrosos en PCV Planta de Concentrados.	113
Fig. 34 Estrategia para el Manejo de Desechos Peligrosos en PCV Planta de Concentrados.	115
Fig. 35 Etiqueta General para la Identificación de Desechos Peligrosos.	117
Fig. 36 Recorrido propuesto para el traslado de los desechos desde los puntos de generación ubicados en planta baja.	118
Fig. 37 Propuesta de áreas de tránsito para desechos peligrosos. Las fechas rojas muestran el recorrido de los desechos provenientes desde las áreas de producción generadoras ubicadas en la planta baja de la Planta.	119
Fig. 38 Paleta de polietileno anti-derrame IPI Mod. 1646, con capacidad de contención de 200 L y una capacidad de carga para 4 tambores de 200 L.	120
Fig. 39 Dimensionamiento de racks para almacén de desechos.	123

Fig. 40 Propuesta para la ubicación del almacén de desechos peligrosos de PCV Planta de Concentrados.	124
Fig. 41 Recorrido para el traslado interno de los desechos peligrosos desde el área de tránsito hasta el almacén de desechos.	125
Fig. 42 Desempeño de la gestión ambiental de PCV Planta de Concentrados para Septiembre 2009.	129
Fig. 43 Desempeño de la gestión ambiental de PCV Planta de Concentrados, primer avance 2010.	130
Fig. 44 Almacén de Desechos Peligrosos PCV Planta de Concentrados	130
Fig. 45 Proyecciones para el nivel de cumplimiento del Elemento Protección Ambiental en PCV Planta de Concentrados para el ejercicio 2009-2010.	131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Recetas típicas para bebidas refrescantes. Base para 500 mL de bebida.....	34
Tabla 2 Ingredientes típicos empleados en la preparación de bebidas carbonatadas...	35
Tabla 3 Colores de las etiquetas de identificación de los materiales peligrosos.	50
Tabla 4 Características peligrosas de sustancias, materiales, materiales peligrosos recuperables y desechos, conforme a la definición de las Naciones Unidas.	53
Tabla 5 Clasificación de riesgos de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos	58
Tabla 6 Líneas de Productos elaborados en PCV Planta Concentrados.	84
Tabla 7 Bases para la elaboración de los sabores Golden.	85
Tabla 8 Producción anual PCV Planta Concentrados para los períodos 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009.	93
Tabla 9 Datos de producción anual por línea, PCV Planta Concentrados.	94
Tabla 10 Generación mensual de desechos sólidos en PCV Planta de Concentrados.	99
Tabla 11 Materias primas empleadas en la producción de concentrados para bebidas carbonatadas.....	101
Tabla 12 Materias primas empleadas en la producción de Bases de esencias y kits para bebidas no carbonatas.	102
Tabla 13 Clasificación de peligrosidad de las materias primas empleadas para la elaboración de bases concentradas para refrescos y BNC.....	104
Tabla 15 Generación promedio anual de envases vacíos para los últimos tres períodos fiscales.	112
Tabla 16 Índices de Consumo y Generación Mensual de envases vacíos en PCV Planta de Concentrados para tres períodos consecutivos.	114
Tabla 17 Datos varios de las materias primas empleadas en la elaboración de bases concentradas para refrescos y BNC.....	153
Tabla 18 Estimación del número de paletas necesario para el almacenamiento de envases vacíos.....	159

I INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

Los riesgos ambientales constituyen en la actualidad, una nueva preocupación que debe estar presente en las decisiones de los empresarios y en los programas de imagen institucional de las empresas. La legislación ambiental ha sido orientada a sancionar severamente a las empresas que transgredan los patrones de calidad en sus descargas o que introduzcan modificaciones indeseadas en el medioambiente. Para la empresa, entretanto, no se trata solamente de absorber las multas que pueden parecer a primera vista irrisorias, con valores muchas veces desactualizados. Se trata también de enfrentar los riesgos mucho más graves como la interdicción o inhabilitación definitiva de la instalación aunada al compromiso moral con la sociedad en general y el medio ambiente.

Hoy en día, la gestión medioambiental debe estar integrada en la política corporativa en paralelo con los restantes aspectos del negocio y contar con el apoyo de los niveles superiores de la empresa. El reto con el que se enfrentan las organizaciones de diversos sectores productivos es el de seguir desarrollando sus actividades en armonía con el medio ambiente. De ahí que la implantación de sistemas de gestión ambiental eficaces contribuye a mejorar su competitividad en el marco de la regionalización y globalización económica actuales.

Consecuentemente, esta determinación debe ser la definición del Compromiso y de la Política Medioambiental de las empresas y el establecimiento de un sistema de Gestión Ambiental integral, el cual debe contar con las herramientas apropiadas, al tiempo que se imparte formación, capacitación y sensibilización medioambiental a su personal de manera que mejore su comportamiento, tanto dentro de la empresa como en su entorno particular.

Actualmente, gran cantidad de empresas venezolanas pertenecientes al sector industrial han desarrollado planes de gestión ambiental con miras al desarrollo sostenible de sus actividades a través de la protección del medio ambiente. Este es el caso de una de las empresas más importantes en materia de bebidas refrescantes como lo es Pepsi-Cola Venezuela C.A., la cual es operada por Empresas Polar mediante una alianza estratégica con PepsiCo. International.

Con una infraestructura de producción enfocada en el sector de bebidas carbonatadas y no carbonatadas, Pepsi-Cola Venezuela C.A. cuenta con una Planta de Concentrados para la elaboración de las bases saborizantes empleadas en la manufactura de refrescos, jugos y aguas saborizadas. La demanda creciente de estos productos, ha dado origen al proyecto de ampliación de la línea de concentrados líquidos de esta planta, con lo cual se duplicará la capacidad instalada actual de 23.100 U.B.B./Mes, con el consecuente incremento de los desechos propios de la actividad productiva. En la actualidad, esta planta tiene una generación de desechos manejable, dado que gran parte de los residuos es reutilizado internamente. Sin embargo, el incremento en la producción proyectado para el año 2010 con el arranque de la nueva línea se sobrepone a la capacidad máxima de reabsorción de residuos de la planta, por lo que se hace evidente la necesidad de adecuar el plan de gestión de desechos actual a fin de garantizar que los procesos de manufactura conserven su carácter amigable con el medioambiente.

El presente Trabajo de Especial de Grado, pretende evaluar los procesos involucrados en la manufactura de sabores concentrados para bebidas carbonatadas y no carbonatadas en la Planta de Concentrados de Pepsi-Cola Venezuela, C.A., mediante la identificación y tipificación de la materia prima empleada, así como los puntos de generación de residuos y desechos peligrosos en las líneas de producción. A partir de esta información será posible proyectar la generación de desechos a la nueva

capacidad instalada, lo cual permitirá establecer los requerimientos necesarios para redefinir los procedimientos de manejo, control, almacenamiento temporal y disposición final en el marco de un plan integral de gestión de desechos alineado con la política ambiental de la empresa y que satisfaga las normativas y regulaciones legales vigentes.

II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

II.1. Generalidades

Los procesos industriales conducen a asumir riesgos operativos altos, producto de variadas actividades con grados diferentes de probabilidad de ocurrencia y severidad. Los Sistemas de Gestión Integrados (SGI), fundamentados en normas Internacionales universalmente reconocidas y aceptadas, proporcionan una opción para instrumentar un control de esas actividades, e incluso la posibilidad de ejecutar las correcciones necesarias para encausar cualquier desviación que pudiera ocurrir. La transformación de una Cultura Reactiva en una eminentemente Preventiva es totalmente posible y los Sistemas de Gestión Integrada son el factor clave del éxito.

II.1.1. Del Impacto Ambiental

Un aspecto relevante en la gestión de residuos consiste en el conocimiento del impacto ambiental de las diferentes prácticas de gestión existentes. El aumento en la generación de residuos supone un incremento en las cantidades de materiales que se devuelven al medio ambiente de forma degradada, consecuencia de las actividades de producción y consumo de la industria, amenazando potencialmente la integridad de los recursos renovables y no renovables. Adicionalmente, la gestión de residuos posee una amplia variedad de potenciales impactos sobre el medio ambiente, ya que los procesos naturales actúan como mecanismos de dispersión de contaminantes y sustancias peligrosas, afectando diversos escalafones ambientales a su paso (aire, agua, suelo, paisaje, ecosistemas frágiles como bahías, montañas, áreas protegidas, así como las áreas urbanas y asentamientos poblacionales, etc.). La naturaleza y dimensión de estos

impactos depende de la cantidad y composición de los residuos así como de los métodos adoptados para su manejo ⁽¹⁾.

La preocupación por llevar a cabo acciones para proteger el medio ambiente y emprender un desarrollo sostenible ha venido creciendo día a día, con el incremento de la actividad industrial. A partir de esto, surgió la necesidad de valoración y medición del daño que se venía haciendo al medio ambiente, o de impactos ambientales, así como del estado de los recursos y condiciones ambientales.

La medición y valoración de impactos, encaminada hacia una apropiada gestión ambiental, ha permitido la observación de niveles registrados de contaminación, por ejemplo, de parámetros fisicoquímicos, el análisis de la causa de los mismos, y cómo afectan las condiciones socioeconómicas de las poblaciones involucradas. El problema para definir en qué punto o medida se puede decir si es un impacto ambiental o si no causa un daño importante para una comunidad se ha tratado a través de la determinación de niveles permisibles, regulaciones y leyes por parte de entidades encargadas del monitoreo y control ambiental ⁽²⁾.

El análisis del Ciclo de Vida de un producto proporciona un método para estimar el impacto ambiental generado durante toda su vida, desde la extracción de las materias primas hasta su disposición final o su reutilización, permitiendo así garantizar el cumplimiento legal ambiental y el uso eco-eficiente de recursos ⁽³⁾.

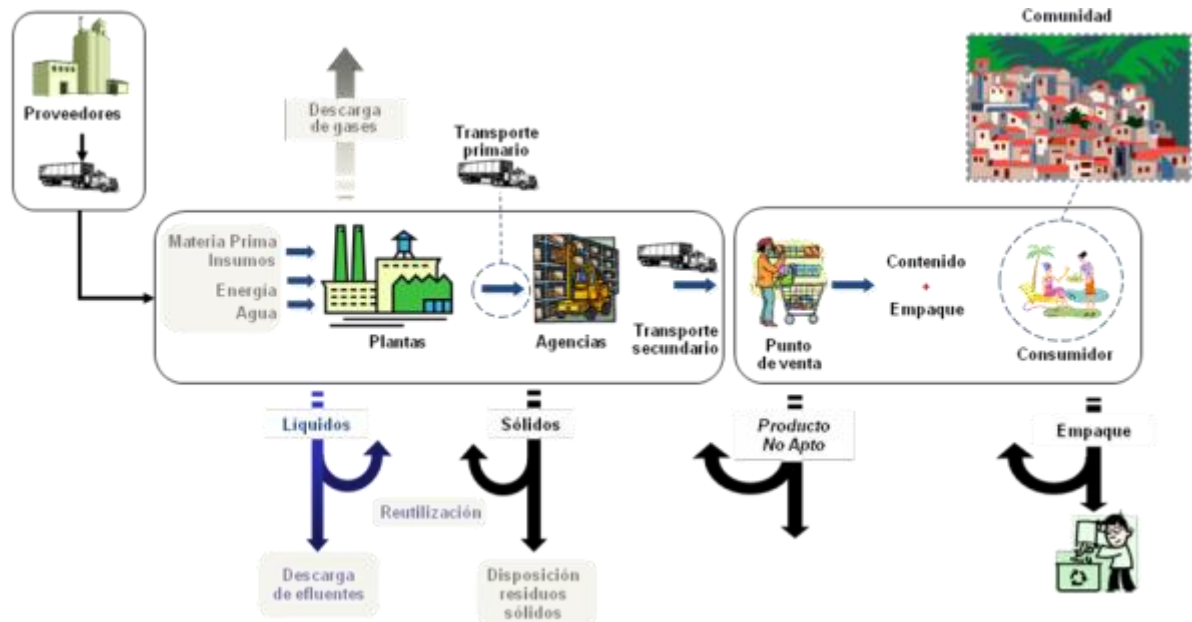


Fig. 1 Esquema general del Ciclo de Vida de un producto de consumo masivo.

II.1.2. De los Sistemas de Gestión Integral (SGI)

La estructura de cualquier sistema debe ser tal, que sea factible realizar un control ordenado y permanente sobre la totalidad de las actividades que afectan los resultados así como medir la eficacia del desempeño del mismo.

Dentro de la gestión general de cualquier organización, se debe establecer claramente la estructura de cada uno de los sistemas de gestión particulares y subsecuentemente del sistema integrado. Esto incluye definir claramente la estructura organizativa, los procesos que se llevan a cabo, los procedimientos mediante los cuales se ejecutan las actividades y las tareas, así como establecer los recursos de los cuales se dispone ⁽⁴⁾.

II.1.3. De la Gestión Ambiental

La generación de residuos es parte indisoluble de las operaciones que tienen lugar en una organización, siendo ésta el escenario fundamental en el que se desarrollan y se vinculan las diferentes actividades asociadas al manejo de los residuos y desechos (generación, transportación, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final). En este sentido, resulta esencial el tratamiento acertado de los temas enmarcados por las actividades de Gestión Ambiental, a través de los cuales se promueve la implementación de esquemas de manejo seguro que garanticen un mayor nivel de protección ambiental, como parte de las metas y objetivos de los diferentes sectores productivos, en función del perfeccionamiento industrial ⁽¹⁾.

Aunque en los últimos años, la labor de gestión ambiental empresarial en materia de desechos sólidos se ha venido desarrollando de forma aislada, resulta evidente que como parte de su tratamiento, subsisten numerosos puntos de contacto que determinan la posibilidad de brindar un tratamiento integral a una gran mayoría de estas áreas de acción que conforman esta esfera de trabajo ⁽⁵⁾.

II.1.4. De los Indicadores Medulares de Gestión Integral

Por indicadores de impacto se entiende la expresión medible de la magnitud de una alteración, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración del sistema; así pues, un indicador debe ser capaz de representar numéricamente aquello que se pretende valorar ⁽²⁾.

Los **Indicadores de Desarrollo Sostenible (IDS)** pueden interpretarse como un sistema de señales que facilitan la evaluación del progreso de los países y regiones hacia el desarrollo sostenible ⁽⁶⁾. Los indicadores son herramientas concretas que

apoyan el trabajo de diseño y evaluación de la política pública, fortaleciendo decisiones informadas, así como la participación ciudadana, para impulsar a los países hacia el desarrollo sostenible.

Paralelamente, la evidencia de la existencia de una relación entre la economía y el medio ambiente nos hace comprender la necesidad de implantación de **Indicadores Medioambientales** que sean capaces de reflejar una paulatina integración económica-ambiental. Para ello se ha acudido a procedimientos de contabilización integrados, así como a la búsqueda de nuevos indicadores ⁽⁵⁾.

Es importante mantener presente que los indicadores, tanto ambientales como de desarrollo sostenible, constituyen un tema que aún se encuentra en proceso de desarrollo en el mundo, en el cual algunos países han avanzado más que otros en diversos aspectos.

II.1.5. De la Gestión de Residuos y Desechos

La generación de residuos es un hecho consustancial a la existencia del hombre. Todas las sociedades humanas han producido y producirán residuos, pero, en la actualidad, los problemas asociados a su generación y eliminación han alcanzado tal magnitud que se hace necesario replantearse los modelos económicos, sociales y tecnológicos imperantes si se pretende avanzar hacia la consecución de un “desarrollo sostenible” o compatible con la protección del Medio Ambiente ⁽¹⁾.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) define los residuos como *“aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado un valor económico en el contexto en que son producidas”* ⁽⁷⁾.

De esta definición es posible destacar dos aspectos fundamentales: 1) No se discute sobre el estado de agregación de lo que se desecha, pudiendo presentarse por tanto en estado líquido, sólido e incluso gaseoso, y 2) el residuo se convierte en tal por el hecho de no alcanzar un valor económico en un contexto productivo determinado. Esta ausencia de valoración económica tiene su origen en la inexistencia de tecnología adecuada para su aprovechamiento o bien en la ausencia de mercados para su comercialización, pasando a ser en estos casos *un desecho*.

Por lo tanto, es posible considerar a los residuos como materiales no aprovechables en el lugar y momento en que se generan, aunque podrían alcanzar una utilidad en otros contextos productivos (tecnológicos y de mercado) diferentes a donde se generaron. Los residuos constituyen en sí una fuente valiosa de materiales útiles y su generación y eliminación inadecuada no solo constituye un atentado contra el medio ambiente, sino también un despilfarro innecesario de recursos.

Otro factor de mayor importancia a la hora de abordar la problemática de los residuos es su clasificación de acuerdo con criterios operativos que permitan una gestión diferenciada de los mismos en función de sus características particulares ⁽⁸⁾.

Una primera clasificación de los residuos atendiendo a su estado físico permite distinguir entre:

1. Residuos sólidos,
2. Residuos líquidos,
3. Residuos gaseosos.

Atendiendo a su peligrosidad y características físico-químicas, una clasificación convencional de residuos permite diferenciar entre:

- **Inertes:** son aquellos que dadas sus características y composición permanecen estables una vez generados, no produciendo ningún efecto negativo para la salud humana o el medio ambiente.
- **Tóxicos y/o peligrosos:** son aquellos que, por su concentración de sustancias tóxicas y/o características físico-químicas o biológicas (inflamables, explosivos, etc.), suponen un grave riesgo para el medio ambiente o la salud humana.
- **Residuos radioactivos:** son materiales que contienen o están contaminados con elementos radioactivos en concentraciones o niveles de actividad superiores a los establecidos en la normativa aplicable. Estos residuos poseen unas características de radiotoxicidad o peligrosidad desde el punto de vista biológico.
- **Infeciosos:** sustancias o materiales contaminados por elementos patógenos que pueden originar la propagación de enfermedades ⁽⁸⁾.

Otra clasificación, atendiendo a las actividades o sectores que originan los residuos permite distinguir entre:

- a. Servicios y Domiciliarios.
- b. Agrarios.
- c. Forestales.
- d. Ganaderos.

- e. Industriales.
- f. Mineros.
- g. Construcción y Demolición.
- h. Sanitarios.

En la actualidad, la gestión de residuos es de carácter preventivo y se fundamenta en la reducción en el origen de la generación de residuos o de su contenido en sustancias peligrosas o contaminantes. Los medios para lograr esta acción preventiva, consisten básicamente, en lo que se conoce como “*Buenas Prácticas de Manufactura*” y “*Manufacturing & Warehousing*”, así como en la modificación de procesos productivos (tecnologías limpias, equipos más eficientes, sustitución de materias primas y modificación de la composición de los productos) ⁽¹⁾.

Sin embargo, cualquier actividad productiva implica, de por sí, la generación de una cantidad, mayor o menor, de residuos, por lo que siempre será necesario recurrir a una gestión correctiva que garantice una adecuada eliminación de aquellos residuos que, en el estado de la técnica de que se trate, no hayan podido ser evitados. La gestión de los residuos debe procurar su correcta manipulación desde el momento de su generación hasta su eliminación final, del modo menos perjudicial posible para el medio ambiente, los recursos naturales y la salud pública. Por otra parte, una adecuada gestión debe aprovechar, cuando sea posible, todo el potencial de los residuos como recursos y, por lo tanto, procurar una valorización económica de éstos.

De este modo, es posible apreciar que la eficacia medioambiental y económica de la gestión correctiva de residuos es una función de las características que presente el residuo y de las opciones tecnológicas y económicas existentes, que determinarán sus posibilidades de valorización y/o eliminación.

II.2. Antecedentes

Casi todos los países del mundo están adoptando la industrialización como un componente principal en sus estrategias de desarrollo sostenible. Muchas industrias generan residuos peligrosos que contaminan el medio ambiente y dar lugar a problemas de salud. Esto puede evitarse mediante el desarrollo de los procesos industriales que reducen los desechos peligrosos y la contaminación. El reciclaje de los desechos es esencial para prevenir los desechos peligrosos y aumentar la eficiencia de la producción, así como para gestionar la eliminación de enormes cantidades de desechos peligrosos.

II.2.1. De las investigaciones en gestión de riesgo y tratamiento de residuos peligrosos en el mundo

Un residuo es considerado peligroso si presenta una o más de las siguientes características: inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad. **Polprasert** ⁽⁹⁾, del Instituto Asiático de Tecnología en Bangkok, examinó en 1996 las fuentes de generación de residuos peligrosos que provienen principalmente de las industrias, encontrando que los principales tipos de residuos peligrosos son compuestos orgánicos tóxicos y metales pesados. Para este momento, los países desarrollados, como EE.UU., Japón y muchos países europeos serían los principales generadores de desechos, observándose un incremento en la cantidad de desechos peligrosos generados por los países de reciente industrialización. Para minimizar los problemas relacionados con la eliminación de residuos peligrosos, Polprasert recomendó ciertas tecnologías para reducir la cantidad de residuos, entre las cuales se incluyen la minimización en planta, la modificación de las materias primas, el rediseño de equipos, la administración interna y la sustitución de productos.

Paralelamente al estudio de Polprasert, **Visvanathan** ⁽¹⁰⁾, realizó una revisión sobre los principales métodos de eliminación de residuos peligrosos, sus ventajas y desventajas, así como su aplicabilidad.

Moustafá A. Chaaban ⁽¹¹⁾, en su estudio publicado en 2001 en la revista *Journal of Materials Processing Technology*, realizó una revisión de las distintas definiciones de desechos peligrosos; además de analizó los medios de generación y clasificación de estos desechos, así sus efectos a la salud humana, haciendo énfasis en su eliminación y prevención mediante la reducción de puntos de generación en las plantas durante las operaciones industriales.

En un esfuerzo por construir un marco de para un sistema de producción sostenible de alimentos, en Canadá se desarrollan indicadores de eco-eficiencia (IEE). **Marcotte y col.** ⁽¹²⁾, presentaron los fundamentos y el marco de los proyectos en desarrollo para abordar aspectos ambientales tales como el uso de energía, emisión de gases de efecto invernadero, el uso del agua y la generación de aguas residuales, residuos orgánicos y residuos de envases. La metodología propuesta por Marcotte y su equipo, publicada en 2005, mostraría sus primeros resultados en 2008, contribuyendo con los entes reguladores y con las industrias en la promoción e implementación de iniciativas de producción más limpia, dando lugar a la disminución de los costos operativos, a la innovación de productos, e impulsando la competitividad en el mercado.

Por otra parte, la búsqueda de nuevas alternativas para la eliminación de residuos nos lleva a la industria de la construcción. Hoy en día, la mayoría de los hormigones incorpora adiciones minerales, tales como puzolanas, cenizas, silicatos, entre otros. Si bien los beneficios tecnológicos y económicos son las principales razones para el uso de adiciones minerales, la prevención de la contaminación ambiental por medio de la eliminación adecuada de los residuos se convierte en una

prioridad. Los residuos peligrosos, procedentes de las industrias se suelen utilizar en la producción de cemento Portland, a fin de ahorrar energía, los costos y / o estabilizar las sustancias tóxicas y metales pesados en el interior del clínker¹ de cemento. **Genazzini y col.** ⁽¹³⁾ estudiaron la adición de cenizas provenientes de la incineración de desechos hospitalarios en matrices de cemento para ser utilizados como elementos de construcción, demostrando la viabilidad de la inclusión de tales desechos en bloques de mampostería o productos similares.

Trezza y Scian ⁽¹⁴⁾ estudiaron los efectos producidos en el clínker de cemento Portland cuando se obtiene utilizando virutas de cuero curtido con sales de cromo, observando variaciones en la velocidad de hidratación, resistencia mecánica y distribución de poros en el material, producto de la modificación estructural determinada por la presencia de cromo. Así mismo, evaluaron la retención de cromo por lixiviación.

II.2.2. De las investigaciones en gestión de riesgo y tratamiento de residuos peligrosos en Venezuela

Hernández, M. ⁽¹⁵⁾ evaluó en 1999 los procesos productivos de Searle de Venezuela, empresa filial de The Monsanto Company, empleando técnicas de evaluación de riesgos para la determinación de la peligrosidad de uso de la materia prima, fuentes de generación de desechos y procedimientos de manejo de los mismos.

Gartier, S. ⁽¹⁶⁾ realizó un estudio similar en la empresa TECNOCONSULT, S.A. En dicho estudio analizó, planificó y estandarizó los procesos relacionados con el manejo de los desechos generados en actividades de mantenimiento industrial,

¹ El Clínker o escoria de cemento son nódulos duros formados a partir de la combinación química a temperaturas elevadas de materiales calcáreos y argilosos en el proceso de fabricación del cemento Portland.

realizadas por el departamento de operaciones y mantenimiento de la mencionada empresa.

En 2002, **Materan, R.** ⁽¹⁷⁾ evaluó los riesgos presentes en dos (2) emplazamientos destinados al almacenamiento de reactivos y desechos químicos, ubicados en la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias en la UCV, proponiendo un plan de adecuación de estas áreas para el almacenamiento temporal de estas sustancias. Adicionalmente, desarrolló actividades de contención y tratamiento de algunas sustancias, obteniendo productos con un menor grado de peligrosidad y con un valor económico que permitiese su comercialización industrial.

En 2004, **Cavazzana, M. y col.** ⁽¹⁸⁾ desarrollaron un sistema de gestión ambiental fundamentado en las Normas ISO 14000 para el laboratorio farmacéutico, partiendo de la certificación COVENIN ISO 14001.

II.2.3. Caso de Estudio: La industria de bebidas refrescantes (“Soft drinks”)

A finales de 1800, en EE.UU. la entonces incipiente industria de las bebidas refrescantes era parte de la introducción de una nueva bebida hecha a base de nuez de cola de África, extractos de cacao y de agua saturada con dióxido de carbono. Con la primera bebida de cola, comenzó así lo que es ahora una de las principales industrias del mundo. Esta industria continuó experimentando un crecimiento significativo aún para principios del año 2000.

En los EE.UU. los productos de la industria de bebidas gaseosas se dividen en dos categorías: agua de soda y colas, también conocidas como “*peppers*”. Las aguas

con gas son simplemente agua saturada de dióxido de carbono. La saturación se define como la cantidad de dióxido de carbono disuelto en el punto de equilibrio, bajo una presión de una atmósfera (alrededor de 15 psig) en una temperatura de 60 °F (15,5 °C). A esta cantidad se hace referencia en la bebida como volumen de dióxido de carbono. Una cola (o “*pepper*”) contiene cafeína proveniente de la nuez de cola o de extractos naturales provistas de otras sustancias. En los Estados Unidos, la cantidad de cafeína en estas bebidas está regulada, por lo que no puede superar el 0,02% en peso. La fórmula exacta para la mayoría de las bebidas comerciales está protegida bajo el secreto industrial. Sin embargo, las fórmulas típicas mostradas en la Tabla 1, son representativas de estas bebidas ⁽¹⁹⁾.

En la Tabla 2, se muestra un resumen general de los ingredientes empleados en la preparación de diversos tipos de bebidas carbonatadas ⁽¹⁹⁾.

Entre los edulcorantes empleados se incluyen la sacarosa sólida o líquida, azúcar invertida, dextrosa, fructosa, jarabe de maíz, jarabes de glucosa, sorbitol, u otro sustituto artificial. Los saborizantes son por lo general introducidos a la mezcla mediante vehículos, como etanol, propilenglicol, glicerina, o en forma de extractos de zumo de fruta, así como los zumos en sí mismos, deshidratados o a fuerza completa, o extractos de cortezas, verduras, raíces u hojas. Entre los acidulantes utilizados encontramos los ácidos acético, cítrico, fumárico, glucónico, láctico, málico, tartárico, o fosfórico ⁽²⁰⁾. Esta declaración de ingredientes no pretende en forma alguna ser completa, sino que busca ilustrar la variedad de sustancias, y los riesgos inherentes a ellas, a los cuales está sujeta la industria en situaciones de derrames o fugas, y que requieren de una adecuada gestión ambiental en las plantas de producción.

Tabla 1 Recetas típicas para bebidas refrescantes. Base para 500 mL de bebida. Tomado y adaptado de Industrial Waste Treatment Handbook, 2001⁽¹⁹⁾.

<i>Bebidas de Cola Carbonatadas</i>	
Jarabe simple, 76 ° brix	305,00 mL
Ácido fosfórico, 85%	1,25 mL
Cafeína en solución, 4% (*)	10,00 mL
Color caramelo doble fuerza	4,00 mL
Sabor natural a cola	2,00 mL
Agua	177,75 mL
(*) <i>Cafeína en solución, 4% (p/p)</i>	
Benzoato de sodio	5%
Agua	91%
Cafeína	4%
<i>Pale Dry Ginger Ale</i>	
Sabor jengibre seco Ale	2,00 mL
Solución de ácido cítrico, 50%	9,20 mL
Solución de benzoato de sodio, 18%	5,00 mL
Solución de color caramelo 2X, 20%	0,30 mL
Jarabe simple, 76 °brix	248,00 mL
Agua	235,50 mL

La Fig. 3 presenta un diagrama de flujo de una planta embotelladora típica de bebidas carbonatadas ⁽¹⁹⁾. El término *embotellado* se utiliza de forma genérica para incluir el envasado, a una presión de alrededor de 1 atm., en botellas, latas, envases plásticos, barriles o contenedores a granel. La primera actividad importante del proceso es la recepción de materias primas en las instalaciones de almacenamiento, que por lo general se tratan de un parque de tanques pequeños y/o almacenes acondicionados adecuadamente. Adicionalmente, el agua de insumo es recepcionada, pre-tratada y almacenada con la finalidad de garantizar, por una parte, que cumpla con las especificaciones técnicas necesarias para el proceso de manufactura, y por otra con las regulaciones legales locales.

Tabla 2 Ingredientes típicos empleados en la preparación de bebidas carbonatadas. Tomado y adaptado de *Industrial Waste Treatment Handbook, 2001*⁽¹⁹⁾.

<i>Tipo de bebida</i>	<i>Saborizante</i>	<i>Colorante</i>	<i>Azúcar (%)</i>	<i>Acidulante</i>	<i>CO₂</i> <i>(Volumen de gas)</i>
Cola	Extracto de nuez de cola, aceite de limón, aceites esenciales, y cafeína	Caramelo	11 - 13	Ác. Fosfórico	3,5
Naranja	Aceites de naranja y jugo de naranja	Amarillo No.6 (Sunset yellow FCF) Amarillo No.5 (Tartrazina)	12 - 14	Ác. Cítrico	1,5 - 2,5
Ginger Ale	Aceite esencial de "Wintergreen", vainilla, nuez moscada, clavos de olor, o anís	Caramelo	7 - 11	Ác. Cítrico	4,0 - 4.5

El tratamiento del agua puede incluir operaciones sencillas como filtración o adsorción en carbón activado, o pueden incluir procesos más extensos como coagulación, floculación y sedimentación, seguido por la filtración, adsorción con carbón activado, desinfección y declorinación. Además de requerir que la calidad del agua sea elevada desde el punto de vista microbiológico, las preocupaciones de las empresas embotelladoras se centran en aquellas sustancias capaces de afectar el sabor, así como en las altas concentraciones de carbonatos (dureza). Si estas variables no son controladas apropiadamente se convierten en causas potenciales de la degradación de las propiedades organolépticas de las bebidas en un corto plazo de tiempo. Adicionalmente, ciertos iones de metales pesados pueden provocar una

pérdida rápida de la carbonatación. De esta manera, es necesario que el agua destinada a la manufactura de bebidas gaseosas muestre propiedades fisicoquímicas particulares tales como la total ausencia de carga microbiológica, turbidez, dióxido de carbono disuelto (alcalinidad) y cloro ⁽²¹⁾.

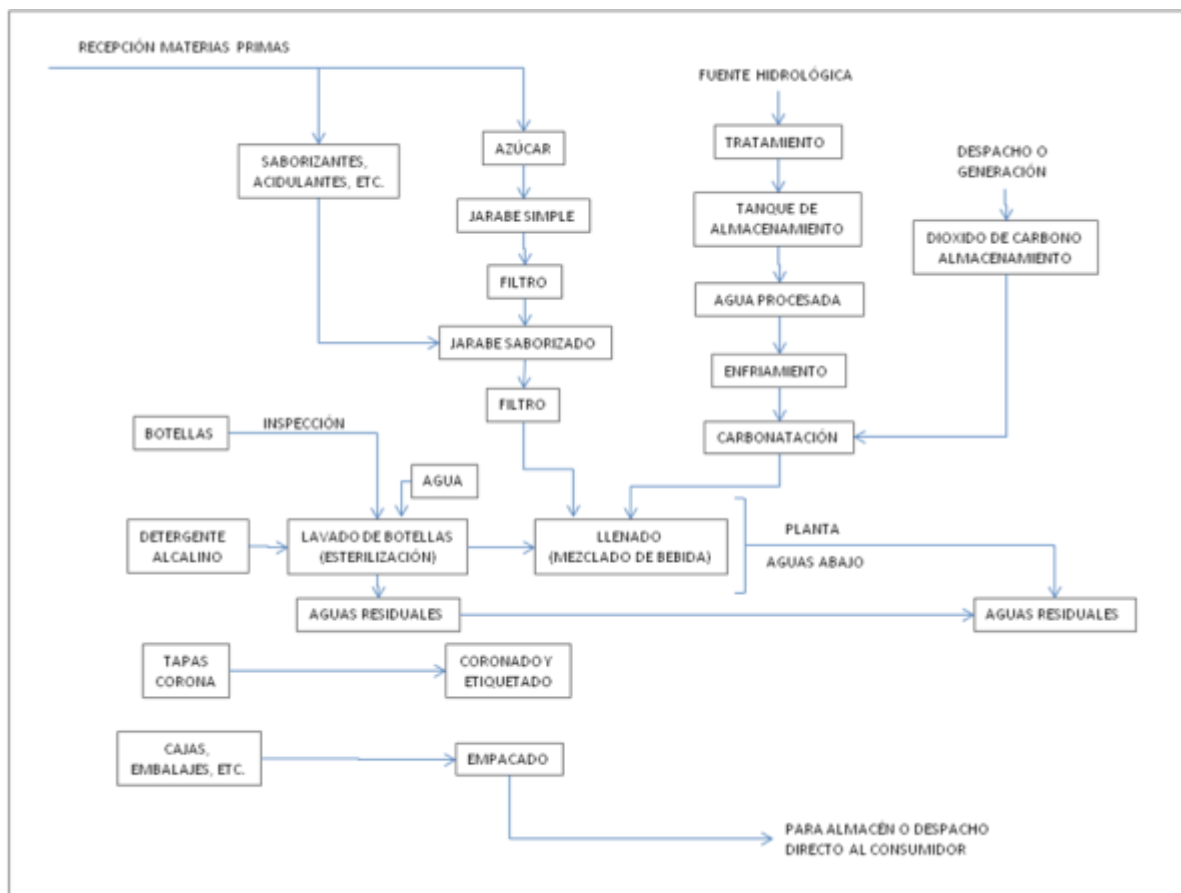


Fig. 3 Diagrama de flujo del proceso de manufactura en una planta embotelladora estándar de bebidas carbonatadas Tomado y adaptado de *Industrial Waste Treatment Handbook*, 2001⁽¹⁹⁾

La preparación de las botellas (u otros recipientes) para el llenado incluye procesos de lavado y esterilización. Dicho proceso representa una de las más importantes, y en gran medida inevitable (pero no susceptible de reducción al mínimo) fuentes de aguas residuales. El proceso involucra el lavado de botellas retornables en una solución cáustica a temperatura elevada.

El mezclado de los ingredientes para obtener el jarabe, constituye una de las tres grandes operaciones que tienen lugar en el proceso productivo de bebidas refrescantes. Tal proceso se lleva a cabo por transferencia de los ingredientes desde los puntos de almacenamiento hasta el área de preparación mediante un sistema de bombas y tuberías, o a partir de tanques de transferencia. Las operaciones de limpieza al final de cada jornada de procesamiento, y en algunos casos, entre sub-procesos, representa una importante fuente de generación de residuos.



Fig. 4 Planta embotelladora de PepsiCo. en Domodedovo - Rusia, inaugurada el 08 de julio de 2009. Fuente: Ioffe, K. *The Associated Press*, publicado el 08/07/2009. [on-line] URL: <http://www.dailybreeze.com/>. Última revisión: 01/11/2009⁽²²⁾.

A continuación, se llevan a cabo la carbonatación y el envasado del jarabe, procesos que a menudo se realizan simultáneamente. En este punto del proceso no hay generación de aguas residuales importantes, más que aquellas producidas por derrames accidentales, fugas, o roturas de botellas u otros recipientes. En casos particulares, pudiese haber una generación importante atribuida a la necesidad de descartar producto que, por contaminación, se ha convertido en material no apto para el consumo.

II.2.3.1. Generación de residuos

Con excepción de los procesos involucrados en la operación de las calderas, consideradas como fuentes fijas de emisiones, la industria de bebidas carbonatadas en general no es considerada como fuente de contaminación del aire. Sin embargo, por otra parte, los desechos sólidos y los efluentes, también conocidos como vertidos, constituyen la mayor preocupación de para la planta y para el desempeño óptimo de su gestión ambiental ⁽¹⁹⁾.

II.2.3.2. Residuos Sólidos

Existen varias fuentes de residuos sólidos en la industria de bebidas carbonatadas. En primer lugar, destaca el material de empaque y embalaje de la materia prima, empleado por el proveedor para el transporte de la misma hacia la planta. Este tipo de material que, en general es clasificado como reciclable, no es reciclado por encontrarse en condiciones inapropiadas para su recuperación. En segundo lugar, se encuentran todos aquellos residuos producto de las operaciones de limpieza, tales como botellas rotas, tapabocas, gorros, y demás artículos descartados

por el personal. Por último, figuran los artículos descartados en los procesos de etiquetado y embalado del producto para su almacenamiento y/o despacho.

Otra clase de desechos sólidos no relacionados con la actividad productiva los constituyen aquellos derivados de la construcción y proyectos de mejora de la planta, ampliaciones, mantenimiento y reparación general de las instalaciones. Adicionalmente, también es necesario considerar los desechos relacionados con los servicios para empleados, tales como cafeterías, comedores y servicios médicos.

II.2.3.3. Efluentes o vertidos

Las principales fuentes de generación de aguas residuales en la industria de bebidas refrescantes incluyen las operaciones de envasado, lavado de botellas y las operaciones de planta aguas abajo, como se muestra en la Fig. 3. Estas últimas incluyen el agua empleada en la limpieza de equipos, bombas, tuberías, tanques de mezcla, tanques y equipos de llenado, así como el agua utilizada en la limpieza de pisos y áreas de trabajo comunes.

II.2.3.4. Reducción de residuos

La reducción de aguas residuales en una instalación embotelladora de bebidas carbonatadas puede lograrse implementando tecnologías de control y optimización de procesos, tales como:

- La instalación de dispositivos alarma contra desbordamientos en tanques de almacenamiento, tanques de mezcla y tanques de maduración.

- El uso de detergentes biodegradables.
- La detección y contención de fugas.
- Mantenimientos preventivos exhaustivos que permitan eliminar la aparición de fugas u otros accidentes que podrían desencadenar el derrame de edulcorantes, producto terminado y otras sustancias.
- En la medida de lo posible, el uso de métodos secos de limpieza, tales como escobas, palas y aspiradoras.

II.2.3.5. Tratamiento de aguas residuales

Debido a las sustancias utilizadas en las instalaciones de embotellado de bebidas gaseosas son biodegradables, todas las aguas residuales son susceptibles de tratamiento biológico. Como regla general, ningún tratamiento previo, que no sea la selección y ajuste del pH, es necesario antes de un tratamiento secundario, ya sea un sistema de tratamiento biológico *in-situ* o en una planta de tratamiento de aguas residuales externa (PTAR). El ajuste de pH es necesario debido a la solución de soda cáustica utilizada para limpiar botellas, tuberías, tanques, equipos de mezclado y envasado, y pisos.

PepsiCo. ha patentado un sistema de tratamiento de aguas residuales con el diseño y características operativas que se describen a continuación ⁽¹⁹⁾:

- Las aguas residuales provenientes del prelavado de botellas retornables son dirigidos a un filtro percolador, el cual opera como un filtro de desbaste.
- El efluente, junto con el licor del filtro de desbaste, se dirige a un tanque de oxidación, en el cual se mezcla con el efluente de las áreas de envasado y lavado, y las aguas residuales provenientes del proceso de retrolavado del filtro carbón de la planta de tratamiento de aguas blancas (PTAB).
- El tanque de oxidación es aireado con aire para tratamiento biológico, así como con ozono para promover la oxidación química.
- Los efluentes del tanque de oxidación son bombeados a un tanque de mezcla con aireación, donde son mezclados con las aguas residuales del enjuague final de las botellas.
- Esta mezcla es bombeada hacia un tanque de lodos activados con aireación, seguido de un clarificador final. A continuación, el efluente se descarga en un tanque de desinfección, donde se añade ozono como agente desinfectante y se realiza el ajuste de pH final antes de su descarga a los cuerpos de agua.



Fig. 5 Planta de tratamiento de aguas residuales industriales Chemical Park Sarnia, Ontario - Canadá. Fuente: Chemical Park Sarnia, [on-line] URL: www.chemicalparksarnia.com. Última revisión: 01/11/2009⁽²³⁾.

II.3. Del Marco Legal

Según la teoría Kelseniana ⁽²⁴⁾, la norma positiva de mayor jerarquía es la Constitución, la cual se encuentra en la cúspide de la pirámide jurídica.

II.3.1. De la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

En su Artículo 129, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), vigente y aprobada en 1999, señala que "Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural. El Estado impedirá la entrada al país de desechos tóxicos y peligrosos, así como la fabricación y uso de armas nucleares, químicas y biológicas. Una ley especial regulará el uso, manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias tóxicas y peligrosas" ⁽²⁵⁾.



Fig. 6 Pirámide de Kelsen⁽²⁴⁾

II.3.2. De los Convenios y Regulaciones Internacionales

Venezuela ha suscrito en total cuatro convenios Internacionales, los cuales son de carácter constitucional y cuyos objetivos son regular la producción, el tráfico y la eliminación de los desechos tóxicos en el mundo. Estos son el **Convenio de Estocolmo** ⁽²⁶⁾ sobre eliminación de producción y uso de los Compuestos Orgánicos Persistentes (COP), el **Convenio de Rotterdam** ⁽²⁷⁾ referente a la regulación de producción y exportación de desechos tóxicos, el **Convenio de Basilea** ⁽²⁸⁾ relativo al tráfico de desechos peligrosos, y el **Convenio de Montreal** ⁽²⁹⁾, el cual regula las fuentes de emisión.

Los Convenios de Estocolmo, Rotterdam y Basilea ejercen una acción sinérgica, permitiendo una gestión racional y ecoeficiente de sustancias químicas y residuos peligrosos.



Fig. 7 Sinergia entre los Convenios de Estocolmo, Rotterdam y Basilea.

II.3.3. De la Ley Orgánica del Ambiente

Sancionada en junio de 1976 y derogada en diciembre de 2006 en la Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.833, tiene por objeto establecer las disposiciones y desarrollar los principios rectores para la gestión del ambiente en el marco del desarrollo sustentable como derecho y deber fundamental del Estado y de la sociedad, para contribuir a la seguridad del Estado y al logro del máximo bienestar de la población y al sostenimiento del planeta en interés de la humanidad. De igual forma establece las normas que desarrollan las garantías y derechos constitucionales a un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado ⁽³⁰⁾.

II.3.4. De Ley Penal del Ambiente

Publicada en la Gaceta Oficial Extraordinaria N° 4.358 el 03 de enero de 1932, tiene por objeto tipificar como delitos, aquellos hechos que violen las disposiciones relativas a la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente y establece las sanciones penales correspondientes. Asimismo, determina las medidas precautelares de restitución y de reparación a que haya lugar ⁽³¹⁾.

II.3.5. De la Ley No. 55. Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos

Figura en la Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.554 del 13 de Noviembre de 2001. Tiene por objeto regular la generación, uso, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de las sustancias, materiales y desechos peligrosos, así como cualquier otra operación que los involucre, con el fin de proteger la

salud y el ambiente. Adicionalmente, declara que será de utilidad pública el control, la utilización de sustancias peligrosas, la eliminación y disposición final de los desechos peligrosos ⁽³²⁾.

II.3.6. Ley de Residuos y Desechos Sólidos

La ley de Residuos y Desechos Sólidos, publicada en noviembre de 2004 en la Gaceta Oficial N° 36.068, tiene por objeto el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos y desechos sólidos, cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de los desperdicios al mínimo, y evitará situaciones de riesgo para la salud humana y calidad ambiental ⁽³³⁾.

II.3.7. De Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT)

Publicada en Gaceta Oficial N° 38.236, de fecha 26 de julio de 2005, esta ley tiene por objeto establecer las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, y los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, mediante la promoción del trabajo seguro y saludable, la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales, la reparación integral del daño sufrido y la promoción e incentivo al desarrollo de programas para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social ⁽³⁴⁾.

Esta Ley que promueve la implementación del Régimen de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el marco del nuevo Sistema Seguridad Social, abarca la promoción de la

salud de los trabajadores, la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, la atención, rehabilitación y reinserción de los trabajadores y establece las prestaciones dinerarias que correspondan por los daños que ocasionen enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo.

II.3.8. De los Decretos relativos a materiales peligrosos

- II.3.8.1. Del Decreto No. 2.635** de fecha 22-07-98, por el cual se dicta la Reforma Parcial del Decreto N°. 2.289 de fecha 18-12-97, publicado en la Gaceta Oficial N°. 5.212 Extraordinario de fecha 12-02-98, contentivo de las Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos ⁽³⁵⁾.
- II.3.8.2. Del Decreto No. 1.257** de fecha 13-03-96, por el cual se dictan las Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 35.946 del 25 de Abril de 1996. (Se deroga el Decreto N° 2.213 de fecha 24-04-92, publicado en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela N°. 4.418 Extraordinario del 27 de Abril de 1992) ⁽³⁶⁾.
- II.3.8.3. Del Decreto No. 883** de fecha 11-10-95, por el cual se dictan las Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N°. 5.021 Extraordinario del 18 de Diciembre de 1.995. Deroga los Decretos N°. 2.221, 2.222, 2.223 y 2.224 de fecha 23-04-92, Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 4.418 Extraordinario del 27 de abril de 1992 ⁽³⁷⁾.

II.3.8.4. De la Resolución No. 40 (G.O. N° 37.700 del 29/05/03) del MARN de fecha 27 de Mayo de 2003 relativo a los Requisitos para el Registro y Autorización de Manejadores de Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos ⁽³⁸⁾.

II.3.9. De las Normas COVENIN

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), es un organismo creado en el año 1958, mediante Decreto Presidencial No. 501 y cuya misión es planificar, coordinar y llevar adelante las actividades de Normalización y Certificación de Calidad en el país, al mismo tiempo que sirve al Estado Venezolano y al Ministerio de Producción y Comercio en particular, como órgano asesor en estas materias.

Las Normas Venezolanas COVENIN son el resultado de un laborioso proceso que incluye la consulta y estudio de las Normas Internacionales, Nacionales, de asociaciones o empresas relacionadas con la materia, así como investigación a nivel de plantas y/o laboratorios según el caso.

El estudio de las normas venezolanas está a cargo de un Sub-Comité técnico especializado, adscrito a su vez a un comité técnico de Normalización. La elaboración de las normas es coordinada por técnicos de la dirección de normalización y Certificación de Calidad del Ministerio de Producción y Comercio y participan técnicos de las empresas productoras o de servicio al cual ellas se refieren así como representantes de organismos públicos y privados, institutos de investigación, universidades y de los consumidores (39).

II.3.10. De las Regulaciones Internacional

Adicionalmente a la legislación nacional, existe una serie de regulaciones de índole internacional entorno a la administración de materiales peligrosos, las cuales son administradas por diversos organismos como la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Agencia de Protección Ambiental (EPA²), la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA³), Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA⁴) y el Departamento de Transporte de los Estados Unidos de América (DOT⁵), entre otros.









² Acrónimo en inglés para *Environment Protection Agency*.









³ Acrónimo en inglés para *Occupational Safety and Health Administration*.






⁴ Acrónimo en inglés para *National Fire Protection Association*.

⁵ Acrónimo en inglés para *Department of Transportation*.

Tabla 3 Colores de las etiquetas de identificación de los materiales peligrosos (COVENIN 3060:2002)⁽⁴⁰⁾.

CLASE / DIVISIÓN	COLOR		ETIQUETA	OBSERVACIONES/ LEYENDA
	a) FONDO	b) SÍMBOLO		
1 / 1.1, 1.2, 1.3	a) ANARANJADO	b) NEGRO		Leyenda: EXPLOSIVO
1 / 1.4	a) ANARANJADO	b) NEGRO		DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS NÚMEROS DE LA DIVISIÓN: 30 mm ALTO Y 5 mm ANCHO. REEMPLAZAR EL ASTERISCO (*) POR EL GRUPO DE COMPATIBILIDAD Leyenda: EXPLOSIVO
1 / 1.5	a) ANARANJADO	b) NEGRO		DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS NÚMEROS DE LA DIVISIÓN: 30 mm ALTO Y 5 mm ANCHO. REEMPLAZAR EL ASTERISCO (*) POR EL GRUPO DE COMPATIBILIDAD Leyenda: AGENTE DETONANTE
1 / 1.6	a) ANARANJADO	b) NEGRO		DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOS NÚMEROS DE LA DIVISIÓN: 30 mm ALTO Y 5 mm ANCHO. REEMPLAZAR EL ASTERISCO (*) POR EL GRUPO DE COMPATIBILIDAD Leyenda: EXPLOSIVO
2 / 2.1	a) ROJO	b) BLANCO		BORDE INTERNO EN COLOR BLANCO Leyenda: GAS INFLAMABLE
2 / 2.2	a) VERDE	b) BLANCO		BORDE INTERNO EN COLOR BLANCO Leyenda: GAS NO INFLAMABLE PARA OXÍGENO, FONDO AMARILLO, SÍMBOLO, LEYENDA (OXÍGENO), NÚMEROS Y BORDE INTERNO EN COLOR NEGRO
2 / 2.3	a) BLANCO	b) BLANCO		SÍMBOLO DENTRO DE UN ROMBO FONDO NEGRO Leyenda: PELIGRO POR INHALACIÓN
3	a) ROJO	b) BLANCO		BORDE INTERNO EN COLOR BLANCO Leyenda: LIQUIDO INFLAMABLE

CLASE / DIVISIÓN	COLOR a) FONDO b) SÍMBOLO c) LEYENDA d) NÚMEROS	ETIQUETA	OBSERVACIONES/ LEYENDA
4 / 4.1	a) FONDO BLANCO CON LÍNEAS ROJAS VERTICALES IGUALMENTE ESPACIADAS b) NEGRO c) NEGRO d) NEGRO		LEYENDA COLOCADA EN UN RECTÁNGULO BLANCO Leyenda: SÓLIDO INFLAMABLE
4 / 4.2	a) FONDO SUPERIOR BLANCO. FONDO INFERIOR ROJO b) NEGRO c) NEGRO d) NEGRO		DIMENSIONES DE "ESPONTÁNEAMENTE": 5,1 mm ALTO MÍNIMO Leyenda: ESPONTÁNEAMENTE COMBUSTIBLE
4 / 4.3	a) AZUL b) BLANCO c) BLANCO d) BLANCO		BORDE INTERNO EN COLOR BLANCO. DIMENSIONES DE "AL HUMEDECERSE" : 5,1 mm ALTO MÍNIMO Leyenda: PELIGROSO AL HUMEDECERSE
5 / 5.1	a) AMARILLO b) NEGRO c) NEGRO d) NEGRO		Leyenda: OXIDANTE
5 / 5.2	a) AMARILLO b) NEGRO c) NEGRO d) NEGRO		Leyenda: PEROXIDO ORGANICO
6 / 6.1	a) BLANCO b) BLANCO c) NEGRO d) NEGRO		SIMBOLO DENTRO DE UN ROMBO FONDO NEGRO Leyenda: PELIGRO POR INHALACION
6 / 6.1	a) BLANCO b) NEGRO c) NEGRO d) NEGRO		Leyenda: VENENO
6 / 6.1	a) BLANCO b) NEGRO c) NEGRO d) NEGRO		Leyenda: PERJUDICIAL, MANTENGA ALEJADO DE ALIMENTOS

CLASE / DIVISIÓN	COLOR a) FONDO b) SÍMBOLO c) LEYENDA d) NÚMEROS	ETIQUETA	OBSERVACIONES/ LEYENDA
6 / 6.2	a) BLANCO b) NEGRO c) NEGRO d) NEGRO		DEBAJO DE "SUSTANCIA INFECCIOSA" DEBE LLEVAR EL SIGUIENTE AVISO: "EN CASO DE DAÑO O FUGA NOTIFIQUE INMEDIATAMENTE A LAS AUTORIDADES DE SALUD". Leyenda: SUSTANCIA INFECCIOSA
7			SEGÚN NORMA VENEZOLANA COVENIN 96.
8	a) FONDO SUPERIOR BLANCO, FONDO INFERIOR NEGRO b) NEGRO c) BLANCO d) BLANCO		Leyenda: CORROSIVO
9	a) FONDO BLANCO CON PARTE SUPERIOR CON FRANJAS COLOR NEGRO b) - c) NEGRO d) NEGRO		
RIESGO SUBSIDIARIO (véase NOTA 1) O SECUNDARIO	a) ANARANJADO b) NEGRO c) NEGRO d) -		REEMPLAZAR LOS ASTERISCOS (*) POR: - NÚMERO DE DIVISIÓN Y - GRUPO DE COMPATIBILIDAD

NOTA 1: Riesgo subsidiario. Aplica cuando estén presentes dos o más de los siguientes riesgos secundarios:

- Explosivos
- Inflamables
- Corrosivos
- Oxidantes
- Tóxicos
- Espontáneamente combustible
- Peligrosos al humedecerse

Tabla 4 Características peligrosas de sustancias, materiales, materiales peligrosos recuperables y desechos, conforme a la definición de las Naciones Unidas. (Decreto 2.635, Art.6) ⁽³⁵⁾.

Sustancias y Materiales Clase División	Definiciones y Características	Desechos Código
Clase 1 Explosivos	<p>a) Sustancia explosiva es una sustancia sólida o líquida (o mezcla de sustancias) que de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, una presión y una velocidad tales que causen daños en los alrededores. En esta definición quedan comprendidas las sustancias pirotécnicas aun cuando no desprendan gases.</p> <p>b) Sustancia pirotécnica es una sustancia (o mezcla de sustancias) destinada a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gaseoso o fumígeno, o una combinación de tales efectos, como consecuencia de reacciones químicas exotérmicas auto sostenidas no detonantes.</p> <p>c) Objeto explosivo es un objeto que contiene una o varias sustancias explosivas.</p>	H1
División 1.1 Sustancias y objetos que presentan un riesgo de explosión en masa	Sustancias y objetos que presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa (se entiende por explosión de la totalidad de la masa la que se extiende de manera prácticamente instantánea a casi toda la carga)	
División 1.2 Sustancias y objetos que tienen un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión en masa	Sustancias y objetos que presentan un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión de la totalidad de la masa	
División 1.3 Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo menor de explosión o un riesgo menor de proyección, o ambos, pero no un riesgo de explosión en masa	<p>Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo de que se produzcan pequeños efectos de onda expansiva o de proyección, o ambos efectos, pero no un riesgo de explosión de la totalidad de la masa Se incluyen en esta división las sustancias y objetos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) aquellos cuya combustión da lugar a una radiación térmica considerable; ii) los que arden sucesivamente, con pequeños efectos de onda expansiva o de proyección, o ambos efectos. 	

<p>División 1.4 Sustancias y objetos que no presentan riesgo apreciable</p>	<p>Sustancias y objetos que no presentan ningún riesgo considerable Se incluyen en esta división las sustancias y objetos que sólo presentan un pequeño riesgo en caso de ignición o de cebado durante el transporte. Los efectos se limitan en su mayor parte al bulto, y normalmente no se proyectan a distancia fragmentos de tamaño apreciable. Los incendios exteriores no habrán de causar la explosión prácticamente instantánea de casi todo el contenido del bulto;</p>	
<p>División 1.5 Sustancias muy insensibles que tienen un riesgo de explosión en masa</p>	<p>Sustancias muy insensibles que presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa Se incluyen en esta división las sustancias que presentan un riesgo de explosión de la totalidad de la masa, pero que son tan insensibles que, en condiciones normales de transporte, presentan muy pocas probabilidades de que puedan cebarse o de transición de la combustión a la detonación.</p>	
<p>División 1.6 Objetos sumamente insensibles que no tienen riesgo de explosión en masa-</p>	<p>Objetos extremadamente insensibles que no presentan riesgo de explosión de toda la masa Se incluyen en esta división los objetos que contienen solamente sustancias detonantes sumamente insensibles y que presentan una probabilidad ínfima de cebado accidental o de propagación.</p>	
<p>Clase 2 Gases</p>	<p>Se entiende por gas toda sustancia que:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) A 50 °C tenga una presión de vapor superior a 300 kPa, o que b) Sea totalmente gaseosa a 20 °C, a una presión de referencia de 101,3 kPa. <p>Por lo que respecta a la condición de transporte, los gases se clasifican, en función de su estado físico del modo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) <i>Gas comprimido</i>: un gas que, envasado a presión para el transporte, es completamente gaseoso a -50 °C; en esta categoría se incluyen todos los gases con una temperatura crítica inferior o igual a -50 °C; b) <i>Gas licuado</i>: un gas que, envasado a presión para su transporte, es parcialmente líquido a temperaturas superiores a -50 °C. Se hace una distinción entre: <i>Gas licuado a alta presión</i>: un gas con una temperatura crítica situada entre -50 °C y +65 °C, y <i>Gas licuado a baja presión</i>: un gas con una temperatura crítica superior a +65 °C; c) <i>Gas licuado refrigerado</i>: un gas que, envasado a presión para su transporte, es parcialmente líquido a causa de su baja temperatura; o 	<p>H2</p>

	<p>d) <i>Gas disuelto</i>: un gas que, envasado a presión para su transporte, está disuelto en un disolvente en fase líquida.</p> <p>Se incluyen en esta clase los gases comprimidos, licuados, disueltos, y licuados refrigerados, las mezclas de uno o más gases con uno o más vapores de sustancias pertenecientes a otras clases, los objetos que contienen un gas y los aerosoles.</p>	
<p>División 2.1 Gases inflamables</p>	<p>Gases que, a 20 °C y a una presión de referencia de 101,3 kPa:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) son inflamables en mezcla de proporción igual o inferior al 13%, en volumen, con el aire; o que ii) tienen una gama de inflamabilidad con el aire de al menos el 12 %, independientemente del límite inferior de inflamabilidad. Ésta se determinará por vía de ensayo o de cálculo, de conformidad con los métodos adoptados por la Organización Internacional de Normalización (véase la norma ISO 10156:1996). Cuando no se disponga de datos suficientes para aplicar dichos métodos, podrá emplearse un método de ensayo equiparable reconocido por alguna autoridad nacional competente. 	
<p>División 2.2 Gases no inflamables, no tóxicos</p>	<p>Gases que se transportan a una presión no inferior a 280 kPa a 20 °C, o como líquidos refrigerados, y que:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) son asfixiantes: gases que diluyen o sustituyen el oxígeno presente normalmente en la atmósfera; o ii) son comburentes: gases que, generalmente liberando oxígeno, pueden provocar o facilitar la combustión de otras sustancias en mayor medida que el aire; o que iii) no pueden incluirse en ninguna otra división. 	
<p>División 2.3 Gases tóxicos</p>	<p>Gases respecto de los cuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) existe constancia de que son tóxicos o corrosivos para el hombre, hasta el punto que entrañan un riesgo para la salud; o ii) se supone que son tóxicos o corrosivos para el hombre porque, sometidos al ensayo descrito en 2.6.2.1, presentan una CL₅₀ igual o inferior a 5.000 ml/m³ (partes por millón). <p>NOTA: Los gases que respondan a estos criterios en razón de su corrosividad han de clasificarse como tóxicos, con riesgo secundario de corrosividad.</p>	
<p>Clase 3 Líquidos Inflamables</p>	<p>Son Líquidos inflamables los líquidos, mezclas de líquidos o líquidos que contienen sustancias sólidas en solución o suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas, etc., siempre que no se trate de sustancias incluidas en otras clases por sus características peligrosas) que desprenden vapores inflamables a una temperatura no superior a 60,5 °C en ensayos en vaso cerrado o no superior a 65,6 °C en ensayos en vaso abierto, comúnmente conocida como su punto de inflamación. En esta clase también figuran:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Los líquidos que se presenten para el transporte a temperaturas iguales o superiores a las de su punto de inflamación; y b) Las sustancias que se transportan o se presentan para el 	<p>H3</p>

	transporte a temperaturas elevadas en estado líquido, y que desprenden vapores inflamables a una temperatura igual o superior a la temperatura máxima de transporte.	
Clase 4 Sólidos Inflamables		
División 4.1 Sólidos inflamables, sustancias de reacción espontánea y sólidos explosivos insensibilizados	Sustancias sólidas que, en las condiciones que se dan durante el transporte, se inflaman con facilidad o pueden provocar o activar incendios por rozamiento; sustancias que reaccionan espontáneamente que pueden experimentar una reacción exotérmica intensa; explosivos sólidos insensibilizados que pueden hacer explosión si no están suficientemente diluidos;	H4
División 4.2 Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea	Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales de transporte o al entrar en contacto con el aire y que entonces pueden inflamarse;	
División 4.3 Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables	Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables. Sustancias que, por reacción con el agua, pueden hacerse espontáneamente inflamables o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.	
Clase 5 Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos		
División 5.1 Sustancias comburentes	Sustancias que, sin ser necesariamente combustibles por sí mismas, pueden, generalmente liberando oxígeno, causar la combustión de otras materias o contribuir a ella. Esas sustancias pueden estar contenidas en un objeto;	H5
División 5.2 Peróxidos orgánicos	Sustancias orgánicas que contienen la estructura bivalente -O-O- y pueden considerarse derivados del peróxido de hidrógeno, en el que uno o ambos átomos de hidrógeno han sido sustituidos por radicales orgánicos. Los peróxidos orgánicos son sustancias térmicamente inestables que pueden sufrir una descomposición exotérmica auto acelerada. Además, pueden tener una o varias de las propiedades siguientes: i) ser susceptibles de experimentar una descomposición explosiva; ii) arder rápidamente; ser sensibles a los choques o a la fricción; iii) reaccionar peligrosamente con otras sustancias; iv) producir lesiones en los ojos.	
Clase 6 Sustancias tóxicas y		H6

sustancias infecciosas		
División 6.1 Sustancias tóxicas	Sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o pueden producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingieren o inhalan o si entran en contacto con la piel.	
División 6.2 Sustancias infecciosas	Sustancias respecto de las cuales se sabe o se cree fundadamente que contienen agentes patógenos. Los agentes patógenos se definen como microorganismos (tales como las bacterias, virus, rickettsias, parásitos y hongos) o microorganismos recombinados (híbridos o mutantes), respecto de los cuales se sabe o se cree fundadamente que causan enfermedades infecciosas en los animales o en los seres humanos.	
Clase 7 Material radiactivo	<p>Por material radiactivo se entenderá todo material que contenga Radionucleidos en los cuales tanto la concentración de actividad como la actividad total de la remesa excedan los valores especificados en libro naranja de la ONU.</p> <p>A efectos de la presente Reglamentación, no se incluirán en la clase 7 los siguientes materiales radiactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Materiales radiactivos que sean parte integrante del medio de transporte; b) Materiales radiactivos desplazados dentro de un establecimiento que esté sujeto a reglamentos apropiados de seguridad vigentes en el establecimiento y cuyo desplazamiento no suponga utilización de vías o ferrocarriles públicos; c) Materiales radiactivos implantados o incorporados en seres humanos o animales vivos con fines de diagnóstico o tratamiento; d) Materiales radiactivos en productos de consumo que hayan recibido aprobación reglamentaria, después de su venta al usuario final; e) Materiales naturales y minerales con Radio nucleidos contenidos naturalmente en ellos que no vayan a ser tratados para utilizar dichos Radio nucleidos, siempre que la concentración de actividad de los materiales no sea 10 veces mayor que los valores especificados en libro naranja de la ONU. 	H7
Clase 8 Sustancias corrosivas	Son sustancias que, por su acción química, causan lesiones graves a los tejidos vivos con que entran en contacto o que, si se produce un escape, pueden causar daños de consideración a otras mercancías o a los medios de transporte, o incluso destruirlos.	H8
Clase 9 Sustancias y objetos peligrosos varios	Son sustancias y objetos que, durante el transporte, presentan un riesgo distinto de los correspondientes a las demás clases. Comprenden, entre otras, las sustancias que se transportan o se presentan para su transporte a la temperatura de 100 °C o a temperaturas superiores en estado líquido, o a la temperatura de 240 °C o a temperaturas superiores en estado sólido.	
	Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua: Sustancias o desechos que por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.	H10

	Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos): Sustancias o desechos que de ser aspirados o ingeridos o de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogenia.	H11
	Ecotóxicos: Sustancias o desechos que si se liberan tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.	H12
	Sustancias que pueden por algún medio, después de su tratamiento o eliminación, dar origen a otra sustancia que también presenta características peligrosas o generar un producto de lixiviación que exceda las concentraciones máximas permisibles para lixiviados establecidas en la normativa legal vigente	H13

Tabla 5 Clasificación de riesgos de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos (Decreto 2.635, Art.8) ⁽³⁵⁾.

Clasificación de Riesgo	Definición y Características
Clase 1	Se aplica a compuestos en estado sólido, poco solubles, no inflamables, ni reactivos, ni corrosivos que aunque contienen elementos que pueden ser perjudiciales al ambiente, los mismos no se liberan ni pasan al ambiente en forma inmediata, no generando lixiviados peligrosos; si se dispersan sobre el suelo, pueden ser recolectados con utensilios manuales o mecánicos sin exigir equipos de protección completa del trabajador.
Clase 2	Materiales y desechos semisólidos o líquidos, hidrosolubles, no inflamables ni reactivos, ni corrosivos, con elementos tóxicos en concentraciones que no puedan causar un envenenamiento masivo, ni perdurable en el ambiente; no son irritantes ni tóxicos por inhalación; su riesgo mayor está relacionado con su condición fluida que dificulta su recuperación en caso de derrame.
Clase 3	Sólidos o líquidos, combustibles o inflamables solo en presencia de llama, pueden tener ciertas características irritantes, corrosivas o tóxicas pero no requieren para su manejo equipos de protección total; potencial de dispersión limitado, cantidad transportada que no exceda de 3 toneladas, ni 25 metros cúbicos, con un daño esperado moderado, en áreas puntuales y sin efectos perdurables en el ambiente.
Clase 4	Sólidos o líquidos, explosivos o inflamables sin presencia de llama, corrosivos, reactivos o tóxicos; con efectos potenciales peligrosos y perdurables en las personas o el ambiente, pero en razón a las cantidades transportadas no es factible que ocurran situaciones de destrucción ni contaminación alejadas del lugar del accidente, hay posibilidades técnicas de controlar la diseminación del agente o detener su efecto.
Clase 5	Sólidos, líquidos o gases que pueden producir reacciones explosivas, o ser fácilmente inflamables, muy reactivos, corrosivos, desprenden gases y vapores tóxicos, alto potencial de propagación o diseminación, efecto letales a las personas o letales y persistentes al ambiente, pueden causar destrucción o contaminación a decenas de metros del accidente.

III ENTORNO INDUSTRIAL

III. ENTORNO INDUSTRIAL

III.1. Empresas Polar

Empresas Polar es una corporación líder en los mercados de bebidas y alimentos, cuya orientación fundamental es brindar bienestar a consumidores, clientes, distribuidores, suplidores, trabajadores, accionistas y a la sociedad en general. Desde hace 69 años su historia empresarial ha avanzado de la mano con su arraigado compromiso social, lo que la ha convertido en paradigma de la organización socialmente responsable en Venezuela. Esta labor la ha cumplido mediante las diversas acciones emprendidas por las compañías asentadas en cada región del país y el valioso aporte de su Fundación Empresas Polar ⁽¹⁾.

Su trayectoria comenzó hace más de cien años, con la fábrica de velas y jabones Mendoza & Compañía. Allí, alrededor de 1939, Lorenzo Alejandro Mendoza Fleury, socio mayoritario de esa firma familiar, decide ampliar las dimensiones del negocio y dar luz verde al proyecto de establecer una industria cervecera en Venezuela.



Fig. 8 Centro Empresarial Polar, Caracas ⁽²⁾.

Bajo un moderno enfoque de concentración en negocios donde posee habilidades básicas, Empresas Polar agrupa a más de 40 compañías hermanas. La infraestructura de producción, comercialización y servicios, altamente tecnificada y apta para desarrollar funciones de fabricación óptimas, avanza de acuerdo con las dimensiones de las operaciones: más de 30 plantas de producción ubicadas en sitios estratégicos de la geografía nacional y la red de comercialización más importante de Venezuela, garantizando la presencia de sus productos en más de 150 mil puntos de venta. Hoy por hoy, sus productos líderes se comercializan en América Latina, Norteamérica, el Caribe y Europa ⁽⁴¹⁾.

En sus 69 años, Empresas Polar ha construido su historia sobre la base de una filosofía centrada en la calidad, en el mercado y en el desarrollo de la gente, lo cual se ha reflejado igualmente en su relación con Venezuela. La significación de esta corporación en la economía nacional se sustenta en indicadores contundentes: genera 19 mil empleos directos y más de 150 mil indirectos, lo cual equivale al 1,4% de la fuerza laboral nacional; aporta al país 2,82% del Producto Interno Bruto no petrolero; contribuye con el 2,90% de los ingresos fiscales no petroleros, por los impuestos aplicables a la corporación y a los productos que manufactura.

Empresas Polar realiza operaciones comerciales en los negocios de cerveza y malta (Cervecería Polar); alimentos (Alimentos Polar); y refrescos y bebidas no carbonatadas (Pepsi-Cola Venezuela).



Fig. 9 Cervecería Polar, Planta Los Cortijos - Caracas ⁽³⁾.

III.1.1. Política Ambiental de Empresas Polar

“Es compromiso de Empresas Polar minimizar el impacto de sus operaciones en el medio ambiente. Para ello, hace uso ecoeficiente de los recursos e incorpora procesos de reducción, reuso y reciclaje, que le permiten ofrecer productos más competitivos para satisfacer a sus clientes, consumidores y a la sociedad”⁽⁴⁴⁾.

Esta política se pone de manifiesto mediante un sistema de gestión ambiental responsable, fundamentado en la mejora continua, la capacitación del personal y la aplicación de auditorías en toda la cadena de valor. De esta manera, es enmarcada dentro de los ejes de gestión del sistema SIGSI de Empresas Polar.

El Sistema de Gestión de Seguridad Integral SIGSI, es un sistema de gestión diseñado por la compañía DuPontTM, especialmente para Empresas Polar por medio del cual la organización promueve a lo largo de sus tres negocios una cultura de seguridad de cero accidentes e incidentes, al identificar, evaluar, minimizar y controlar los riesgos.

Este sistema es un sistema auditable, fundamentado sobre las bases de la Normas OSHAS⁶ 18000.

El sistema esta dimensionado en nueve (9) ejes de control con la finalidad de lograr el foco requerido según el impacto en la continuidad de las operaciones. Estos ejes son:

1. Prevención de Accidentes
2. Seguridad de Maquinarias e Infraestructura
3. Seguridad, Orden y Limpieza
4. Prevención y Control de Incendio
5. Protección Física
6. Responsabilidad de la Dirección y Supervisión
7. Protección Ambiental
8. Salud e Higiene Ocupacional
9. Manejo de Emergencias y Contingencias



Fig. 10 Sistema de Gestión de Seguridad Integral (SIGSI). Fuente: Guarecuco, M. Analista de Riesgo y Continuidad Operativa, PCV Planta de Concentrados, 2009.

⁶ Acrónimo de *Occupational Health and Safety Assessment Series*.

A través del Eje de Protección Ambiental, Empresas Polar da valor a su compromiso con todas aquellas actividades dirigidas a minimizar el impacto ambiental de las operaciones, alineado con la normativa legal vigente en la materia en Venezuela.

III.2. Pepsi-Cola Venezuela, C.A.

El negocio de refrescos y otras bebidas no carbonatadas de Empresas Polar, es operado por Pepsi-Cola Venezuela, la empresa establecida en sociedad estratégica con PepsiCo. International, que posee el 30% del capital. Con la actividad comercial desarrollada en esta área, Empresas Polar reafirma las habilidades básicas que posee en la producción y envasado de bebidas ⁽⁴¹⁾.

Pepsi-Cola Venezuela satisface las necesidades de los consumidores venezolanos, con un amplio y competitivo portafolio de productos que incluye marcas líderes como: Pepsi, Pepsi Light, 7up, 7up Light, Sabores Golden, agua mineral Minalba, Gatorade, jugos Yukery y otros, destacándose como modelo de clase mundial tanto en sus operaciones como en su gestión de ventas, siendo reconocido con el máximo galardón de PepsiCo. International a escala global, "El Embotellador del Año", por dos años consecutivos (2004 y 2005) ⁽⁴⁵⁾.



Fig. 11 Torre Polar, Plaza Venezuela – Caracas ⁽⁴⁶⁾.

III.2.1. Reseña Histórica

La trayectoria de Empresas Polar en el área de bebidas refrescantes carbonatadas o “soft drinks” y bebidas no carbonatadas, se inició tan solo hace 17 años, siendo éste el más reciente de los tres negocios. A continuación se reseñan cronológicamente los acontecimientos significativos en la historia de Pepsi-Cola Venezuela:

❖ Año 1993

- *24 de agosto:* Se constituye Golden Cup, Sabores y Marcas, C.A.
- *11 de octubre:* Se constituye la Sociedad Productora de Refrescos y Sabores, Sopresa, C.A.
- *28 de diciembre:* Se constituye la Productora de Refrescos y Sabores y de Miranda, Presamir, C.A. y la Productora de Refrescos Sabores y de Aragua, Presaragua, C.A.

❖ Año 1996

- *13 de noviembre:* PepsiCo, Inc., Pepsi-Cola Canadá Ltd., Sopresa, Cervecería Polar, C.A. hoy Bebidas Polar, C.A. y Polar Uno, C.A. hoy Inversiones Polar, S.A., suscribieron un “Joint Aventure” para la explotación del negocio de bebidas refrescantes carbonatadas o “soft drinks” en Venezuela. En la misma fecha, Sopresa suscribe un Contrato de Embotellador Exclusivo con PepsiCo. Inc. Y Seven-Up International, respectivamente.

❖ Año 1997

- *12 de noviembre:* Se constituye la Productora de Refrescos y Sabores de Los Andes, Presandes, C.A.

❖ Año 1998

- *18 de septiembre:* Se constituye la Productora de Refrescos y Sabores del Zulia, Presazulia, C.A.
- *1 de octubre:* Sopresa absorbe a Golden Cup, Sabores y Marcas, C.A. a través de una Fusión por Adsorción.

❖ Año 2000

- *26 de junio:* Sopresa absorbe a Presamir, Presaragua, Presazulia y a Presandes a través de una Fusión por Adsorción.
- *Agosto:* Sopresa adquiere de la empresa Mavesa S.A. el negocio de aguas minerales representado bajo la marca Minalba.
- *26 de septiembre:* La Sociedad Productora de Refrescos y Sabores, Sopresa, C.A. cambia su denominación comercial a Pepsi-Cola Venezuela, C.A.

❖ Año 2002

- *4 de junio:* Pepsi-Cola Venezuela, C.A. adquiere el negocio de Bebidas Isotónicas representado bajo la marca Gatorade de la empresa Productos Quaker C.A. En la misma fecha, Mavesa S.A. aporta el negocio de jugos representados bajo la marca Yukery al portafolio de la Unidad Estratégica

de Negocios de Refrescos. Al incorporarse ambos rubros a la UEN de Refrescos, ésta pasa a denominarse “Unidad Estratégica de Negocios de Refrescos y Bebidas Funcionales”.

❖ Año 2005

- *1ro de octubre:* la “Unidad Estratégica de Negocios de Refrescos y Bebidas Funcionales” pasa a denominarse “Dirección General Negocio Refresco y Bebidas No Carbonatadas”.

III.2.2. Definición del Negocio

“Bebidas no alcohólicas con marcas líderes, para todos los gustos y en cualquier ocasión”.

III.2.3. Estrategia

Alcanzar el liderazgo del mercado por medio de un portafolio imbatible de productos y marcas líderes, soportados en sistemas de distribución flexibles y eficientes que se adaptan a las necesidades de los clientes, para obtener rentabilidad creciente.

III.2.4. Definición de Éxito

Alcanzar el liderazgo en la participación de mercado total y en todas las categorías en que participa, con marcas líderes y rentabilidad creciente.

III.2.5. Infraestructura operativa

Pepsi-Cola Venezuela cuenta con una infraestructura operativa conformada por una red de plantas embotelladoras, destinadas a satisfacer los requerimientos de elaboración y envasado de sabores concentrados, bebidas carbonatadas y no carbonatadas. Estas plantas son:

- PCV - Planta de Concentrados. Caracas, Estado Miranda.
- PCV - Planta Barcelona, Estado Anzoátegui.
- PCV - Planta Caucagua, Estado Miranda.
- PCV - Planta Maracaibo, Estado Zulia.
- PCV - Planta San Pedro de Los Altos, Estado Miranda.
- PCV - Planta Tocarón, Estado Carabobo.
- PCV - Planta Villa de Cura, Estado Aragua.
- PCV - Planta Valencia, Estado Carabobo.

La sede principal de Pepsi-Cola Venezuela, C.A., está ubicada en la 4ta transversal Los Cortijos de Lourdes, Centro Empresarial Polar, PH, Caracas, donde funciona el área corporativa.

III.2.6. Pepsi-Cola Venezuela, C.A: Estructura Organizativa

Orientada a maximizar la creación de valor, la actual estructura organizativa de Empresas Polar está alineada con la estrategia de los negocios, conformada por tres direcciones generales: Alimentos, Cerveza y Malta, Refrescos y Bebidas no Carbonatadas.

La excelencia operativa en los procesos, la gestión del capital humano basada en competencias y desempeño alineada con objetivos, y objetivos apoyados en indicadores clave de gestión constituyen los elementos de una fórmula para generar valor a través de la toma de decisiones mediante un sistema integrado de información de alto nivel.

La Fig.12 resume la estructura organizativa de la Dirección General del Negocio de Bebidas Carbonatadas y BNC⁷.

III.2.6.1. PCV - Planta de Concentrados

PCV Planta de Concentrados, ubicada entre las calle Toledo con calle A, en la Urbanización Industrial Los Ruices, Estado Miranda, inicia sus operaciones el 02 de enero de 1996; tiene por finalidad la producción de las Bases de Bebidas para la elaboración de bebidas carbonatadas y la preparación de las esencias para jugos, néctares y bebidas no carbonatadas, en las diferentes plantas que tiene la organización en varios estados del país. En su condición de centro de producción, responde a las estrategias establecidas por la Dirección de Operaciones del Negocio Refrescos y BNC.

⁷ Acrónimo de *Bebidas No Carbonatadas*



Fig. 12 Dirección General Negocio Refrescos y BNC. Pepsi-Cola Venezuela, C.A. Fuente: Empresas Polar - Corporación.

Cuenta con un área total de industria de 1.213,37 m² y 335,38 m² de instalaciones administrativas. Treinta y nueve (39) empleados se encargan de realizar todas las actividades requeridas para llevar una operación eficiente y de calidad, los cuales están distribuidos como sigue: 16 en producción, 3 en control de calidad, 4 en mantenimiento, 13 entre los Departamentos de Compras, Logística, Administración, Mejora Continua (M&W), y Riesgo y Continuidad Operativa (R&CO), además de 3 pasantes. La planta opera de lunes a viernes en un turno único de 8 horas de producción.

III.2.6.2. Estructura Organizativa

Como centro de producción, PCV Planta de Concentrados opera bajo la directriz de la Dirección de Operaciones y la Gerencia de Manufactura de Pepsi-Cola Venezuela, C.A. La Fig.13 resume el organigrama de PCV Planta de Concentrados.

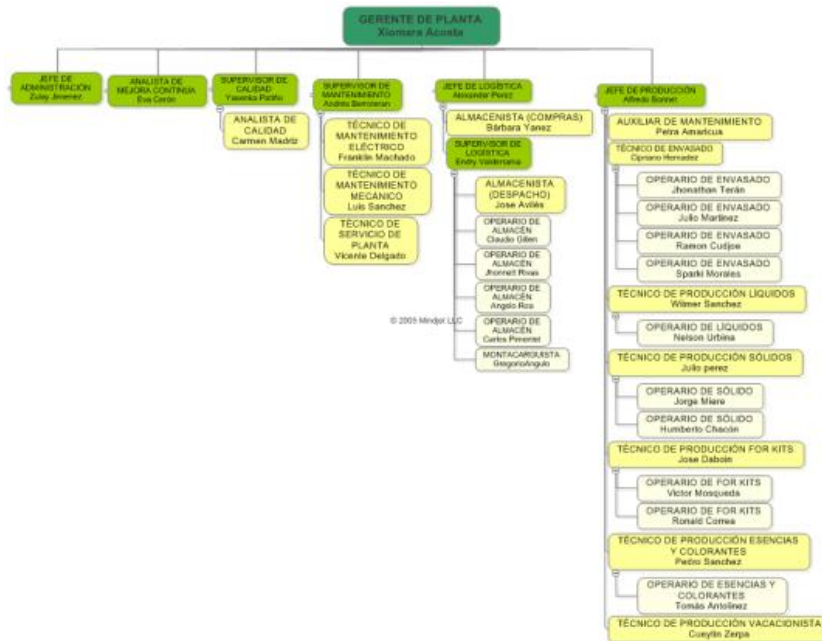


Fig. 13 Estructura Organizacional de la PCV- Planta de Concentrados. Fuente: Cerón, E. Analista de Mejora Continua M&W, PCV-Planta de Concentrados, 2009

IV OBJETIVOS E HIPÓTESIS

IV. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

IV.1. Objetivo General

Establecer los procedimientos necesarios para la implementación de un plan de manejo de desechos peligrosos sólidos, generados en la manufactura de sabores concentrados para bebidas carbonatadas y no carbonadas, con la consecuente reducción de éstos y del impacto ambiental de dicha actividad, mediante el uso de índices de gestión.

IV.2. Objetivos Específicos

- Establecer los parámetros necesarios para cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.
- Realizar un inventario y monitorear los desechos generados en las diferentes operaciones de la planta.
- Formular un método que permita la posibilidad de incrementar el estándar de ejecución de las operaciones.
- Implementar estrategias de capacitación y adiestramiento en manipulación y almacenamiento de la materia prima, incentivando a los trabajadores a desarrollar innovaciones para reducir la generación de los desechos e implementar una adecuada disposición final.

- Disponer adecuadamente los desechos según las regulaciones vigentes en la República Bolivariana de Venezuela.

IV.3. Hipótesis

La implementación de un plan de gestión de residuos y desechos sólidos peligrosos podría representar una oportunidad de mejora de los procesos productivos en la manufactura de sabores concentrados para bebidas carbonatadas y no carbonatadas, con la consecuente disminución del impacto ambiental garantizando el cumplimiento de la normativa legal venezolana.

V METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

V. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

V.1. Resumen de la metodología

La Fig. 14 esquematiza la metodología empleada en el presente trabajo.

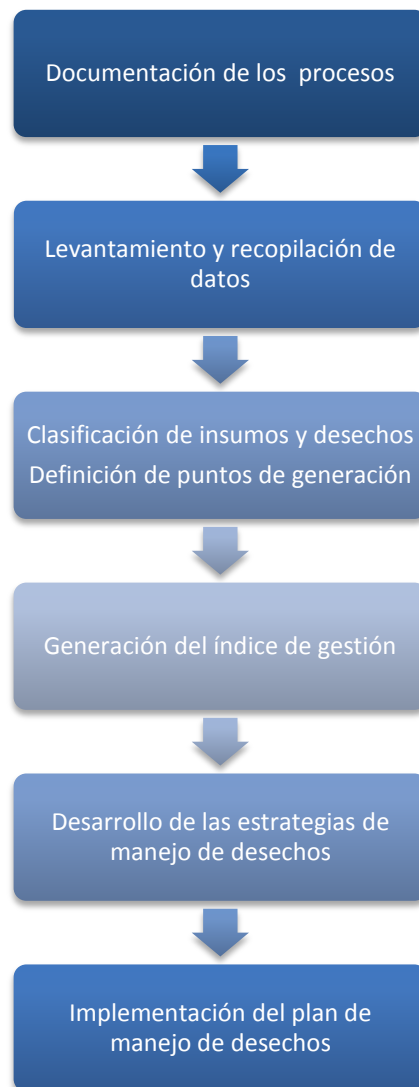


Fig. 14 Esquema metodológico de trabajo.

V.2.Descripción de las Etapas de la Metodología

V.2.1. Documentación de procesos

La etapa inicial de la investigación consistió en la documentación de cada uno de los procesos y procedimientos involucrados o relacionados de manera alguna con la generación y manejo de desechos peligrosos sólidos, a través de la observación directa y entrevistas con el personal de las diferentes áreas de producción.

V.2.2. Levantamiento y recopilación de datos

En esta etapa se determinó el estado y condiciones de manejo de desechos y residuos, así como los procedimientos y operaciones de control existentes en relación a este particular. Dicha información fue recolectada a partir de los registros históricos de producción, auditorias de desempeño y aplicación del análisis de brecha (GAP Analysis), siendo compilada en tablas de datos y gráficos comparativos con la finalidad de facilitar el tratamiento estadístico y la interpretación de los mismos.

V.2.3. Clasificación de insumos y desechos. Definición de los puntos de generación

En este punto se inventarió y evaluó la materia prima relacionada con los procesos productivos de interés y se estimaron los riesgos químicos asociados a éstas mediante el estudio de las hojas de seguridad.

A partir de la información recabada a través del sistema de información gerencial **SAP R/3**⁸, se construyeron diagramas de flujo que permitieron visualizar los puntos de convergencia entre los diversos procesos y/o factores involucrados en la gestión de desechos derivados del proceso productivo estudiado, lo cual condujo a la identificación de los puntos de generación de mayor relevancia, en función de la clasificación de los referidos desechos.

V.2.4. Generación de los índices de gestión

En esta etapa se definieron las variables de diseño para los índices de gestión, con la finalidad de establecer los requerimientos necesarios para la implementación de un plan de manejo de desechos eficiente. Dichos índices, definidos como Índice de Consumo e Índice de Generación, fueron concebidos sobre la base de la producción anual, el consumo de materias primas de acuerdo con los procedimientos y recetas de elaboración, y la capacidad instalada.

V.2.5. Desarrollo de las estrategias de manejo de desechos

Con base en interpretación del comportamiento de los índices de gestión aplicables al proceso productivo, y considerando las propiedades de los desechos generados, se diseñó el plan de manejo de desechos en consonancia con los lineamientos establecidos en la normativa ambiental venezolana vigente y la política ambiental interna de la organización.

⁸ SAP R/3 es un sistema integrado de gestión creado por la compañía de software alemana SAP (*Systeme, Anwendungen and Produkte*) (Sistemas, Aplicaciones y Productos), que permite controlar todos los procesos que se llevan a cabo en una empresa, a través de módulos⁽⁴⁷⁾.

V.2.6. Implementación del plan de manejo de desechos

En esta etapa se estructuraron todos los requerimientos necesarios para la implementación del plan de manejo, tales como adecuaciones de áreas, procedimientos de operación.

VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VI.1. Documentación de los procesos

En la Fig.15 se muestra el diagrama de flujo general para el proceso global de producción en PCV Planta Concentrados.

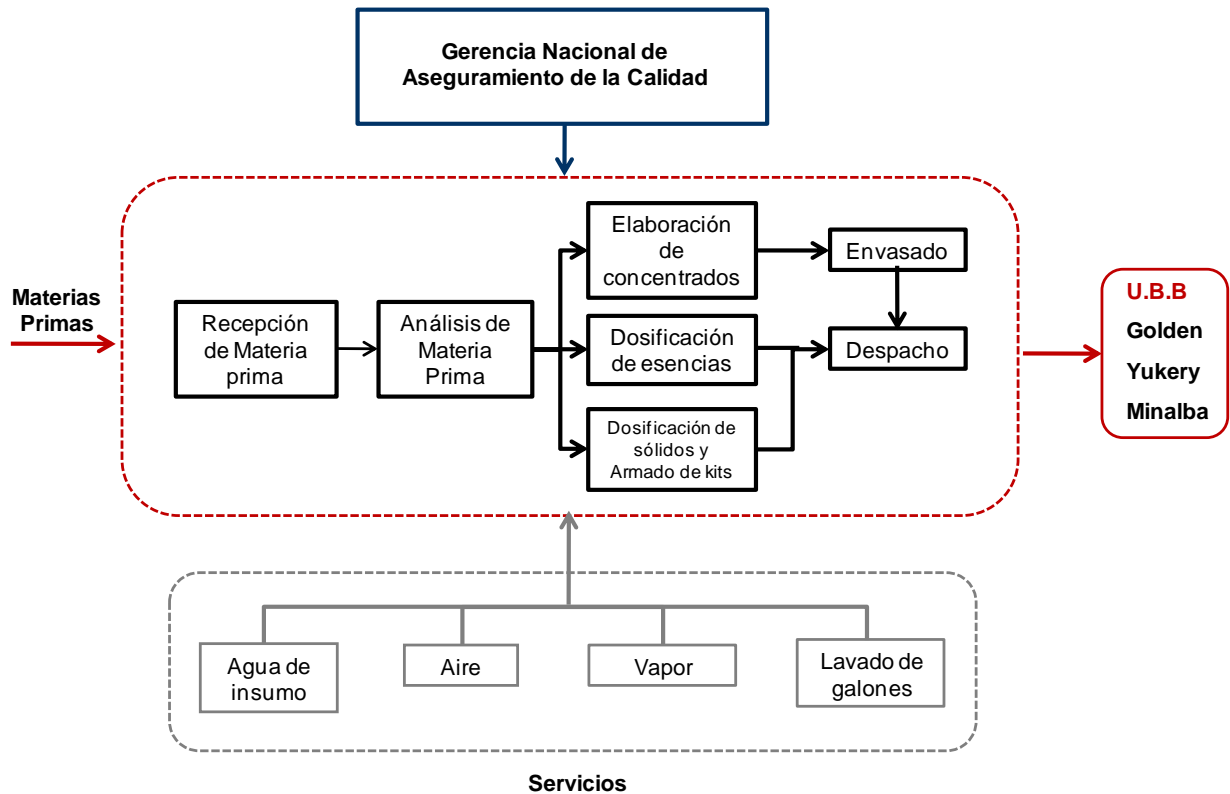


Fig. 15 Diagrama de Flujo en Bloque de PCV Planta Concentrados.

La capacidad de producción promedio actual de la planta asciende a 155.290 U.B.B.⁹/año para bebidas carbonatadas y 54.990 kits/año para las bases de esencias para bebidas no carbonatadas. La planta opera bajo un régimen de producción discontinuo o por lotes, a razón de turnos de 8 horas, 5 días a la semana. La Tabla 6 resume las líneas de producto elaborados.

Cada U.B.B para bebidas carbonatadas tiene un rendimiento de 3000 litros del refresco correspondiente y está conformada por tres (3) partes: Parte A (base líquida responsable del Sabor y Color), Parte B (Preservante) y Parte C (Acidulante). En lo que se refiere a bebidas no carbonatadas, cada U.B.B. tiene un rendimiento de 2000 litros de bebida y está conformada por dos (2) partes: Parte A (Esencias y colorantes líquidos) y Parte B (estabilizantes, sales y acidulantes sólidos), en donde la combinación de estos componentes sólidos constituyen los kits.

La producción de las diferentes partes que constituyen las bases de bebidas y sabores concentrados para bebidas carbonatadas, jugos, néctares y productos no carbonatados se lleva a cabo en cuatro (4) áreas básicas de trabajo¹⁰:

1. Llenado de sólidos.
2. Lavado de envases de vidrio.
3. Preparación de la base líquida de las U.B.B.
4. Llenado de esencias para jugos néctares y bebidas no carbonatadas.

⁹ Acrónimo para *Unidad Base de Bebida*. Una U.B.B. es una unidad de producción.

¹⁰ Dado que la justificación del presente trabajo es la implementación de un plan de manejo de desechos sólidos, remanentes de las operaciones de elaboración de las bases líquidas para bebidas carbonatadas y no carbonatadas, los procesos relacionados con el Llenado de sólidos y Lavado de envases de vidrio quedan fuera del alcance de la presente investigación.

Tabla 6 Líneas de Productos elaborados en PCV Planta Concentrados.

<i>Bebidas Carbonatadas</i>	<i>Bebidas No Carbonatadas</i>	
<i>Sabores Golden</i>	<i>Minalba</i>	<i>Yukery / Yuky-Pak</i>
<i>Kola</i>	<i>Naranja</i>	<i>Naranjada</i>
<i>Naranja</i>	<i>Toronja</i>	<i>Durazno</i>
<i>Uva</i>	<i>Limón</i>	<i>Naranja</i>
<i>Piña</i>		<i>Manzana</i>
<i>Manzana</i>		<i>Mango</i>
		<i>Toronja</i>
		<i>Pera</i>
		<i>Mora</i>

En las Fig.16 y 17, se muestra la distribución de diferentes las áreas productivas en planta.

- **Preparación de la base líquida de U.B.B. GOLDEN**

El concentrado líquido que conforma la unidad básica de bebida para refrescos Golden, se elabora mediante el mezclado de dos fases: una fase saborizante y una fase de color. La fase saborizante define el tipo de base a preparar según sea el sabor, como se muestra en la Tabla 7. Si la fase de sabor es alcohólica, entonces la base de bebida resultante es una solución alcohólica. Si por el contrario, la fase saborizante es oleosa, entonces la base de bebida constituye una emulsión. Cada una de estas bases es preparada y evaluada de forma independiente de acuerdo a los procedimientos de elaboración que se describen a continuación:

Tabla 7 Bases para la elaboración de los sabores Golden.

Bases para sabores Golden	Solución Alcohólica	Kolita Uva Manzana
	Emulsión	Naranja Piña

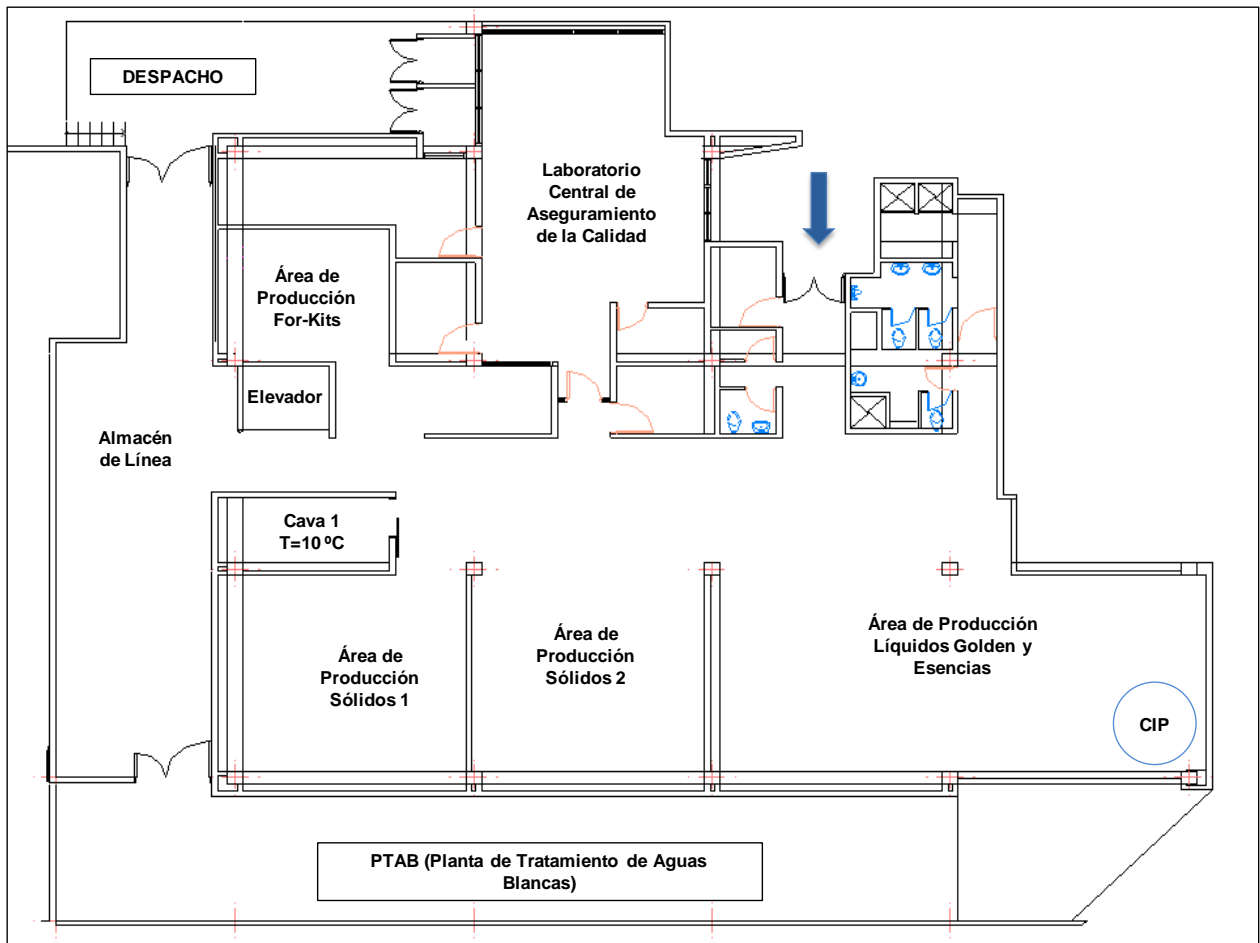


Fig. 16 Disposición de las Áreas de Producción, Planta Baja. PCV Planta de Concentrados. Fuente: Cerón, E. Analista de Mejora Continua M&W, PCV-Planta de Concentrados, 2009.

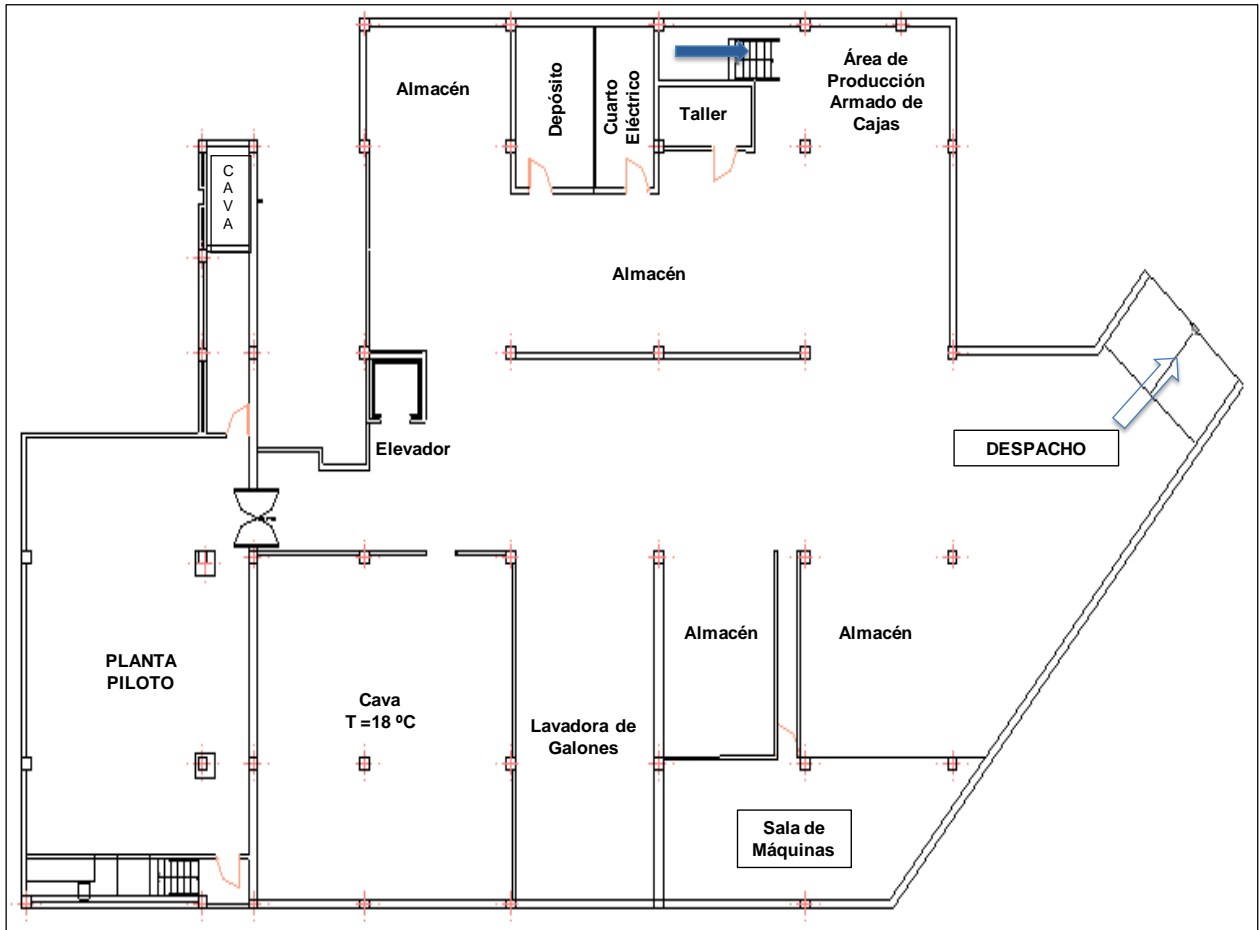


Fig. 17 Disposición de las Áreas de Producción y Almacén, sótano. PCV Planta de Concentrados. Fuente: Cerón, E. *Analista de Mejora Continua M&W, PCV-Planta de Concentrados, 2009.*

➤ *Base de bebida para refrescos en solución alcohólica*

Este proceso aplica para la elaboración de bases de bebida para los sabores Kolita, Uva y Manzana. El mismo se inicia con la preparación de la fase alcohólica, la cual se lleva a cabo en un tanque de domo atmosférico y fondo cónico. En éste se mezclan alcohol etílico desnaturalizado, empleado como solvente, y los ingredientes saborizantes indicados según las especificaciones de cada sabor. Paralelamente, en dos (2) tanques equipados con chaquetas Dimple de expansión directa, se prepara la fase acuosa, la cual constituye la base de color. Posteriormente, la fase alcohólica es

bombeada y añadida equitativamente a los dos tanques que contienen la fase acuosa. La mezcla es calentada bajo agitación constante hasta 40°C por un lapso de 20 minutos. Transcurrido este tiempo, la mezcla es enfriada hasta 25 °C. A continuación, el contenido de ambos tanques es bombeado a través de un filtro prensa y enviado hacia el tanque de llenado, desde el cual es bombeado hacia la línea de envasado. La Fig. 18 muestra el diagrama de flujo en bloque del proceso.

➤ *Base de bebida para refrescos en emulsión*

La base de bebidas para refrescos de naranja y piña está concebida como una emulsión conformada por dos (2) fases preparadas y evaluadas de forma independiente.

El proceso se inicia con la elaboración de la fase oleosa, la cual constituye la base saborizante. La misma se prepara en un tanque móvil con la adición secuencial de los ingredientes bajo agitación constante. Paralelamente, en dos (2) tanques equipados con chaquetas Dimple de expansión directa, se prepara la fase acuosa que constituye la base de color. Esta fase es calentada con agitación hasta alcanzar 70 °C durante 20 minutos, dejando enfriar posteriormente hasta una temperatura de 35 °C. En este punto la fase oleosa es añadida equitativamente a cada uno de los tanques de mezcla que contienen la fase acuosa. El contenido de cada tanque es enviado a un homogenizador, el cual tiene una capacidad de procesamiento de 1136 L/h. La homogenización de la mezcla se lleva a cabo en dos etapas: la primera de ellas transcurre a una presión de 1000 psi y la segunda a 2000 psi. Esto permite obtener una emulsión homogénea y estable. Una vez homogenizada, la mezcla emulsionada es bombeada hacia el tanque de llenado, desde el cual es enviada a la línea de envasado una vez que el producto aprueba los análisis de calidad. La Fig. 19 muestra el diagrama de flujo en bloque del proceso.

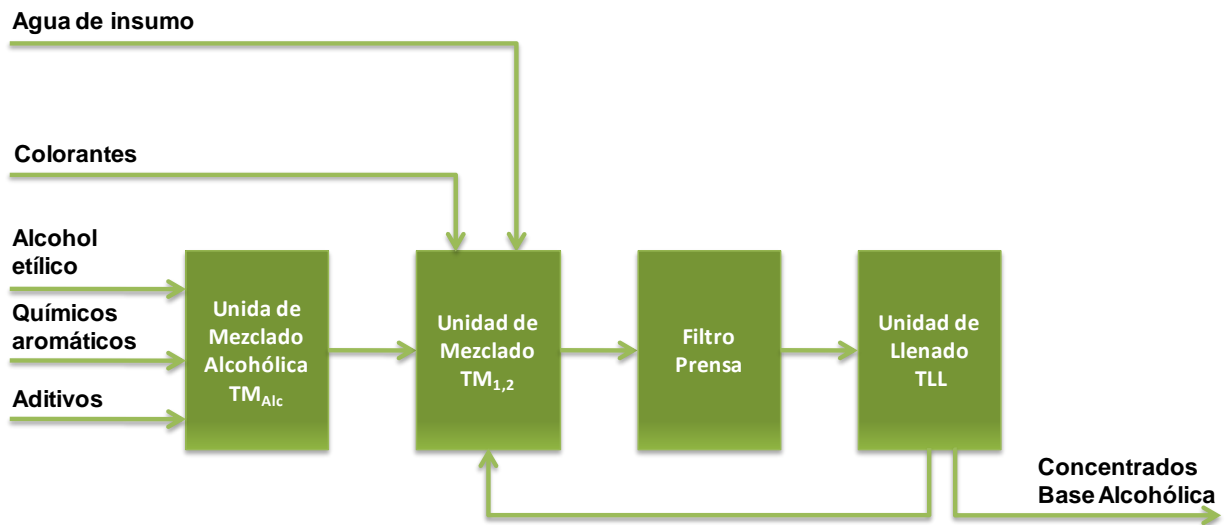


Fig. 18 Diagrama de flujo en bloque para el proceso de elaboración de concentrados para bebidas carbonatadas en base alcohólica. La denominación “químicos aromáticos” obedece a la propiedad de estos componentes para impartir el aroma a las bases concentradas.

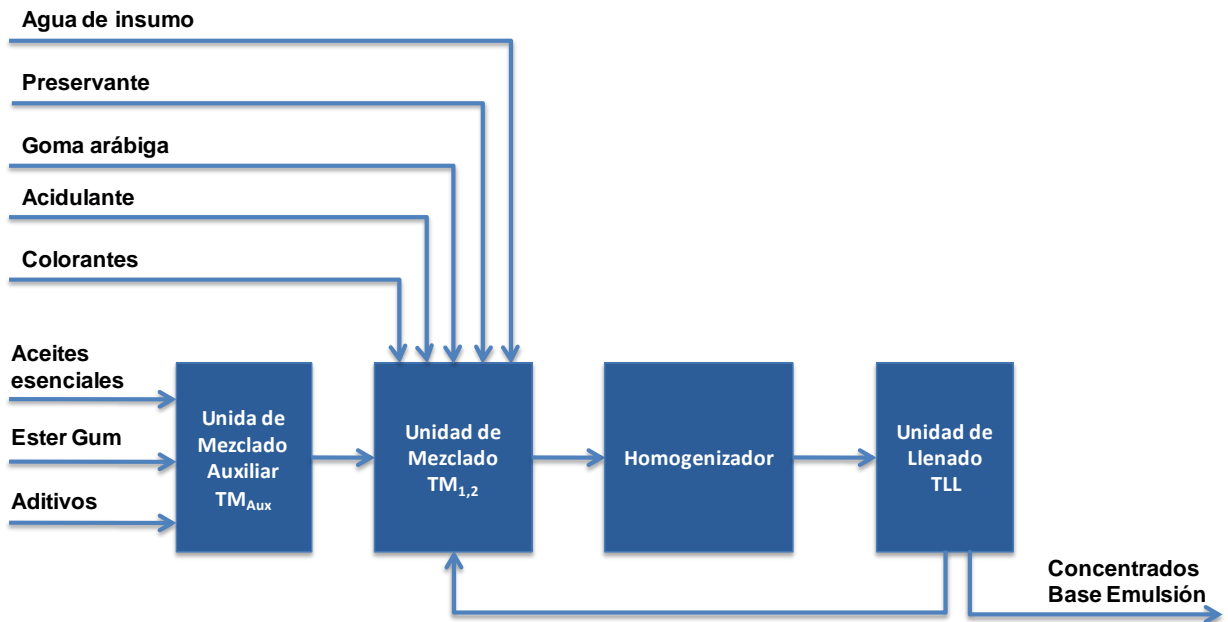


Fig. 19 Diagrama de flujo en bloque para la elaboración de concentrados para bebidas carbonatadas en base emulsión.



Fig. 20 Línea de Producción Líquidos Golden, PCV Planta de Concentrados: Área de preparación.

➤ **Envasado y empaçado**

En la línea de envasado, las bases concentradas son llenadas mediante una máquina llenadora en galones de vidrio previamente lavados y etiquetados, como se muestra en la Fig. 21. Posteriormente, los galones con el producto salen de la línea de envasado y son empaçados en cajas de cartón a razón de cuatro (4) unidades por caja y apiladas en paletas, cada una con capacidad para apilar 24 cajas, completándose así un total de 96 unidades por paleta. El producto empaçado y apilado, sale de la línea de producción hacia el área de almacén donde es almacenado bajo condiciones controladas de humedad y temperatura hasta su despacho a las diferentes plantas embotelladoras.



Fig. 21 Línea de Producción Líquidos Golden, PCV Planta de Concentrados: Envasado.

➤ **Dosificación de esencias para jugos, néctares y aguas saborizadas**

En esta área se dosifican las esencias requeridas para realzar el sabor de los jugos y néctares que se elaboran en las plantas embotelladoras, así como los colorantes líquidos y antiespumantes. Igualmente, se envasan las esencias empleadas para dar sabor a la línea de productos Minalba Flavor. La dosificación de cada componente se realiza mediante una dosificadora peristáltica DIGI-FILL de una sola válvula, mostrada en la Fig. 22, bajo las siguientes presentaciones: envases de vidrio de 1,0 y 3,785 L, envases de vidrio ámbar de 90 y 120 mL y envases plásticos PET de 330 mL.



Fig. 22 Dosificación de esencias para jugos, néctares y aguas saborizadas.

VI.2. Levantamiento y recopilación de datos

Un plan de gestión de desechos eficiente debe ser diseñado en función de las fluctuaciones de la producción, de manera que pueda cubrir las expectativas tanto en situaciones de depresión como de auge. Para ello, el análisis de la evolución histórica de la producción de la Planta de Concentrados en sus diferentes rublos constituye el primer paso en el dimensionamiento de dicho plan de gestión.

La producción anual de la planta queda establecida al inicio de cada período fiscal en el Plan Operativo Anual o AOP¹¹, el cual es diseñado a la medida de las proyecciones de la demanda de productos previstas por las diversas plantas embotelladoras. Este plan anual es seccionado en trimestres, los cuales son tomados como base para la planificación de la producción mensual y semanal, en congruencia con los requerimientos de stock mínimo establecido por el negocio para las plantas embotelladoras.

La cuantificación de la producción por línea de productos puede ser monitoreada a través del sistema SAP R/3 de forma semanal, mensual y anual. Para ello, los técnicos de producción de cada línea efectúan transacciones en SAP de reserva de materia prima y registros de productos semi-terminados y productos terminados. Estas operaciones administrativas son realizadas paralelamente a los procesos de manufactura con el fin de establecer puntos de control en cada una de las etapas de producción. De esta manera, es posible evaluar el comportamiento de cada línea como una función temporal a fin de identificar tendencias y planificar las estrategias y requerimientos que serán necesarios para satisfacer la demanda futura.

¹¹ Acrónimo para *Annual Operating Plan*.

Para efectos del presente trabajo de grado, se tomó en consideración el volumen de producción global anual de la planta para los períodos fiscales 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009, los cuales son resumidos en la Tabla 8.

En la Fig.23 se muestra gráficamente el comportamiento de la producción global a lo largo de los tres períodos, observándose un aumento lineal pronunciado correspondiente a una tasa de incremento del 51,54% para finales del último período.

Tabla 8 Producción anual PCV Planta Concentrados para los períodos 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009.

Fuente: Bonnet, A. Jefe de Producción, PCV Planta Concentrados, 2009.

Período fiscal	Volumen de producción, U.B.B/Año
2006 – 2007	133400
2007 – 2008	166342
2008 – 2009	202155

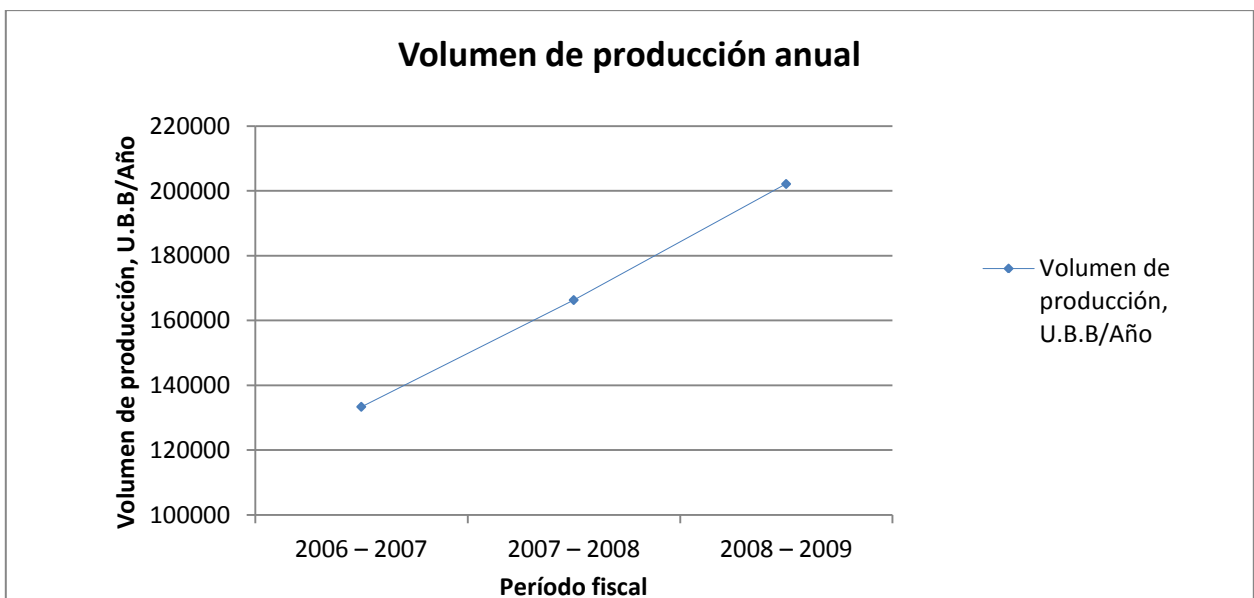


Fig. 23 Volumen de producción global en función del período fiscal para PCV Planta de Concentrados.

Fuente: Bonnet, A. Jefe de Producción, PCV Planta Concentrados, 2009.

La Tabla 9 muestra los datos de producción por línea para cada período. Estos valores son representados como histogramas para las líneas de Bases de Bebidas Carbonatadas, Esencias para Jugos y Néctares y Esencias para Aguas Minerales en las Figs. 24, 25 y 26, respectivamente.

Tabla 9 Datos de producción anual por línea, PCV Planta Concentrados. Fuente: Bonnet, A. Jefe de Producción, PCV Planta Concentrados, 2009.

Línea	Producto	Período Fiscal		
		2006-2007	2007-2008	2008-2009
Bebidas Carbonatadas	Golden Kolita	56000	65821	77680
	Golden Naranja	24000	26026	29724
	Golden Uva	12600	16654	15404
	Golden Piña	11000	13711	15724
	Golden Manzana	6400	11300	11836
Agua Mineral	Minalba Limón	0	1217	2385
	Minalba Naranja	0	865	1081
	Minalba Toronja	0	649	1514
Jugos y Néctares	Nara-Mango Yukery 2000 L	0	777	1860
	Nara-Parchita Yukery 2000 L	0	777	515
	Conc. Naranja 100% Yukery 2000 L	0	417	22
	Conc. Durazno Yukery 2000 L	0	324	0
	Conc. Manzana Yukery 2000 L	0	243	0
	Durazno Light 2000 L	0	329	867
	Durazno Yukery 2000 L	4872	7621	12232
	Durazno Yuky-Pak 2000 L	2088	2789	3028
	Mango 2000 L	1800	1541	1011
	Manzana 2000 L	4392	5110	8999
	Manzana Light 2000 L	0	333	446
	Manzana Yuky-Pak 2000 L	1368	0	0
	Mora Light 2000 L	0	329	196
	Naranja 100% Yukery 2000 L	0	727	240
	Naranja Light 2000 L	0	0	991
	Naranjada 2000 L	4560	1062	8416
	Pera 2000 L	3024	4319	7984
	Pera Yuky-Pak 2000 L	1296	0	0
	Conc. Naranja 60% Yukery 2000 L	0	3401	0

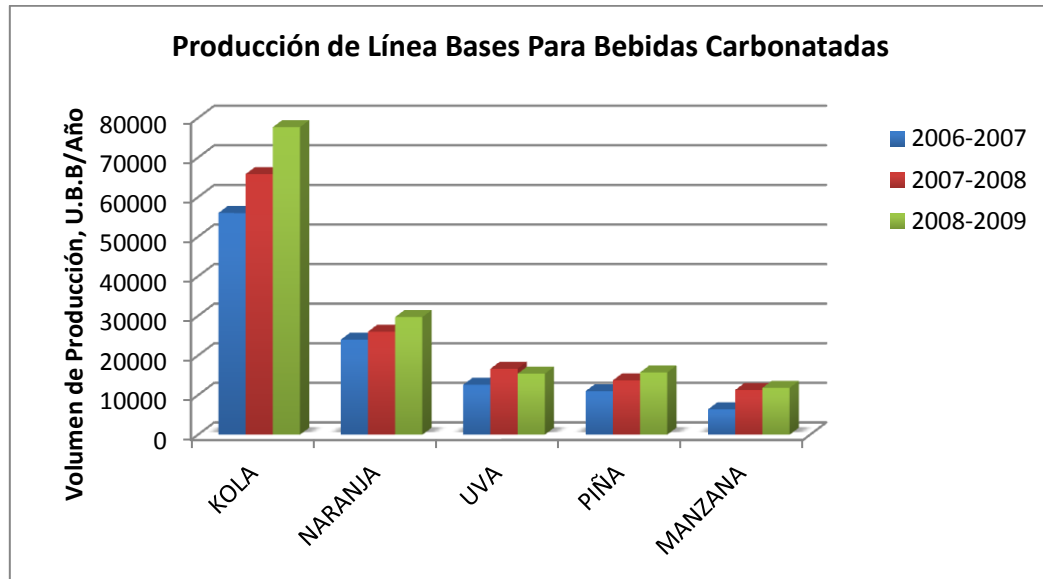


Fig. 24 Histograma de Producción para la línea de Bases para Bebida Carbonatadas.

Los valores mostrados revelan que en el rublo de bebidas carbonatadas, la tasa de crecimiento en los últimos tres ejercicios ha sido de un 84,93% para el caso del concentrado de Manzana, 42,94% para el concentrado de Piña y 38,71% para el concentrado de Kolita. Esto refleja un cambio en las preferencias de los consumidores y un mayor posicionamiento de estos sabores en el mercado global.

Por otra parte, la inclusión de nuevas líneas de producción ha promovido en forma notable el auge en la producción de la Planta de Concentrados de Pepsi-Cola Venezuela.

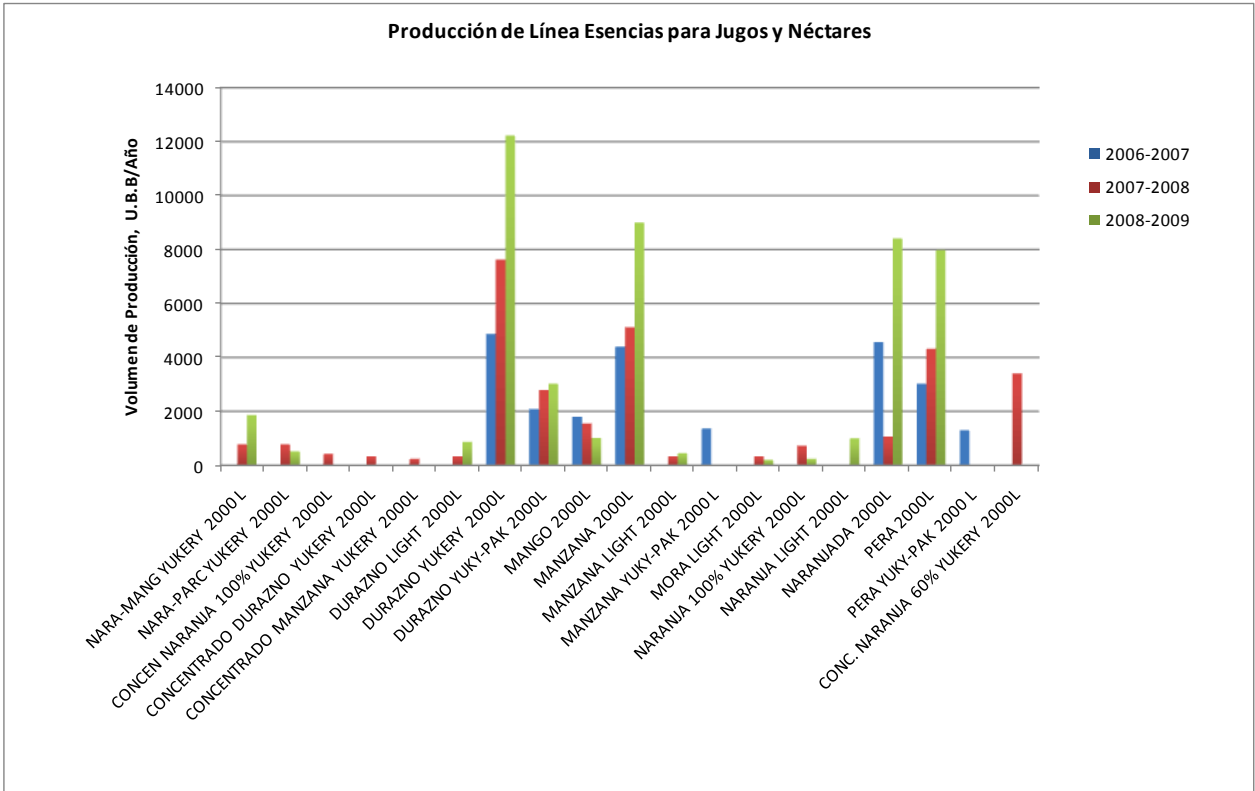


Fig. 25 Histograma de Producción para la línea de Esencias para Jugos y Néctares.

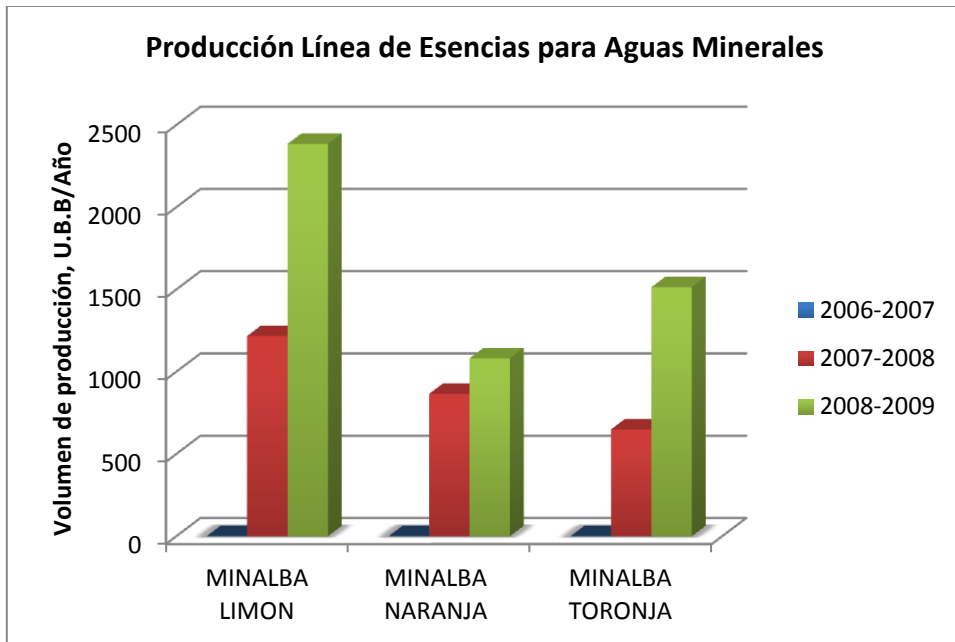


Fig. 26 Histograma de Producción para la línea de Esencias para Aguas Minerales.

A partir del período 2007-2008, la Planta de Concentrados diversificó su producción al incursionar en la elaboración de bases de esencias para aguas minerales e introdujo nuevos sabores a su línea de jugos y néctares. En la Fig.25 se observa el crecimiento sustancial en la producción de bases para los sabores Yukery Durazno, Manzana, Naranja y Pera.

La Fig. 27 muestra la distribución de los rublos de producción durante los tres períodos estudiados, observándose un mayor desarrollo para las líneas de aguas minerales, jugos y néctares. Este comportamiento es congruente con las exigencias del mercado venezolano, en donde la tendencia hacia el consumo de agua y bebidas bajas en calorías y azúcar ha ido en aumento ⁽⁴⁸⁾. Esta evolución en la producción global de esta planta ha tenido una importante repercusión en la generación de desechos peligrosos como envases vacíos, convirtiéndose en un punto de foco para la gestión de desechos actual.

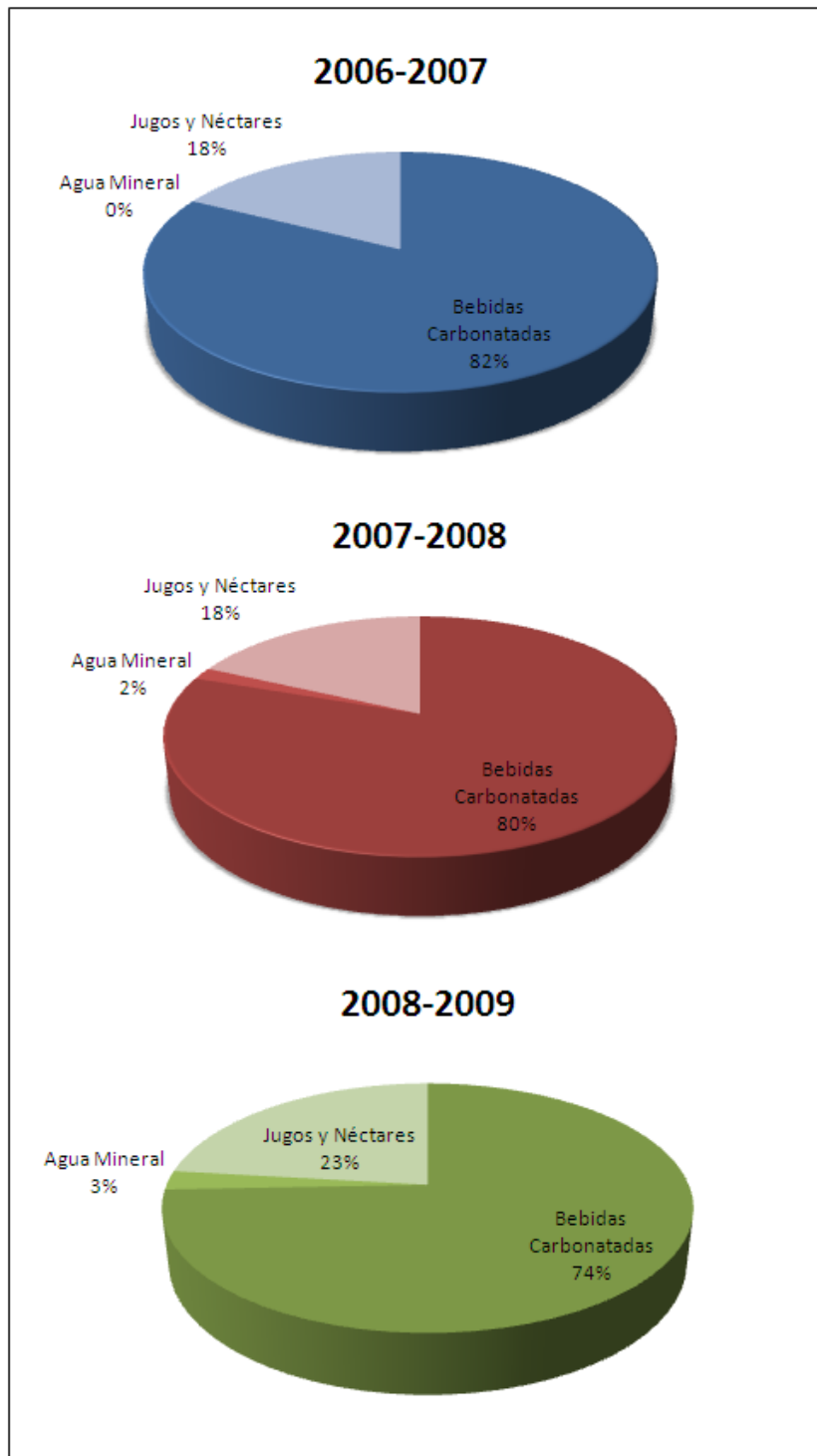


Fig. 27 Distribución porcentual de las bases para bebidas carbonatadas, Jugos y Néctares y Aguas Minerales para los períodos 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009.

VI.3. Clasificación de insumos y desechos. Definición de los puntos de generación

En la tabla 10 se muestra la generación en masa de desechos sólidos mensual y anual, la cual asciende a 46, 6 ton/año. Como es posible apreciar en la Fig. 28, los envases vacíos de materia prima remanentes de las operaciones de manufactura de las bases concentradas, constituyen la principal clase de desecho sólido generado en la planta, representando el 49% del total de desechos. En este sentido, es necesario en principio profundizar sobre las propiedades de la materia prima empleada en los procesos productivos con la finalidad de definir la contribución de los puntos principales de generación de esta clase de desechos.

En las Tablas 11 y 12 se muestran las materias primas empleadas en la elaboración de las bases líquidas concentradas para refrescos y bebidas no carbonatadas.

Tabla 10 Generación en masa de desechos sólidos en PCV Planta de Concentrados.

		UND/MES	PESO/MES (Kg)	PESO/AÑO (Kg)
CAJAS DETERIORADAS		300	450,0	5400
GALONES DE VIDRIO		500	600,0	7200
PLÁSTICO (TERMOENCOGIBLES Y POLISTRECH)			200,0	2400
ENVASES VACÍOS	CARTÓN	20	112,0	1344
	PLÁSTICOS	35	235,0	2820
	METÁLICOS	113	1539,0	18468
TAPAS PLÁSTICAS (PP)		5200	15,6	187
SACOS DE PAPEL		900	720,0	8640
ETIQUETAS ADHESIVAS		9000	10,8	130
TOTAL			3882,4	46589

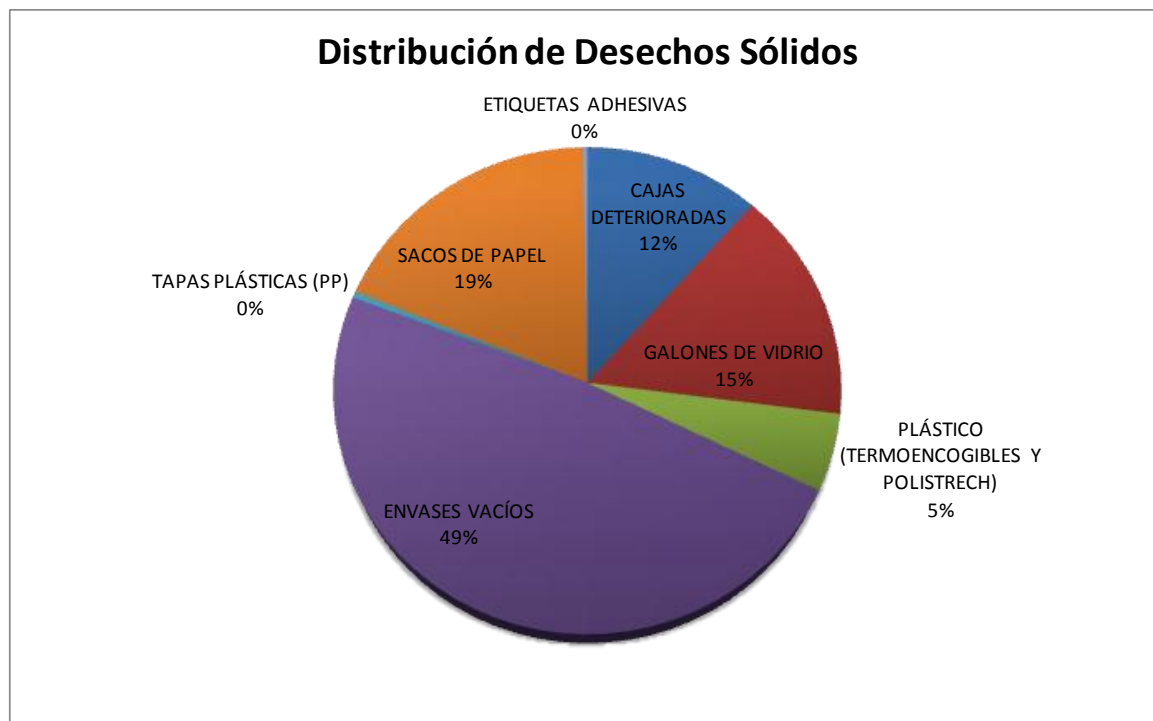


Fig. 28 Distribución de desechos sólidos en PCV Planta de Concentrados.

La unidad de producción de PCV Planta Concentrados está estructurada en 3 áreas principales:

1. Área de Producción de Líquidos Golden
2. Área de Llenado de Esencias
3. Área de Llenado de Sólidos

La distribución de insumos como materia prima entorno a estas áreas se muestra en la Fig. 29, en la cual se evidencia que un 50% de los insumos es destinado al proceso de elaboración de los concentrados líquidos para Sabores Golden, un 36% es empleado en el área de Llenado de Esencias y el 14% restante en el área de Llenado de Sólidos.

Tabla 11 Materias primas empleadas en la producción de concentrados para bebidas carbonatadas.

Bebidas Carbonatadas	<i>Alcohol</i>	
	<i>Agua</i>	
	<i>Sucralosa</i>	
	<i>Ácido cítrico</i>	
	<i>Gomas</i>	<i>Arábica</i> <i>Ester Gum</i>
	<i>Aceites esenciales</i>	<i>Naranja dulce</i> <i>Naranja 5X</i> <i>Naranja desterpenada</i> <i>Geranio</i> <i>Terpenos de limón</i>
	<i>Benzoato de sodio</i>	
	<i>Químicos aromáticos¹²</i>	<i>Acetaldehído al 50% en aceite de naranja</i> <i>Acetato de etilo</i> <i>Acetato de isoamilo</i> <i>Ácido fenilacético</i> <i>Antranilato de metilo</i> <i>Benzohidropirona</i> <i>Butirato de isoamilo</i> <i>Butirato de etilo</i> <i>Caprilato de etilo</i> <i>Caproato de alilo</i> <i>Caproato de etilo</i> <i>Éter de ron</i> <i>Linalool</i> <i>Oenantato de etilo</i> <i>Pelargonato de etilo</i> <i>Valerato de isoamilo</i> <i>Propionato de alil</i>
<i>Sabores</i>	<i>Vainillina</i> <i>Manzana</i>	
<i>Colorantes</i>	<i>FDC Rojo No.40</i> <i>FDC Amarillo No.5</i> <i>FDC Amarillo No.6</i> <i>FDC Azul No.1</i> <i>Color Caramelo 2X</i>	

¹² La denominación *Químicos Aromáticos* obedece a la propiedad de estas sustancias, en su mayoría ésteres, para impartir el aroma a las bases concentradas.

Tabla 12 Materias primas empleadas en la producción de Bases de esencias y kits para bebidas no carbonatas.

Bebidas No Carbonatadas	<i>Ácidos</i>	<i>Cítrico Ascórbico</i>
	<i>Esencias saborizantes</i>	<i>Mango Cereza Durazno Pera Manzana Naranja Piña Toronja Mandarina Limón</i>
	<i>Estabilizantes</i>	<i>Carboximetilcelulosa (C.M.C) Goma Guar Goma Xanthan</i>
	<i>Colorantes</i>	<i>Onoto Red Cabbage Wildberry Carmín</i>

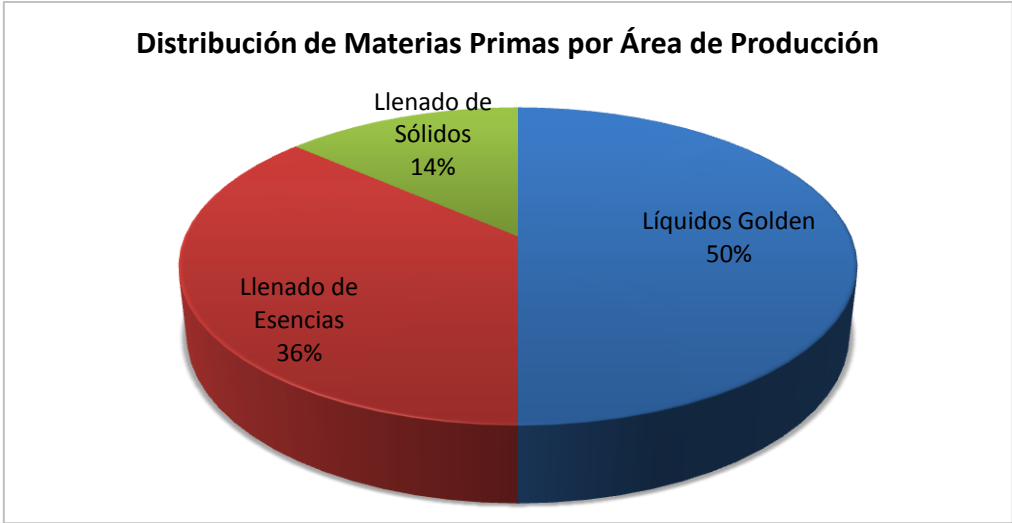


Fig. 29 Distribución de materias primas por área de producción.

Con el objeto de establecer la peligrosidad de toda la materia prima empleada en los procesos de elaboración que tienen lugar en la planta, se realizó una revisión exhaustiva de las Hojas de Seguridad de cada insumo. Esta información se encuentra resumida en la Tabla 13, en la cual se muestra que para un universo de 74 sustancias, 41 de ellas figuran como sustancias peligrosas según la Norma Venezolana COVENIN 2670:2007⁽⁴⁹⁾ y los desechos de éstas pueden ser clasificados en función de sus características peligrosas conforme lo establece el Art.6 del Decreto 2.635⁽³⁵⁾. Gráficamente, esto representa un 55% del total de insumos según se aprecia en la Fig.30. De este porcentaje, un 59% es procesado en el área de Líquidos Golden y un 41% en área de Llenado de Esencias, identificándolas como los principales puntos de generación de desechos sólidos peligrosos de la planta.

Tabla 13 Clasificación de peligrosidad de las materias primas empleadas para la elaboración de bases concentradas para refrescos y BNC.

Materia Prima	Toxicidad	Inflamable	Reactividad	Material peligroso	Condición peligrosa	Clasificación Directiva 67/548/EWG (EUR)	Clasificación Covenin 3060:2002	ID. UN N° Covenin 2670:2007	Guía N° Covenin 2670:2007	Clasificación del desecho Decreto 2.635	Grupo Reactivo Decreto 2.635
ACIDO FENIL ACETICO	2	1	0	SI	CORROSIVO	C	8	1759	154	H8	6
ACEITE DE NARANJA DESTERPENADO	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	1197	127	H3	6
ACETALDEHIDO 50 %	2	4	2	SI	INFLAMABLE	F+	3	1089	129	H3	6
ACETATO DE ETILO	4	3	0	SI	INFLAMABLE	F+,T	3	1173	129	H3	6
ACETATO DE ISOAMILO	2	3	0	SI	INFLAMABLE	F+	3	1104	129	H3	6
ALCOHOL ETILICO NO DESNATURALIZADO	0	3	1	SI	INFLAMABLE	F+	3	1170	127	H3	6
ALDEHIDO C-10 DECANAL	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	1989	129	H3	6
ALDEHIDO C-8 OCTANAL	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	1191	129	H3	6
BUTIRATO DE ETILO	1	3	0	SI	INFLAMABLE	F+	3	1180	130	H3	6
BUTIRATO DE ISOAMILO	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	2620	130	H3	6
CAPRILATO DE ETILO	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	1993	128	H3	6
CAPROATO DE ETILO	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	3272	127	H3	6
AMARILLO N° 5	0	1	1	NO			N/A				
AMARILLO N° 6	0	1	1	NO			N/A				
ANTRANILATO DE METILO	1	1	0	NO	IRRITANTE	Xi	9				
AZUL N° 1	0	1	1	NO			N/A				
BENZODIHIPIRONA	1	1	0	NO			9				
BUTIL HIDROXI ANISOL	1	0	0	NO			9				
ETER DE RON	2	4	0	SI	INFLAMABLE	F+	3	1993	128	H3	6
SABOR MANZANA	2	3	0	SI	INFLAMABLE	F+	3	1197	127	H3	6
COLOR CARAMELO	0	1	0	NO			N/A				
PELARGONATO DE ETILO	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	1993	128	H3	6
VALERATO DE ISOAMILO	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	1993	128	H3	6
ESENCIA DE LIMÓN		3		SI	INFLAMABLE	F+	3	1197	127	H3	6
ESTER GUM				NO			N/A				
ESENCIA DE CEREZA				SI	INFLAMABLE	F	3	1197	127	H3	6

ESENCIA DE DURAZNO	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	1197	127	H3	6
ESENCIA DE MANDARINA	2	3	0	SI	INFLAMABLE	F+	3	1197	127	H3	6
GOMA ARÁBIGA	0	1	0	NO			N/A				
OENANTATO DE ETILO	1	1	0	NO			9				
ESENCIA MORA				SI	INFLAMABLE	F	3	1197	127	H3	6
ESENCIA DE SANDIA				SI	INFLAMABLE	F+	3	1197	127	H3	6
ROJO N° 40	0	1	1	NO			N/A				
VAINILLINA GRADO ALIMENTICIO				NO			N/A				
ESENCIA DE PIÑA	1	3	0	SI	INFLAMABLE	F+	3	1197	127	H3	6
ESENCIA PARCHITA	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	1197	127	H3	6
ACIDO ASCORBICO	1	1	1	NO			N/A				
ACIDO CITRICO	2	1	0	NO	MISCELANEO / IRRITANTE	Xi	9				
BENZOATO DE SODIO	1	1	0	NO		Xi	N/A				
CITRATO DE SODIO	1	0	0	NO	MISCELANEO / IRRITANTE	Xi	9				
C.M.C.				NO			N/A				
CMC F1 6000				NO			N/A				
GOMA GUAR				NO			N/A				
GOMA XANTHAN				NO			N/A				
SORBATO DE POTASIO				NO			N/A				
ANTIESPUMANTE	0	1	0	NO			N/A				
COLOR CARMIN				NO			N/A				
ESENCIA UVA G	0	3	0	SI	INFLAMABLE	F+	3	1197	127	H3	6
ESENCIA UVA M	0	3	0	SI	INFLAMABLE	F+	3	1197	127	H3	6
EMULSION TROPICAL	2	1	0	NO	IRRITANTE	Xi	N/A				
NARANJA CITRONOVA	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	1197	127	H3	6
NARANJA PORTUGAL	1	2	0	SI	INFLAMABLE	F	3	1197	127	H3	6
ESENCIA DE BANANA	1	2	0	NO	IRRITANTE	F, Xi	N/A				
ESENCIA DE DURAZNO	2	1	0	NO			N/A				
SABOR MANGO				SI	INFLAMABLE	F+	3	1197	127	H3	6
SABOR TORONJA	1	3	0	SI	INFLAMABLE	F+	3	1197	127	H3	6
ESENCIA DE MANZANA				NO			N/A				
LINALOOL	1	2	0	SI	IRRITANTE / INFLAMABLE	F, Xi	3	1993	128	H3	6
ESENCIA DE PERA				NO			N/A				

ACEITE DE GERANIO	1	2	0	SI	NOCIVO / INFLAMABLE	F, Xn	3			H3	6
ACEITE DE MANDARINA ITALIA	1	2	0	SI	NOCIVO / INFLAMABLE	F, Xn	3	1197	127	H3	6
ACEITE DE NARANJA 5 X	1	2	0	SI	NOCIVO / INFLAMABLE	F, Xn	3	1197	127	H3	6
ACEITE DE NARANJA DULCE	1	2	0	SI	NOCIVO / INFLAMABLE	F, Xn	3	1197	127	H3	6
ESENCIA DE NARANJA		2		NO		F	N/A				
TERPENOS DE LIMON	1	2	0	SI	NOCIVO / INFLAMABLE	F	3	1197	127	H3	6
PROPIONATO DE ALIL CICLOHEXILO	1	1	0	SI	TOXICO	T	6	2810	153	H3	6
FLAVOR SUGAR EXTENDER	1	1	0	NO			N/A				
PECTINA	1	1	0	NO			N/A				
COLOR ONOTO				SI	TÓXICO / CORROSIVO	C, T	8	1814	154	H3	6
CAPROATO DE ALILO	1	2	0	SI	TÓXICO / INFLAMABLE	F, T	3, 6	2810	153	H3	6
MANGO EMULSION	1	1	0	NO			N/A				
ESENCIA DE NARANJA		3		SI	TÓXICO / NOCIVO / INFLAMABLE	F+, T, Xn	3, 6	1197	127	H3	6
COLORANTE WILDEBERRY				SI	INFLAMABLE	F	3			H3	6

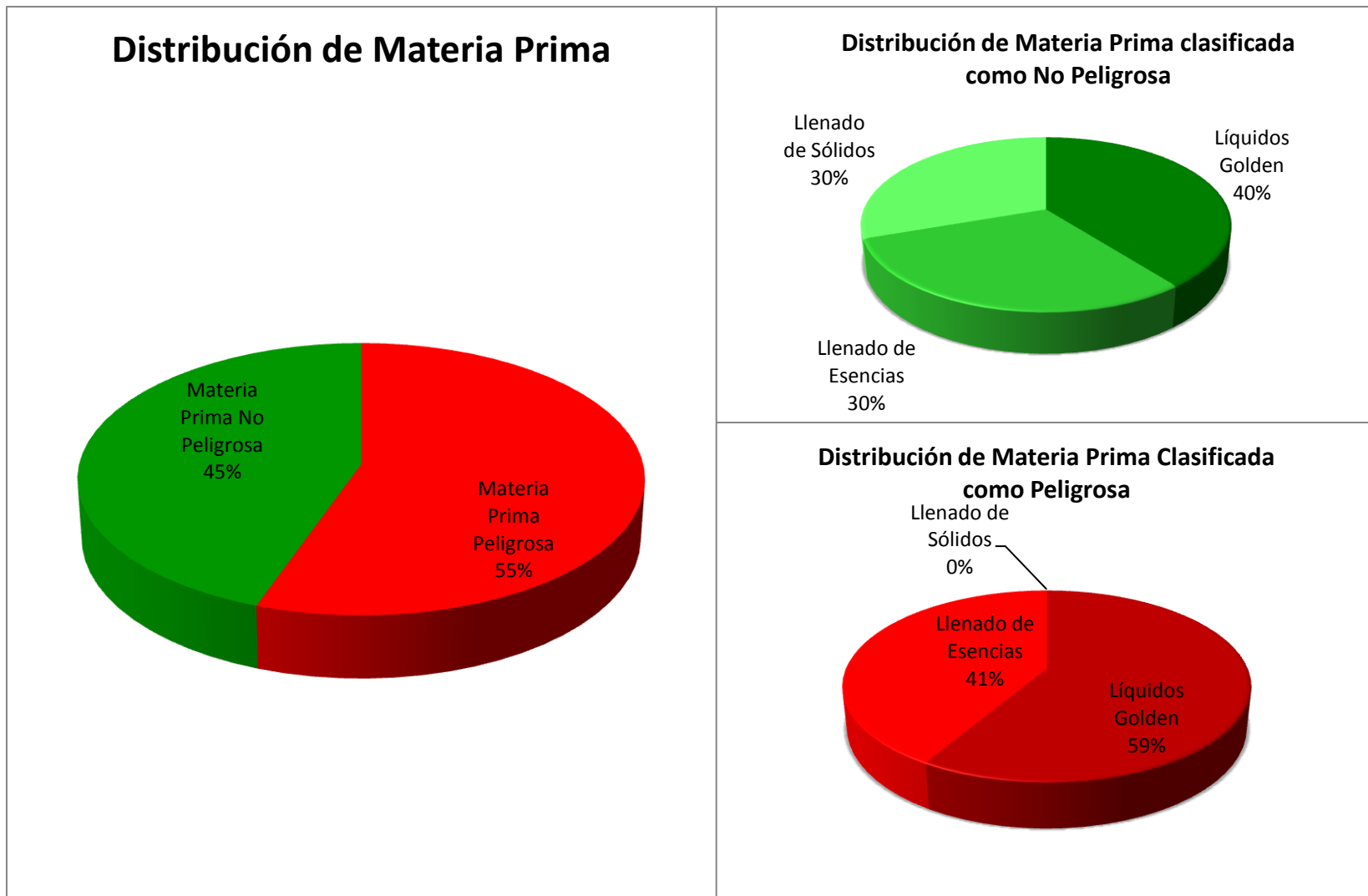


Fig. 30 Distribución de materia prima en función de su condición de peligrosidad.

En la Fig. 31 se muestra la distribución de estas materias primas clasificadas como peligrosas de acuerdo a su condición de peligrosidad, establecida en las hojas de seguridad de cada producto. Se observó que el 76% de estos insumos son sustancias inflamables, cuyos puntos de inflamación oscilan entre 17 y 51 °C¹³. Esto constituye un riesgo de seguridad importante, no solo para la empresa sino para la comunidad en general que se desarrolla en esta zona industrial. Algunas de estas sustancias son consideradas sustancias críticas debido a su elevada presión de vapor y bajos puntos de inflamabilidad. Tal es el caso del acetato de etilo, el alcohol etílico desnaturalizado al 96% y del éter de ron. Los envases vacíos de sustancias inflamables representan un riesgo de seguridad aun mayor, debido a que el producto remanente en su interior tenderá a volatizarse rápidamente, dando lugar a una mezcla vapor/aire potencialmente explosiva. En presencia de una fuente de ignición o calor, esta atmósfera en el interior del envase podría inflamarse y generar un incendio por deflagración¹⁴ del envase.

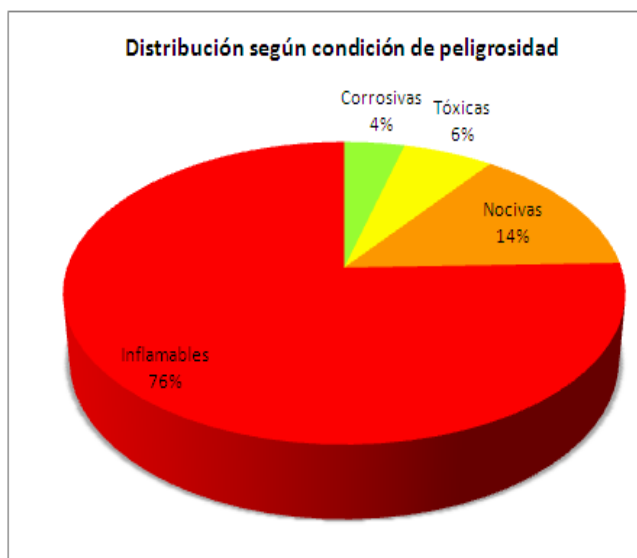


Fig. 31 Distribución de Materias Primas según su grado de peligrosidad.

¹³ Véase *Anexos, Tabla 16, pag. 151*.

¹⁴ Una deflagración es el término técnico para la propagación subsónica de la zona de combustión por difusión de calor y masa⁽⁵⁰⁾.

Una deflagración de corta duración a gran escala puede originar daños a los edificios, equipos y personas en función de la cantidad total de vapor combustible consumido en el evento, la velocidad máxima de propagación de la llama alcanzada, y la manera en que la expansión de los gases de combustión tiene lugar, por lo que el conocimiento de las propiedades de las materias primas empleadas en los procesos de manufactura de esta planta, ofrece información invaluable para el desarrollo de estrategias de manejo y medidas de control frente a situaciones de contingencia con sustancias, materiales y desechos peligrosos.

VI.4. Generación de Índices de Gestión

La Fig. 32 muestra la evolución en la generación de desechos de Planta de Concentrados, evidenciándose una clara relación entre ésta y el crecimiento de la producción durante los tres períodos considerados. La fluctuación apreciada en el último ejercicio se debe principalmente al desabastecimiento de azúcar sufrido en el mercado nacional, lo que ha traído como consecuencia paradas de producción programadas en todas las plantas del negocio. Dado que esto es una situación particularmente atípica, se considera como tendencia general el incremento de los desechos conforme progresa el auge de la producción, siendo precisamente esta relación la base sobre la cual se diseñó un índice de gestión al cual se denominó *Índice de Consumo*.

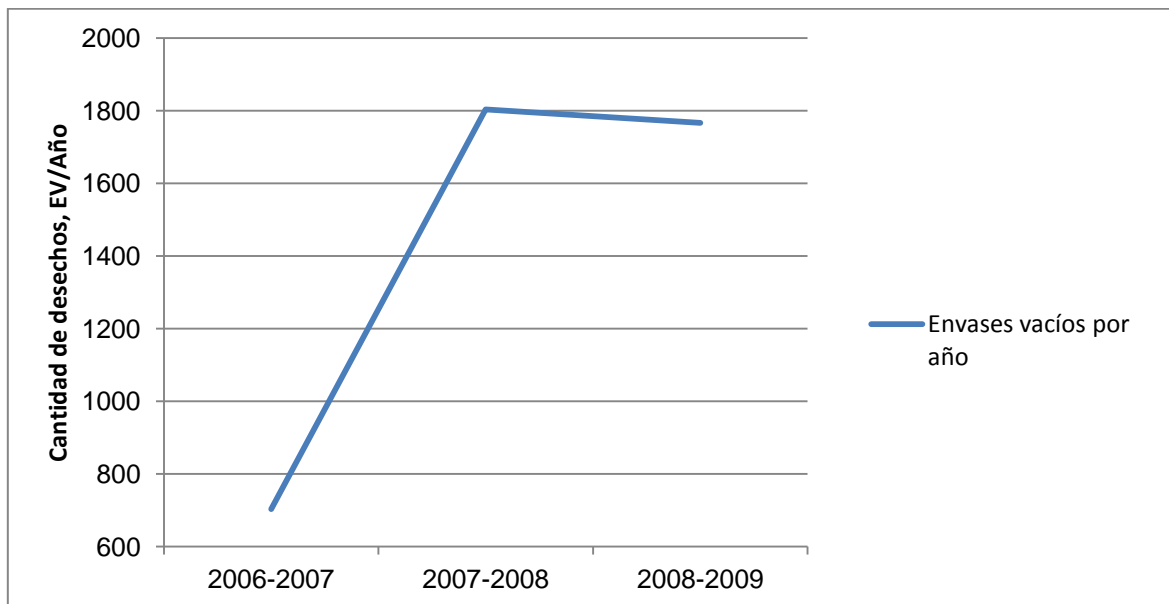


Fig. 32 Evolución en la Generación de Desechos de PCV Planta de Concentrados.

- **Índice de Consumo**

Los índices representan el estado de las variables complejas de un sistema así como el estado de la relación entre dos o más de ellas aún cuando sean variables simples. El empleo de índices en el diseño de un plan de manejo de desechos ofrece dos (2) importantes ventajas: En primer lugar, son figuras estables frente a cambios muy pequeños; en segundo lugar, permite efectuar comparaciones con el fin de establecer el estado de una variable.

Para nuestro estudio se consideraron dos variables, a saber:

- *Cantidad de producción.*
- *Cantidad de envases vacíos.*

A través de la relación entre estas variables se definió el *Índice de Consumo*.

La Planta de Concentrados maneja una generación promedio anual en masa de 21.273 Kg de desechos sólidos, correspondientes a 1.778 envases vacíos que hubieran contenido sustancias clasificadas como peligrosas, convirtiéndolos así en desechos peligrosos. Esto la ubica en la categoría de grandes generadores de desechos peligrosos, según lo establecido en la Sección II - Art.42, del Decreto 2.635⁽³⁵⁾, contentivo de las Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos.

La mayoría de estos insumos es de origen extranjero, por lo que no es posible gestionar la disposición de los envases vacíos directamente con el proveedor de la materia prima.

La Tabla 14 resume la generación promedio anual de envases vacíos como desecho peligroso para los años 2007, 2008 y 2009.

Tabla 14 Generación promedio anual de envases vacíos para los últimos tres períodos fiscales.

PRODUCCIÓN, U.B.B/Año	2006-2007		2007-2008		2008-2009	
	EV	PESO, KG	EV	PESO, KG	EV	PESO, KG
	133.400		166.342		202.155	
ACEITE DE GERANIO	3	57	4	21	5	25
ACEITE DE MANDARINA ITALIA	2	36	2	39	3	44
ACEITE DE NARANJA 5X	28	438	30	475	34	542
ACEITE DE NARANJA DESTERPENADO	0	2	0	2	1	3
ACEITE DE NARANJA DULCE	36	576	42	658	48	753
ACETALDEHIDO 50 %	0	5	0	6	0	7
ACETATO DE ETILO	63	1.169	82	1.517	79	1.461
ACETATO DE ISOAMILO	1	24	2	28	2	33
ACIDO FENIL ACETICO	0	0	0	0	0	0
ALCOHOL ETILICO NO DESNATURALIZADO	615	10.447	767	13.045	865	14.702
ALDEHIDO C-10 DECANAL	0	1	1	3	1	3
ALDEHIDO C-8 OCTANAL	0	0	0	7	0	8
BUTIRATO DE ETILO	13	253	16	301	18	346
BUTIRATO DE ISOAMILO	1	26	2	31	2	37
CAPRILATO DE ETILO	0	0	0	5	0	6
CAPROATO DE ALILO	0	7	0	9	1	10
CAPROATO DE ETILO	0	4	0	5	0	6
COLOR ONOTO	15	23	75	112	42	63
ESENCIA DE CEREZA	0	0	0	0	0	0
ESENCIA DE DURAZNO	95	974	154	1.571	252	2.570
ESENCIA DE LIMÓN	0	0	23	35	46	69
ESENCIA DE MANDARINA	1	2	0	0	0	0
ESENCIA DE NARANJA	0	0	21	31	26	39
ESENCIA DE NARANJA	1	1	0	0	3	4
ESENCIA PARCHITA	6	9	0	0	5	8
ESENCIA DE PIÑA	0	0	0	0	0	0
ETER DE RON	2	8	2	10	2	11
LINALOOL	0	0	0	0	0	0
SABOR MANZANA	6	9	11	16	11	17
NARANJA CITRONOVA	83	149	323	485	206	310
NARANJA PORTUGAL	36	65	140	210	89	133
PELARGONATO DE ETILO	0	0	0	1	0	1
PROPIONATO DE ALIL CICLOHEXILO	0	7	0	9	1	11
SABOR MANGO	1	1	5	12	4	10
SABOR TORONJA	0	0	13	19	30	45
TERPENOS DE LIMÓN	0	2	1	3	1	3
VALERATO DE ISOAMILO	0	7	0	9	1	10
TOTAL MP	1.013	14.303	1.717	15.913	1.778	21.273

En azul se señalan aquellos insumos que tras ser procesados, devengan una cantidad de desechos superior a 1 ton/año. Al graficar estos datos se obtiene una distribución de desechos como la mostrada en la Fig.33, donde un 67% de total en masa de los desechos corresponde a la generación de envases vacíos de alcohol etílico, un 12% de Esencia de Durazno y un 7% de Acetato de Etilo. El 14% restante, lo constituyen los envases de desecho de aquellas materias primas que individualmente no devengan cantidades superiores a los 1000 Kg. Cabe destacar que los envases vacíos de alcohol etílico son retornables. Esto significa que los mismos son retornados al proveedor para efectos del suministro del insumo. Sin embargo, deben ser considerados para el dimensionamiento del almacén de desechos y material recuperable peligroso ya que igualmente deben ser almacenados de forma apropiada hasta que el proveedor los retire del establecimiento.

En función de estos datos se calcularon los *Índices de Consumo* para cada una de las materias primas. Al multiplicar el índice de consumo por la capacidad instalada mensual se obtuvo la generación de desechos por mes de operación. Estos valores son resumidos en la Tabla 15. Si nos enfocamos en el período más reciente correspondiente al año 2009, es nuevamente resaltante la contribución de los envases de alcohol etílico.

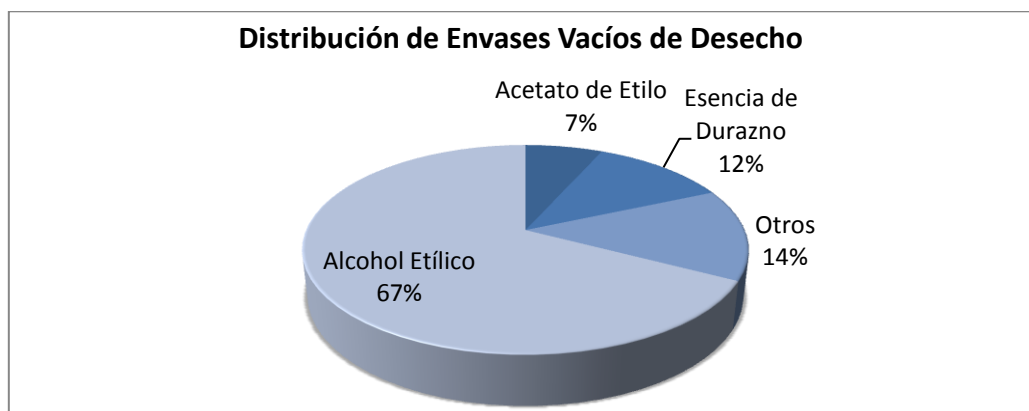


Fig. 33 Distribución desechos peligrosos en PCV Planta de Concentrados.

Tabla 15 Índices de Consumo y Generación Mensual de envases vacíos en PCV Planta de Concentrados para tres periodos consecutivos.

MATERIA PRIMA	INDICE CONSUMO MP			GENERACIÓN MENSUAL EV		
	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2006-2007	2007-2008	2008-2009
ACEITE DE GERANIO	0,000026	0,000025	0,000024	1	1	1
ACEITE DE MANDARINA ITALIA	0,000016	0,000014	0,000013	1	1	1
ACEITE DE NARANJA 5X	0,000208	0,000181	0,000170	10	8	8
ACEITE DE NARANJA DESTERPENADO	0,000003	0,000003	0,000003	0	0	0
ACEITE DE NARANJA DULCE	0,000273	0,000250	0,000236	13	12	11
ACETALDEHIDO 50 %	0,000002	0,000002	0,000002	0	0	0
ACETATO DE ETILO	0,000474	0,000493	0,000391	22	23	18
ACETATO DE ISOAMILO	0,000010	0,000009	0,000009	0	0	0
ACIDO FENIL ACETICO	0,000001	0,000001	0,000001	0	0	0
ALCOHOL ETILICO NO DESNATURALIZADO	0,004606	0,004613	0,004278	213	213	198
ALDEHIDO C-10 DECANAL	0,000004	0,000003	0,000003	0	0	0
ALDEHIDO C-8 OCTANAL	0,000002	0,000002	0,000002	0	0	0
BUTIRATO DE ETILO	0,000100	0,000095	0,000090	5	4	4
BUTIRATO DE ISOAMILO	0,000010	0,000010	0,000010	0	0	0
CAPRILATO DE ETILO	0,000002	0,000002	0,000002	0	0	0
CAPROATO DE ALILO	0,000003	0,000003	0,000003	0	0	0
CAPROATO DE ETILO	0,000002	0,000002	0,000002	0	0	0
COLOR ONOTO	0,000113	0,000449	0,000209	5	21	10
ESENCIA DE CEREZA	0,000000	0,000000	0,000000	0	0	0
ESENCIA DE DURAZNO	0,000716	0,000926	0,001246	33	43	58
ESENCIA DE LIMÓN	0,000000	0,000140	0,000227	0	6	10
ESENCIA DE MANDARINA	0,000007	0,000000	0,000000	0	0	0
ESENCIA DE NARANJA	0,000000	0,000125	0,000128	0	6	6
ESENCIA DE NARANJA	0,000005	0,000000	0,000016	0	0	1
ESENCIA PARCHITA	0,000047	0,000000	0,000027	2	0	1
ESENCIA DE PIÑA	0,000000	0,000000	0,000000	0	0	0
ETER DE RON	0,000012	0,000011	0,000011	1	1	0
LINALOOL	0,000000	0,000000	0,000000	0	0	0
SABOR MANZANA	0,000046	0,000060	0,000060	2	3	3
NARANJA CITRONOVA	0,000622	0,001942	0,001021	29	90	47
NARANJA PORTUGAL	0,000269	0,000843	0,000439	12	39	20
PELARGONATO DE ETILO	0,000001	0,000001	0,000001	0	0	0
PROPIONATO DE ALIL CICLOHEXILO	0,000003	0,000003	0,000003	0	0	0
SABOR MANGO	0,000004	0,000028	0,000020	0	1	1
SABOR TORONJA	0,000000	0,000078	0,000150	0	4	7
TERPENOS DE LIMÓN	0,000003	0,000003	0,000003	0	0	0
VALERATO DE ISOAMILO	0,000003	0,000003	0,000003	0	0	0
TOTAL				351	477	406

La información obtenida a partir de los Índices de Consumo permitió desarrollar las estrategias de manejo de desecho que se plantean en el punto a continuación.

VI.5. Desarrollo de las estrategias de manejo de desechos

El Art.29 del Decreto 2.635⁽³⁵⁾, establece lo siguiente:

“El manejo de los desechos peligrosos tendrá como objetivo principal su almacenamiento temporal, transporte, tratamiento, eliminación y disposición final, en condiciones que no generen peligro a la salud o al ambiente”.

Lo anterior puede ser representado por el esquema mostrado en la Fig. 34. Cada punto en la estrategia se discute a continuación.



Fig. 34 Estrategia para el Manejo de Desechos Peligrosos en PCV Planta de Concentrados.

- **Generación de desecho**

La gestión de desechos dentro del área de generación debe contemplar los siguientes aspectos:

1. *Etiquetado de los desechos*: Cada recipiente vacío generado en las líneas de producción de Bases Concentradas para bebidas carbonatadas y Llenado de Esencias para bebidas no carbonatadas debe ser identificado y etiquetado como desecho dentro del área. La Gerencia Corporativa de Gestión Ambiental de Empresas Polar ha diseñado una Etiqueta General para Identificación de Desechos Peligrosos de acuerdo con lo establecido en el Art. 40 del Decreto 2.635⁽³⁵⁾. Esta etiqueta se muestra en la Fig. 35. Se propone implementar su uso en PCV Planta de Concentrados
2. *Hojas de Seguridad de los Materiales (HSDM)*: Esta información debe estar disponible en el área y al alcance del personal. Para ello deberán ubicarse puntos de información claramente identificados y señalizados dentro de las áreas de producción de Bases Concentradas para bebidas carbonatadas y Llenado de Esencias para bebidas no carbonatadas.
3. *Control de inventario*: Se propone la implementación de un Formulario de Control de Recipientes Vacíos, en el cual los técnicos de producción registrarán todo recipiente de materia prima desechado en la línea de elaboración y el cual deberá ser firmado por el responsable del almacén al momento de recibir los desechos para su almacenamiento temporal.
4. *Plan de Respuesta y Control de Emergencias*. El mismo deberá ser diseñado en función de los riesgos potenciales propios de las operaciones que involucran materiales y desechos peligrosos dentro del establecimiento y deberá ser del conocimiento pleno de todo el personal de la planta. El área de generación deberá garantizar la existencia de útiles, herramientas,

DESECHO PELIGROSO					FECHA DE ENVASADO: ___ / ___ / ___				
DESCRIPCIÓN DEL DESECHO	NOMBRE DEL DESECHO		COMPONENTES	CANTIDAD	ÁREA DE GENERACIÓN				
	<input type="checkbox"/>	CAUCHOS USADOS	CAUCHO		Unid.	<input type="checkbox"/> OPERACIONES			
	<input type="checkbox"/>	BOMBILLOS DE MERCURIO	MERCURIO		Unid.	<input type="checkbox"/> MANTENIMIENTO			
	<input type="checkbox"/>	TRAPOS CON SOLVENTES			Kg.	<input type="checkbox"/> TALLER MONTACARGAS			
	<input type="checkbox"/>	PILAS USADAS	CADMIO / MERCURIO LITIO / NÍQUEL / ZINC		Unid.	<input type="checkbox"/> OTRO _____			
	<input type="checkbox"/>	BATERÍAS PLOMO -ÁCIDO	PLOMO / ÁCIDO		Unid.	ESTADO FÍSICO			
	<input type="checkbox"/>	TRAPOS CON ACEITES / GRASAS	ACEITE DE PETRÓLEO		Kg.	<input type="checkbox"/> SÓLIDO			
	<input type="checkbox"/>	FILTROS CON ACEITE			Unid.	<input type="checkbox"/> LÍQUIDO			
	<input type="checkbox"/>	ACEITE USADO			Lts.				
	<input type="checkbox"/>	RECIPIENTES VACÍOS			Unid.				
PELIGROSIDAD									
SIMBOLO Y CARACT.	<input type="checkbox"/> 			<input type="checkbox"/> 			<input type="checkbox"/> 		
MEDIDAS DE EMERGENCIA	DERRAME		INCENDIO		ADVERTENCIA				
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Notifique inmediatamente al Dpto. de Riesgo y Continuidad Operativa. ✓ Coloque señales o avisos de Emergencia. ✓ Si el desecho es sólido recoja con una pala limpia, si es líquido, con tierra seca, arena u otro material absorbente no combustible. ✓ Transfiera a un contenedor limpio, seco y cubierto. ✓ No limpie con agua para evitar la contaminación del suelo. ✓ Utilice ropa e implementos de Seguridad. ✓ Evite el contacto directo con el desecho. ✓ En caso de derrame de Sustancias Inflamables, elimine todas las fuentes de ignición. ✓ En caso de derrame de electrolitos o químicos de bombillos y pilas: No introduzca agua en los contenedores. ✓ Detenga la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo. ✓ No toque el material derramado. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilice extintor de polvo químico seco, (POS) ✓ Notifique inmediatamente a las autoridades competentes más cercanas. <p style="text-align: center;">PRIMEROS AUXILIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informe al personal médico, notificándole de los materiales involucrados. ✓ En caso de contacto con la sustancia, enjuagar la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos. Lave la piel con agua y jabón. ✓ En caso de quemaduras, enfríe la piel afectada con agua fría. No remueva la ropa que esté adherida a la piel. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las fugas resultantes del control del incendio o la dilución con agua, pueden ser corrosivas y/o tóxicas y causar contaminación. ✓ Los vapores pueden causar mareos y/o asfixia. ✓ El fuego puede producir gases irritantes, corrosivos y/o tóxicos. ✓ El contacto con sustancias fundidas puede causar quemaduras en la piel y en los ojos. ✓ El contacto con aceites usados puede irritar o quemar la piel y los ojos. ✓ Los electrolitos y químicos en bombillos y pilas son altamente tóxicos por lo que se debe evitar cualquier contacto con la piel. ✓ Los efectos de contacto o inhalación pueden presentarse en forma retardada. 				

Fig. 35 Etiqueta General para la Identificación de Desechos Peligrosos. Fuente: Gerencia Corporativa de Gestión Ambiental, Empresas Polar, 2010.

implementos de seguridad y control de emergencias necesarios para garantizar la protección a la salud y al ambiente.

- **Desechos en tránsito**

Los desechos en tránsito son los que se ubican en las *áreas productivas* a la espera de su traslado al Almacén Temporal de Desechos Peligrosos.

Dado que el espacio físico dentro de las áreas productivas es limitado, se propone establecer estas áreas de tránsito en las inmediaciones del área de despacho

en la planta Sótano. En las Fig. 36 y 37 se muestran el recorrido de los desechos desde los puntos de generación ubicados en la planta baja de la planta hasta el área de tránsito de desechos peligrosos propuesto. Esta área permite el acceso de montacargas para trasladar los desechos hacia el almacén temporal, así como el desplazamiento de trabajadores y personal de bomberos en caso de contingencia.

Las áreas de tránsito deben contar con sistemas de protección anti-derrames. Las limitantes de espacio son un aspecto importante a considerar frente a cualquier propuesta de contención. La construcción de barreras físicas tales como diques o fosas de captación limitarían el uso de estos espacios a largo plazo.

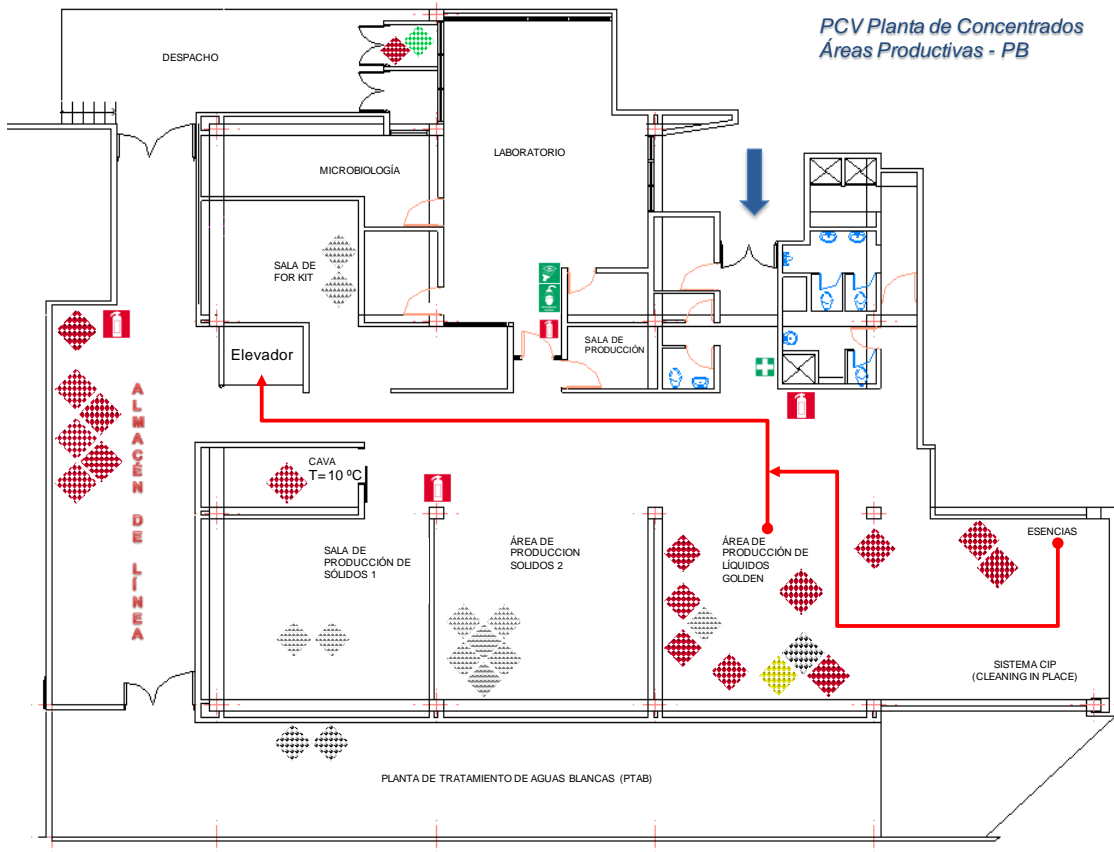


Fig. 36 Recorrido propuesto para el traslado de los desechos desde los puntos de generación ubicados en planta baja.

PCV Planta de Concentrados
Áreas Productivas - Sótano

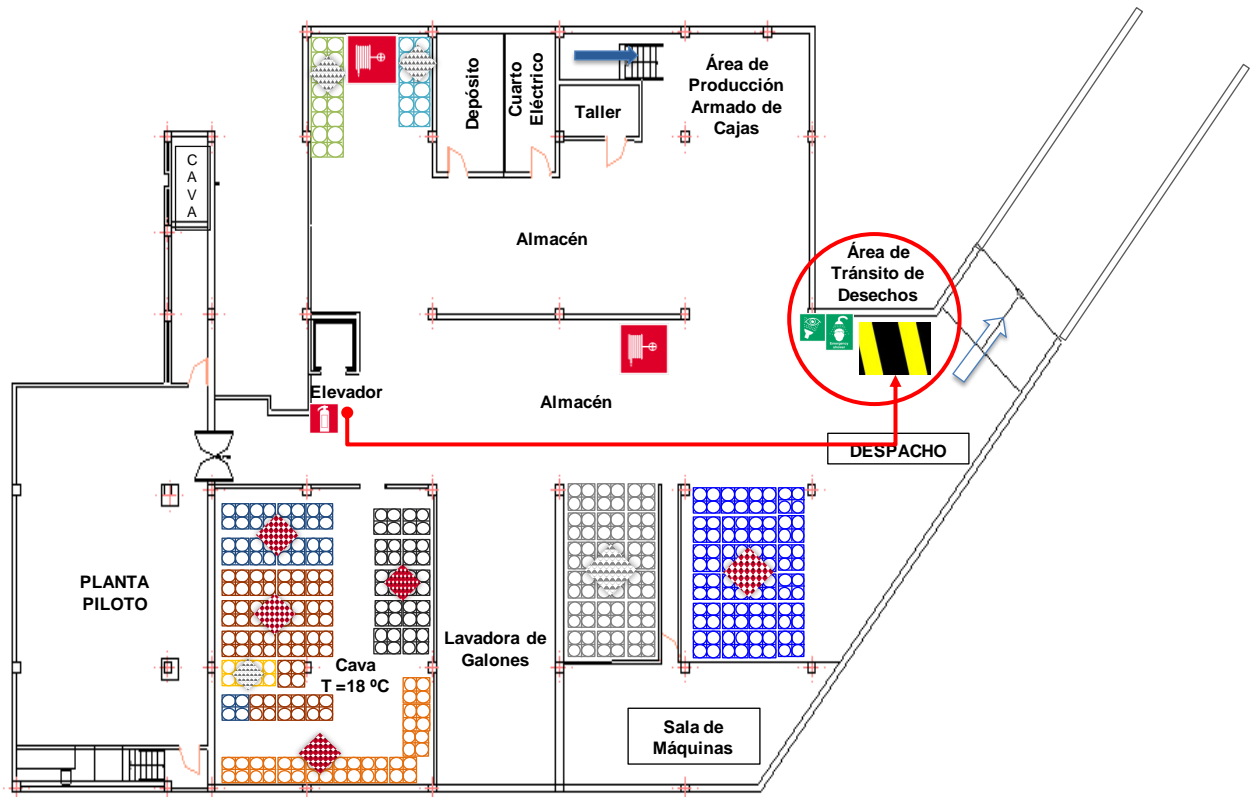


Fig. 37 Propuesta de áreas de tránsito para desechos peligrosos. Las flechas rojas muestran el recorrido de los desechos provenientes desde las áreas de producción generadoras ubicadas en la planta baja de la Planta.

Es por ello que se propone como medida alternativa de contención el uso de paletas anti-derrame o auto-contenidas. Este tipo de paletas están construidas con materiales resistentes a la acción de químicos, son de bajo mantenimiento y ofrecen una ventaja invaluable al momento de administrar los espacios disponibles. En la Fig. 38 se muestra un ejemplo de la vasta variedad de paletas auto-contenidas disponibles en el mercado.

Adicional a las medidas de contención, el área deberá contar con sistemas de detección y extinción de incendios adecuados en función de las propiedades peligrosas de los desechos en tránsito.

- **Traslado interno**

El traslado interno de los desechos deberá realizarse desde el área de tránsito hasta el almacén temporal de desechos peligrosos. Para ello, los tambores deberán estar debidamente asegurados a la paleta a fin de evitar el volcado accidental durante su traslado.

Las actividades de recolección interna y transporte de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos hacia el almacén temporal deberán efectuarse de forma programada con la finalidad de evitar su acumulación en las áreas de tránsito.



Fig. 38 Paleta de polietileno anti-derrame IPI Mod. 1646, con capacidad de contención de 200 L y una capacidad de carga para 4 tambores de 200 L. Tomado de <http://www.interstateproducts.com>.

- **Almacenamiento temporal**

Dentro de las estrategias de manejo debe contemplarse la construcción de un Almacén temporal de desechos peligrosos, dado que actualmente se carece de un espacio debidamente acondicionado para el resguardo de esta clase de desechos.

En función de la generación mensual obtenida a partir del Índice de Consumo, se determinó que el área de almacenamiento temporal de los desechos peligrosos y materiales peligrosos recuperables deberá contar con un área mínima de 49 m², en la cual se dispondrán 7 módulos de racks (Dim. 3,50x2,00 m) con una capacidad de apilamiento de 6 paletas, permitiendo así el almacenamiento de 40 paletas con envases vacíos. Los envases vacíos generados por las operaciones de manufactura, serán trasladados desde el área en tránsito hasta este almacén, debidamente asegurados en paletas de madera y serán dispuestos por un manejador externo, autorizado por el MINAMB, con una frecuencia de 2 semanas.

De acuerdo a lo establecido en el Art.40 del Decreto 2.635⁽³⁵⁾, el almacén temporal de desechos peligrosos a construir, deberá reunir los siguientes requisitos:

1. Deberá estar separado de las áreas de producción, servicio, oficina y de los almacenes de materias primas y producto terminado.
2. Deberá estar alejada de fuentes de calor u otras fuentes de energía, ubicado en una zona no inundable y no expuesta a contingencias como derrumbes, descargas, emisiones u otros vertidos industriales.
3. Deberá contar con muros de contención, sistema de drenaje y fosa de captación; la capacidad de la fosa deberá ser por lo menos 1,5 veces el volumen

del envase de mayor tamaño, lo que corresponde a una capacidad de 300 L para tambores de 200 L.

4. El piso deberá ser impermeable o impermeabilizado con canales de desagüe que conduzcan a la fosa de retención.
5. El acceso dentro del almacén deberá permitir el paso de montacargas, desplazamiento de los trabajadores y el movimiento de bomberos en caso de contingencia.
6. La instalación deberá contar con sistema de detección a prueba de explosión y sistemas de extinción de incendios de polvo químico seco o espuma.
7. El área deberá mantenerse delimitada con la señalización de peligro colocada en los lugares de acceso de forma visible.
8. Las paredes y el techo deberán ser del material y diseño adecuado al riesgo que presenta el desecho almacenado.
9. La ventilación deberá ser preferiblemente natural, si es forzada deberá ser calculada con base a las características peligrosas del desecho o material, y a las condiciones ambientales y climáticas del sitio.
10. El área deberá estar dotada de un sistema de iluminación a prueba de explosiones.

11. El área deberá estar identificada con: símbolo de peligrosidad del desecho, acceso restringido, medidas de emergencia.

El área propuesta para la construcción del almacén de desechos peligrosos se muestra en la Fig. 40. Esta ubicación es ventajosa desde el punto de vista del traslado interno de los desechos desde el área de almacenamiento en tránsito, tal como lo muestra el recorrido representado en la Fig.41.

Una vez construido el almacén y puesto en operación, el almacenamiento de los desechos deberá realizarse en función de su incompatibilidad química, para lo cual se deberá considerar la naturaleza química de los desechos. La Fig.39 muestra la disposición de los envases de desechos, a partir de la clasificación de riesgo de la materia prima que habrían contenido y la matriz de incompatibilidad química de la Agencia de Protección Ambiental (EPA)¹⁵.

Adicionalmente, el inventario de desechos deberá ser registrado en el Sistema SAP R/3, para lo cual la Gerencia Corporativa de Gestión Ambiental deberá crear los códigos de desecho para cada tipo de envase. Una vez codificados, la Unidad de

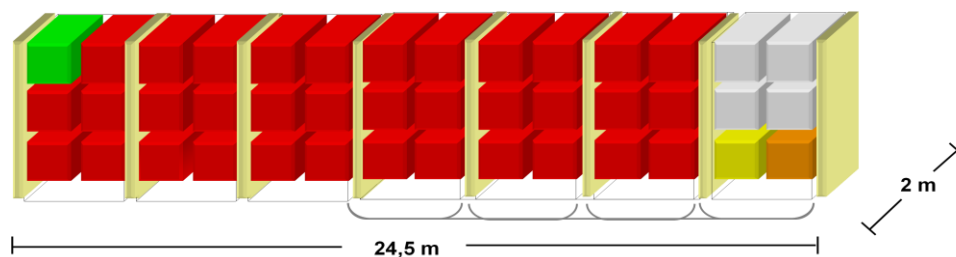


Fig. 39 Dimensionamiento de racks para almacén de desechos. Los desechos serán dispuestos según su incompatibilidad química⁽⁵¹⁾: El color verde identifica desechos corrosivos, el rojo inflamables, el amarillo tóxicos y el naranja nocivos.

¹⁵ Acrónimo de *Environmental Protection Agency*

Almacén y Logística de la planta será la responsable de ingresar al sistema los desechos provenientes de la Unidad de Producción. Este inventario virtual deberá ser consistente con el inventario físico en el almacén para monitorear las gestiones de disposición final de los desechos. A tales efectos, deberán hacerse balances semestrales y anuales del inventario de desechos, de conformidad con lo establecido en el Art.43 del Decreto 2.635.

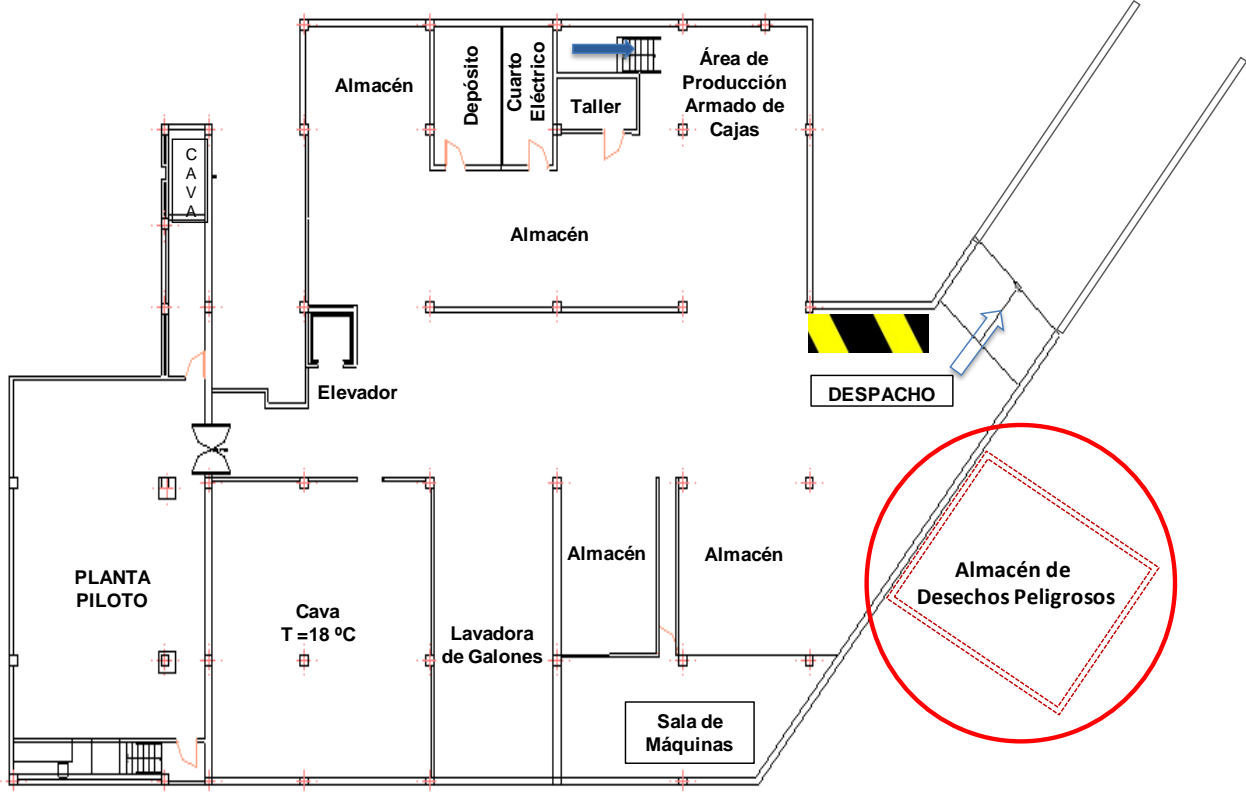


Fig. 40 Propuesta para la ubicación del almacén de desechos peligrosos de PCV Planta de Concentrados.

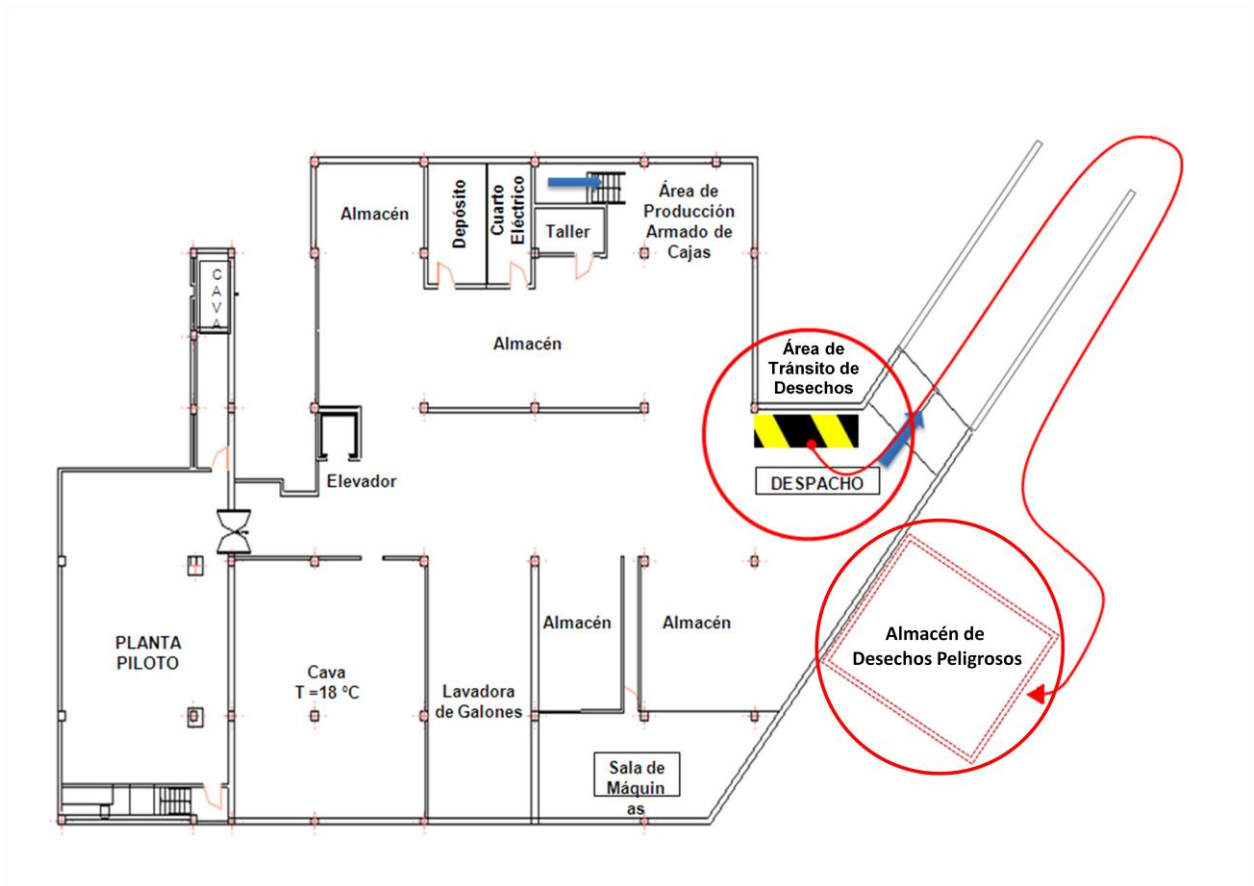


Fig. 41 Recorrido para el traslado interno de los desechos peligrosos desde el área de tránsito hasta el almacén de desechos.

- **Traslado externo**

El transporte del desecho peligroso deberá realizarse en condiciones que garanticen su traslado seguro. Deberá verificarse que los vehículos y/o contenedores utilizados en la recolección y transporte de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos estén debidamente acondicionados.

El personal de la Unidad de Almacén y Logística deberá coordinar con las empresas manejadoras el servicio la entrega de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos para el transporte, recuperación o disposición final de los mismos, en conformidad con lo establecido en los planes de manejo específicos por desecho.

Se deberá contar, en condición de vigencia, para el transporte de los desechos peligrosos y materiales peligrosos recuperables fuera del área del establecimiento, con los siguientes recaudos:

- Nombre y dirección de la empresa que transportará y procesará el desecho.
- RASDA de los manejadores.
- RASDA de los transportistas.
- Póliza de seguro del transportista.
- RASDA de los proveedores que vayan a retirar los desechos generados.

El jefe de almacén deberá generar la Hoja de Seguimiento correspondiente al manifiesto de los desechos generados (Hoja 1).

El transportista debe entregar la Hoja de Seguimiento correspondiente al transporte (Hoja 2) firmada, previamente, por el representante legal de la empresa.

Se deberá mantener en archivo, en condición de vigencia, para el transporte de los desechos o materiales recuperables fuera del área del establecimiento, los siguientes recaudos:

- Nota de salida (copia).
- Hoja de seguimiento de datos técnicos (original).

- Ticket de pesada cuando el desecho o material recuperable se transporta a granel.

A la salida del establecimiento el transportista deberá disponer lo siguiente:

- Nota de salida (original y copia).
- Hoja de seguimiento de datos técnicos firmada (seis copias).
- Ticket de pesada cuando el desecho o material recuperable se transporta a granel (original y copia).
- Hoja de seguridad del desecho.
- Plan de respuesta y control de emergencias.

La Hoja de Seguimiento de datos técnicos se muestra en los Anexos.

- **Disposición final**

Se deberá exigir a la empresa encargada de la actividad, entiéndase la empresa que retira los desechos del establecimiento, la hoja de seguimiento de datos técnicos sellada por el MINAMB (copia N° 3).

VI.6. Implementación del Plan de Manejo

La gestión ambiental en la planta es evaluada mediante auditorías del Eje Protección Ambiental del Sistema de Gestión de Seguridad Integral (SIGSI). Éste contempla cuatro niveles de gestión, los cuales son descritos a continuación:

- *Nivel 1:* involucra todas las gestiones relacionadas con las permisologías y cumplimiento legal de las normativas ambientales, entre las cuales se destacan el Registro de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente (RASDA) y la permisología correspondiente al Régimen Legal No.4 emitido por el Cuerpo de Investigaciones Científicas, Penales y Criminalísticas (CICPC) y al Régimen Legal No. 7 emitido por la Dirección de Armas y Explosivos (DAEX).
- *Nivel 2:* contempla la implementación de políticas y procedimientos y la aplicación del Análisis de Riesgos a los Procesos.
- *Nivel 3:* Evalúa la ejecución de las medidas de control necesarias para garantizar el cumplimiento de las normativas legales en materia de emisiones, vertidos, desechos peligrosos y no peligrosos y manejo de sustancias peligrosas.
- *Nivel 4:* Enfocado hacia la optimización de los procesos, promueve la implementación de indicadores de gestión que permitan evaluar la sustentabilidad de las operaciones a través de un mejor aprovechamiento de los recursos.

Estas auditorías permiten evaluar dos indicadores de gestión ambiental: Cumplimiento Legal-Ambiental y Cumplimiento del Eje, los cuales constituyen una medida del desempeño de la gestión ambiental de la Planta.

Los resultados de la última auditoría realizada en septiembre de 2009, se muestran en la Fig. 42. Como se puede apreciar, los resultados para los indicadores Cumplimiento Legal-ambiental y Cumplimiento del Eje fueron 45,10 y 40,34%, respectivamente. En la evaluación correspondiente al Nivel 3, en el cual se ubica la gestión de desechos peligrosos, se obtuvo un nivel de cumplimiento del 34,62%.

Durante la primera etapa de implementación del plan de manejo de desechos peligrosos ejecutada entre diciembre de 2009 y marzo de 2010, el porcentaje de cumplimiento del nivel 3 ha alcanzado el 55,13% como se muestra en la Fig. 43, lo cual corresponde a un incremento del 59,24% para el primer trimestre del ejercicio actual. Uno de los principales requerimientos ejecutados en esta primera etapa fue la construcción y adecuación del Almacén de Desechos Peligrosos (Figs.44a,b).

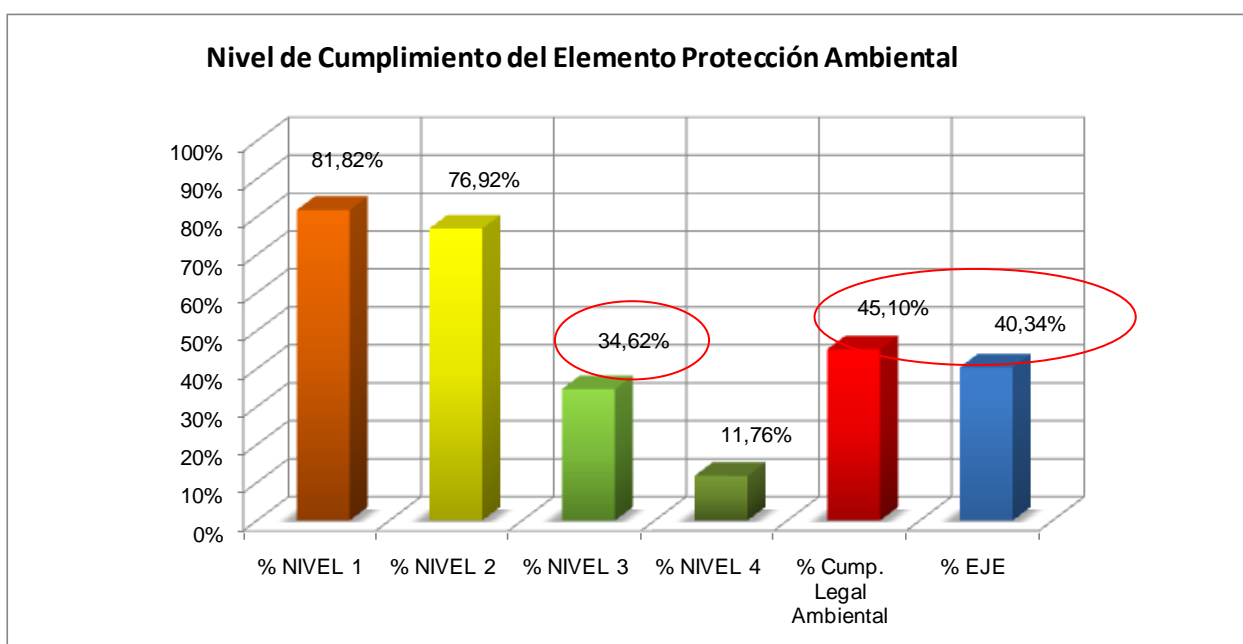


Fig. 42 Desempeño de la gestión ambiental de PCV Planta de Concentrados para Septiembre 2009. Fuente: Gerencia Corporativa de Protección Ambiental, Sep. 2009.

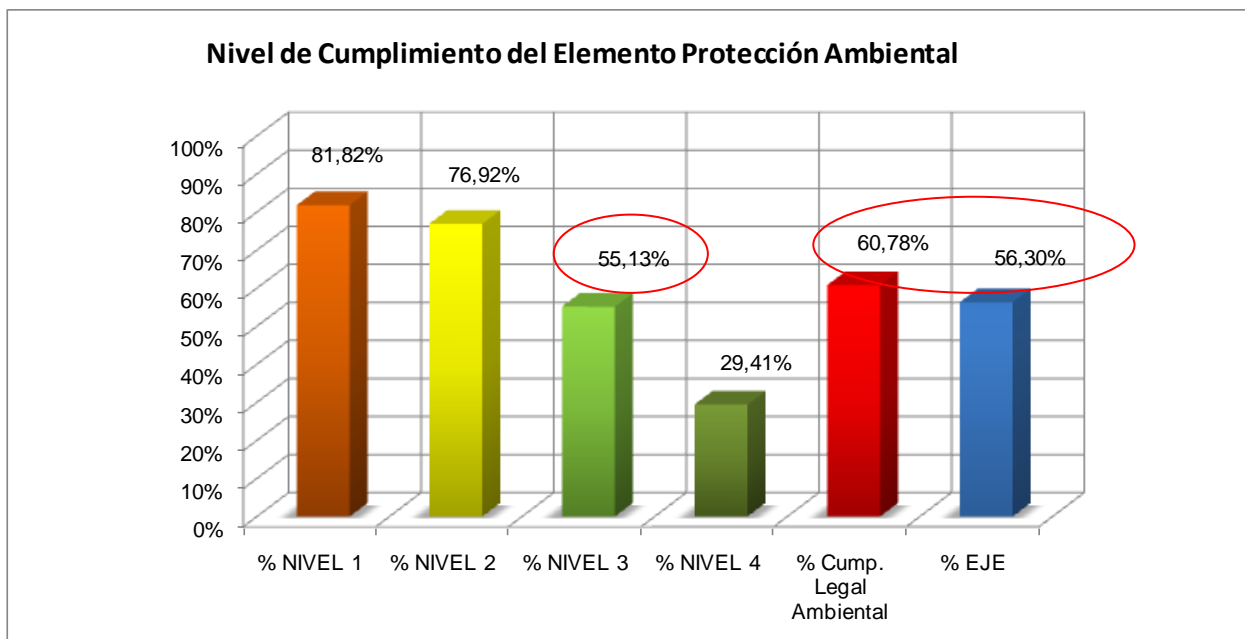


Fig. 43 Desempeño de la gestión ambiental de PCV Planta de Concentrados, primer avance 2010.



(a)

(b)

Fig. 44 Almacén de Desechos Peligrosos PCV Planta de Concentrados: (a) Exterior, (b) Interior.

Paralelamente, se han impulsado acciones en materia de manejo de sustancias peligrosas, tales como la adecuación de las áreas de almacenamiento de materias

primas, además del adiestramiento y certificación del personal en el manejo de sustancias, materiales y desechos peligrosos y la reevaluación del Plan de emergencia en función de los nuevos procedimientos establecidos para el manejo de desechos peligrosos.

Con el avance en la implementación del plan de manejo de desechos sólidos, se espera alcanzar un porcentaje de cumplimiento en el Nivel 3 de 67,95% a finales del actual período fiscal, lo cual devengará un porcentaje de cumplimiento legal-ambiental de 74,51% y un cumplimiento del Eje de 56,30%, tal como se representa en la Fig. 45.

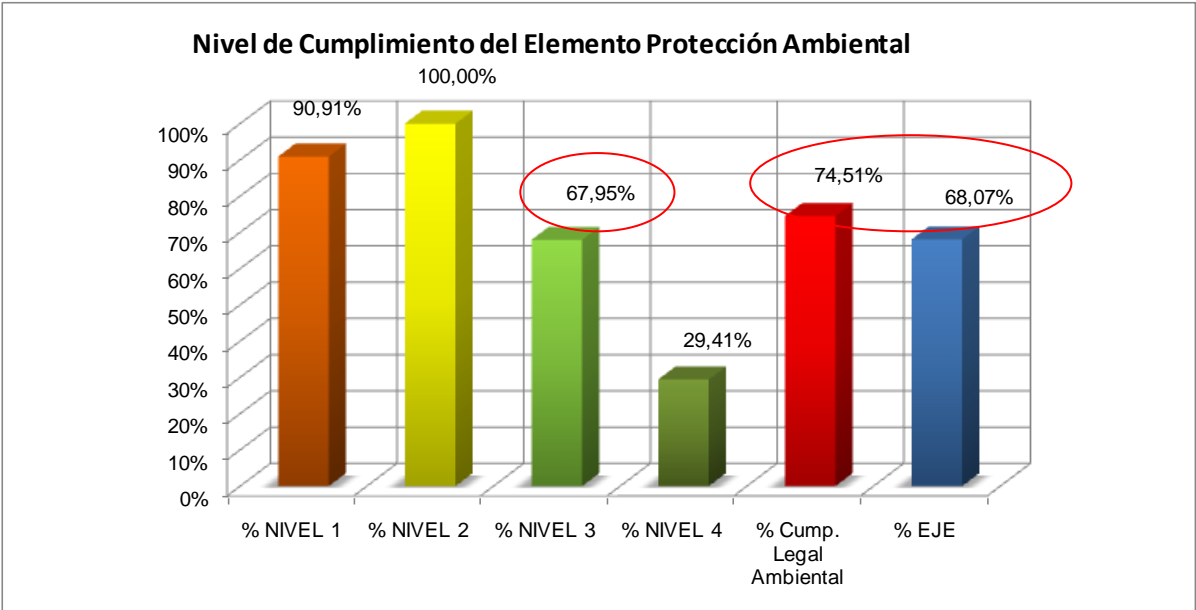


Fig. 45 Proyecciones para el nivel de cumplimiento del Elemento Protección Ambiental en PCV Planta de Concentrados para el ejercicio 2009-2010.

VII CONCLUSIONES

VII. CONCLUSIONES

Se establecieron los procedimientos necesarios para garantizar el manejo adecuado de los desechos sólidos peligrosos derivados de los procesos de manufactura de bases concentradas para Bebidas Carbonatadas y No Carbonatadas, de conformidad con lo establecido en el Título III, Capítulo I, Art. 29, del Decreto No. 2.635, relativo a las Disposiciones Generales Sobre Manejo de los Desechos Peligrosos.

El promedio de generación en masa de envases vacíos para el año 2009 fue 21.273 Kg, cifra que constituye el 49% de los desechos sólidos generados por PCV Planta de Concentrados, lo que la ubica dentro de la categoría de Grandes Generadores de desechos peligrosos, de acuerdo con el Art.42. del Decreto No.2.635, relativo al control Administrativo de Generadores de Desechos Peligrosos.

A partir del inventario y evaluación de las materias primas empleadas en los procesos de elaboración de PCV Planta de Concentrados, se determinó que 76% de los insumos son principalmente inflamables, característica de peligrosidad que es preservada por el envase de desecho.

El análisis del histórico de producción, tomando como base los períodos 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009, permitió establecer las variables para el diseño del Índice de Consumo, a partir del cual se estimó una generación 406 envases vacíos/mes. Este valor fue tomado como base para el dimensionamiento del Almacén Temporal de Desechos Peligrosos y para establecer la frecuencia de disposición de los desechos.

La implementación del plan de manejo de desechos peligrosos logró incrementar el nivel de cumplimiento legal-ambiental de la planta en un 59,24% en su primera etapa con la construcción y adecuación del Almacén Temporal de Desechos Peligrosos, la implementación de las etiquetas de desechos peligrosos y del Formulario de Control de desechos peligrosos, de conformidad con lo establecido en el art. 40 del Decreto 2.635, estimándose un incremento del 97,27% para finales del período 2009-2010.

Este trabajo ha promovido iniciativas de mejora en el manejo de sustancias peligrosas, tales como la adecuación de áreas de almacenamiento y capacitación del personal en materia de manejo de sustancias, materiales y desechos peligrosos, además de impulsar operaciones de reducción, reuso y reciclaje, de desechos sólidos no peligrosos como vidrio, cartón y plástico.

VIII RECOMENDACIONES

VIII. RECOMENDACIONES

Dado que el 67% del total de envases vacíos manejados en planta, corresponde a los tambores retornables de alcohol etílico desnaturalizado, se propone estudiar la factibilidad de la adquisición del insumo a granel, mediante una evaluación técnico-económica para la instalación de un tanque de almacenamiento para el alcohol etílico. Esto disminuiría considerablemente el manejo de envases, así como los costos relacionados con la adquisición de tambores nuevos y la disposición final de éstos una vez llegan al final de su vida útil.

IX REFERENCIAS

IX. REFERENCIAS

1. **Garrido, S.** Regulación básica de la producción y gestión de residuos. Madrid : FC Editorial, 1998. ISBN 8489786453, 9788489786455.
2. **Suárez Olave, D. C.** Indicadores e Indices Ambientales. Manizales : Banco Interamericano de Desarrollo - Univesidad Nacional de Colombia, 2003.
3. *Ecodiseño: Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles.* Valencia : Ed. Univ. Politéc. Valencia, 2002. ISBN 8497051912, 9788497051910.
4. **Mellado, M. D.** La Gestion Integrada de la Calidad,. s.l. : Editorial Ramón Areces, 2006. ISBN 8480047593, 9788480047593.
5. **Gómez Orea, D.** Evaluación de impacto ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Madrid : Mundi-Prensa Libros, 2003. ISBN 8484760847, 9788484760849.
6. **Ine-semarnap.** La evaluación del impacto ambiental. México : Instituto Nacional de Ecología. ISBN 9688174653, 9789688174654.
7. Addressing the Economics of Waste . s.l. : OECD Publishing , 2004. 9789264106185.
8. **Medina Ross, J. A.** Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos. Mexico : Instituto Nacional de Ecologia, 1999. ISBN 9688174971, 9789688174975.
9. **Polprasert, C.** 1-4, 1996, Resources, Conservation and Recycling, Vol. 16, págs. 213-226.
10. **Visvanathan, C.** 1-4, 1996, Resources, Conservation and Recycling, Vol. 16, págs. 201-212.

11. *Journal of Materials Processing Technology*. **Chaaban, M.A.** 1-3, 2001, Vol. 119, págs. 336-343.
12. **Marcotte, M., Maxime, D., Arcand, Y.** 6-7, 2006, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 14, págs. 636-648.
13. **Genazzini, C., Giaccio, G., Ronco, A., Zerbino, R.** 6, 2005, *Waste Management*, Vol. 25, págs. 649-654.
14. **Trezza, M.A., Scian, A.N.** 1-2, 2007, *Journal of Hazardous Materials*, Vol. 147, págs. 188-196.
15. **Hernández, M.** *Gestión de desechos de la empresa Searle de Venezuela. Trabajo Especial de Grado*. Coordinación de Ingeniería Química. Universidad Simón Bolívar, 1999.
16. **Gantier, S.** *Establecimiento de un plan para la disposición de desechos generados en mantenimiento industrial*. Universidad Simón Bolívar. Coordinación de Ingeniería de Producción, 2002.
17. **Materan, R.** *Primer Avance en Propuesta de Gestión con Desechos peligrosos en la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias de la UCV. Trabajo de Especial de Grado*. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela, 2002.
18. **Cavazzana, M. y col.** *Desarrollo de un sistema de gestión ambiental según las normas ISO 14000. Trabajo Especial de Post-grado*. Coordinación de Post-grado Facultad de Farmacia. Universidad Central de Venezuela, 2004.
19. *Industrial waste treatment handbook*. **Woodard, F.** Woburn : Butterworth-Heinemann, 2001. ISBN 0-7506-7317-6.

20. **Merory, J.** *Food flavoring: composition, manufacture and use.* Westport : Avi Pub. Co., 1968.
21. *Manual de Calidad. Procesos de Manufactura.* **PepsiCo. International.** 2004, Vol. 1.
22. DailyBreeze. *DailyBreeze Web Site.* [En línea] Los Angeles Newspaper group. [Citado el: 01 de Noviembre de 2009.] <http://www.dailybreeze.com>.
23. Chemical Park Sarnia. *Chemical Park Sarnia Web site.* [En línea] J. Brian Rea . [Citado el: 01 de Noviembre de 2009.] <http://www.chemicalparksarnia.com>.
24. **Kelsen, H.** *La teoría pura del derecho :introducción a la problemática científica del derecho.* Buenos Aires : Eudeba, 1960.
25. *Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 36.860, 30 de Diciembre de 1999.
26. *Ley Aprobatoria del "Covenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánico Persistentes".* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Extraordinario N° 5.754, 03 de Enero de 2005.
27. *Ley Aprobatoria del "Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional".* Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.092, 22 de Diciembre de 2004.
28. *Ley Aprobatoria del "Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación".* Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 36.396, 16 de Febrero de 1998.

29. *Ley Aprobatoria del "Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono"*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 34.134, 11 de Enero de 1989.
30. *Ley Orgánica del Ambiente*. G.O. Extraordinaria N° 5.833, 22 de Diciembre de 2006.
31. *Ley Penal del Ambiente*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela Extraordinario N° 4.358, 03 de Enero de 1992.
32. *Ley N° 55. Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.554 Extraordinario del 13 de Noviembre de 2001.
33. *Ley de Residuos y Desechos Sólidos*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.068, 18 de Noviembre de 2004.
34. *Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT)*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.236, 26 de Julio de 2005.
35. Decreto N° 2.635. *Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 5.245 Extraordinario del 03 de Agosto de 1998.
36. Decreto N° 1.257. *Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 35.946 , 25 de Abril de 1996.

37. Decreto N° 883. *Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos*. Gaceta Oficial de la República de Venezuela Extraordinario N° 5.021, 18 de Diciembre de 1995.
38. Resolución N° 40. *Requisitos para el Registro y Autorización de Manejadores de Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos*. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.700 , 29 de Mayo de 2003.
39. AQCenter. *AQCenter Web Site*. [En línea] MrCompumedia. [Citado el: 01 de Noviembre de 2009.] <http://www.aqc.com.ve>.
40. *Norma COVENIN 3060:2002*. Fondonorma, 2002.
41. Empresas Polar. *Empresas Polar Web site*. [En línea] Empresas Polar. [Citado el: 05 de Noviembre de 2009.] <http://www.empresas-polar.com>.
42. Facultad de Arquitectura y Urbanismo UCV. *Facultad de Arquitectura y Urbanismo UCV Web site*. [En línea] [Citado el: 05 de Noviembre de 2009.] <http://www.fau.ucv.ve>.
43. A través de Venezuela (ATV). *ATV Web site*. [En línea] [Citado el: 05 de Noviembre de 2009.] <http://www.atravesdevenezuela.com>.
44. **Gerencia Corporativa de Procesos Ambientales - Empresas Polar**. Política Ambiental de Empresas Polar. 2009.
45. *Somos Pepsi-Cola Venezuela*. Dirección de Comunicaciones, Imagen Corporativa y Asuntos Públicos, Agosto de 2006.
46. Wikipedia. *Wikipedia Web Site*. [En línea] MediaWiki. [Citado el: 05 de Noviembre de 2009.] http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/74/Torre_Polar.JPG.

47. ERP Software from SAP. SAP Web Site. [En línea]. [Citado el: 29 de abril de 2010.] <http://www.sap.com>.
48. Producto. Grupo Editorial Producto Web Site. [En línea]. [Citado el: 31 de Marzo de 2010.] <http://www.producto.com.ve>.
49. *Norma COVENIN 2670:2007, 4ta Revisión*. Fondonorma, 2007.
50. **Antaki, G.** *Piping and pipeline engineering: design, construction, maintenance, integrity, and repair*. CRC Press, 2003. ISBN0824709640, 9780824709648.
51. **Sotelo, J.** *Teorías y modelos macroeconómicos*. ESIC Editorial , 2003.
52. *EPA's Chemical Compatibility Chart*. EPA-600/2-80-076, Abril 1980. [En línea]. [Citado el: 31 de abril de 2010.] <http://www.uos.harvard.edu/ehs/.../EPAChemicalCompatibilityChart.pdf>.

X ANEXOS

X. ANEXOS

X.1.Glosario de términos

- **Almacenamiento de desechos peligrosos:** *“Depósito temporal de desechos peligrosos bajo condiciones controladas y ambientales seguras, sin que se contemple ninguna forma de tratamiento ni transformación inducida de los desechos almacenados.”* (Ley 55, art. 9. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5554 del 13 de Noviembre de 2001).
- **Contenedor/recipiente:** Es cualquier envase usado para transportar o almacenar sustancias, materiales o desechos peligrosos o no, tales como carboyas, tótem, tambores, bombonas, cilindros, sacos, bolsas, otros.
- **Desecho:** *“Material, sustancia, solución, mezcla u objeto para el cual no se prevé un destino inmediato y deba ser eliminado o dispuesto en forma permanente.”* (Ley 55, art. 9. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5554 del 13 de Noviembre de 2001).
- **Desecho peligroso:** *“Material simple o compuesto, en estado sólido, líquido o gaseoso que presenta propiedades peligrosas o que está constituido por sustancias peligrosas que conserva o no sus propiedades físicas, químicas o biológicas y para el cual no se encuentra ningún uso por lo que debe implementarse un método de disposición final el término incluye los recipientes que los contienen o los hubieren contenido.”* (Ley 55, art. 9. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5554 del 13 de Noviembre de 2001).

- **Desechos Comunes (Tipo A):** *“Son aquellos cuyos componentes básicos son: papeles, cartones, plásticos, residuos de alimentos, vidrios, componentes de barrido generados en las áreas administrativas, limpieza en general, elaboración de alimentos, almacenes y talleres.”* (Decreto 2218, art. 5. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 4418 del 27 de Abril de 1992).
- **Desechos Potencialmente Peligrosos (Tipo B):** *“Son todos aquellos materiales, que sin ser por su naturaleza peligrosos, por su ubicación, contacto o cualquier otra circunstancia puedan resultar contaminados.”* (Decreto 2218, art. 2. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 4418 del 27 de Abril de 1992).
- **Desechos Infecciosos (Tipo C):** *“Son todos aquellos desechos que por su naturaleza, ubicación, exposición, contacto o por cualquier otra circunstancia resulten contentivos de agentes infecciosos provenientes de áreas de reclusión y/o tratamiento de pacientes infectocontagiosos, actividades biológicas, áreas de cirugía, quirófanos, salas de parto, salas de obstetricia y cuartos de pacientes correspondientes, departamentos de emergencia y medicina crítica, servicios de hemodiálisis, banco de sangre, laboratorios, institutos de investigación, bioterios, morgues, anatomía patológica, salas de autopsias y toda área donde puedan generarse desechos infecciosos.”* (Decreto 2218, art. 5. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 4418 del 27 de Abril de 1992).
- **Disposición final de desechos peligrosos:** *“Operación de depósito permanente que permite mantener minimizadas las posibilidades de migración de los componentes de un desecho peligroso al ambiente, de conformidad con la reglamentación técnica que rige la materia.”* (Ley 55, art. 9. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5554 del 13 de Noviembre de 2001).

- **Envasar:** Colocar el material o desecho peligroso o no en un contenedor/recipiente.
- **Etiquetar:** Colocar etiqueta con la información referida a la identificación del material o desecho peligroso o no.
- **Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales (HDSM):** “Documento que reúne la información básica sobre un material en lo relativo a composición, riesgos, manejo seguro y como enfrentar emergencias.” (NVC 3059:2002).
- **Manejo:** “Conjunto de operaciones dirigidas a darle a las sustancias, materiales y desechos peligrosos el destino más adecuado, de acuerdo con sus características, con la finalidad de prevenir daños a la salud y al ambiente. Comprende la generación, minimización, identificación, caracterización, segregación, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento, disposición final o cualquier otro uso que los involucre.” (Ley 55, art. 9. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5554 del 13 de Noviembre de 2001.)
- **MINAMB:** Ministerio del Poder Popular para el Ambiente.
- **Material peligroso:** “Sustancia o mezcla de sustancias que por sus características físicas, químicas o biológicas sea capaz de producir daños a la salud, a la propiedad o al ambiente.” (Ley 55, art. 9. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5554 del 13 de Noviembre de 2001).

- **Material peligroso recuperable:** “Material que reviste características peligrosas que después de servir a un propósito específico todavía conserva propiedades físicas y químicas útiles y, por lo tanto, puede ser reusado, reciclado, regenerado o aprovechado con el mismo propósito u otro diferente.” (Ley 55, art. 9. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5554 del 13 de Noviembre de 2001).
- **NVC:** Norma Venezolana Convenin.
- **Plan de Manejo:** Son todos los procedimientos que contemplan las medidas para movilizar, almacenar, tratar y disponer los desechos peligrosos además de incluir un plan de respuesta y control de emergencia.
- **RASDA:** Registro de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente.
- **Recuperación de materiales peligrosos:** “Operaciones o procesos que comprenden la recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento o transformación de materiales peligrosos para reuso, reciclaje o aprovechamiento.” (Ley 55, art. 9. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5554 del 13 de Noviembre de 2001.)

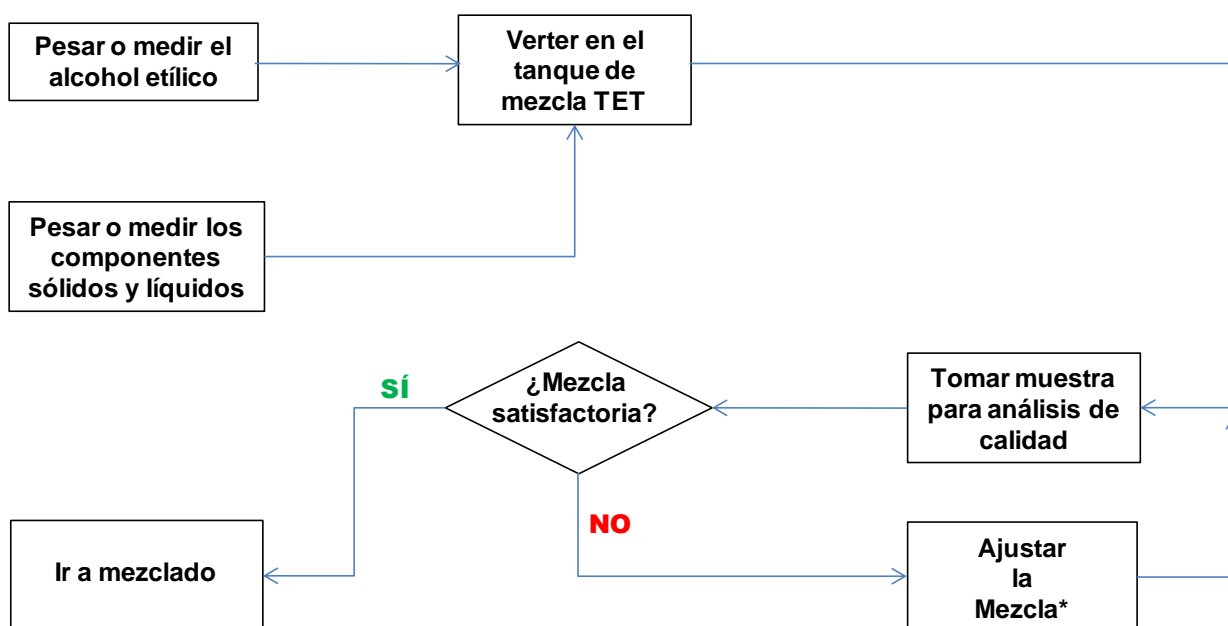
X.2. Diagramas de flujo de proceso de elaboración de bases líquidas Concentradas para Bebidas Carbonatadas.

En este anexo se muestran los diagramas de flujo para cada uno de los procesos y subprocesos de elaboración de las bases concentradas para bebidas Carbonatadas.

X.2.1. Concentrado en base solución alcohólica

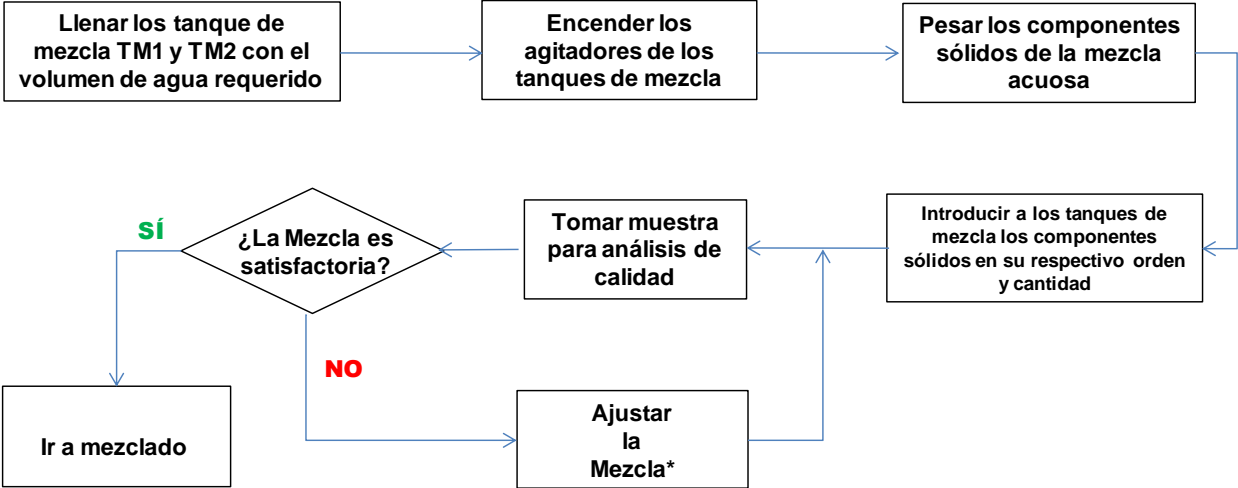
Aplica para la preparación de los concentrados para Kolita, Uva y Manzana.

Proceso de elaboración de la Fase Alcohólica



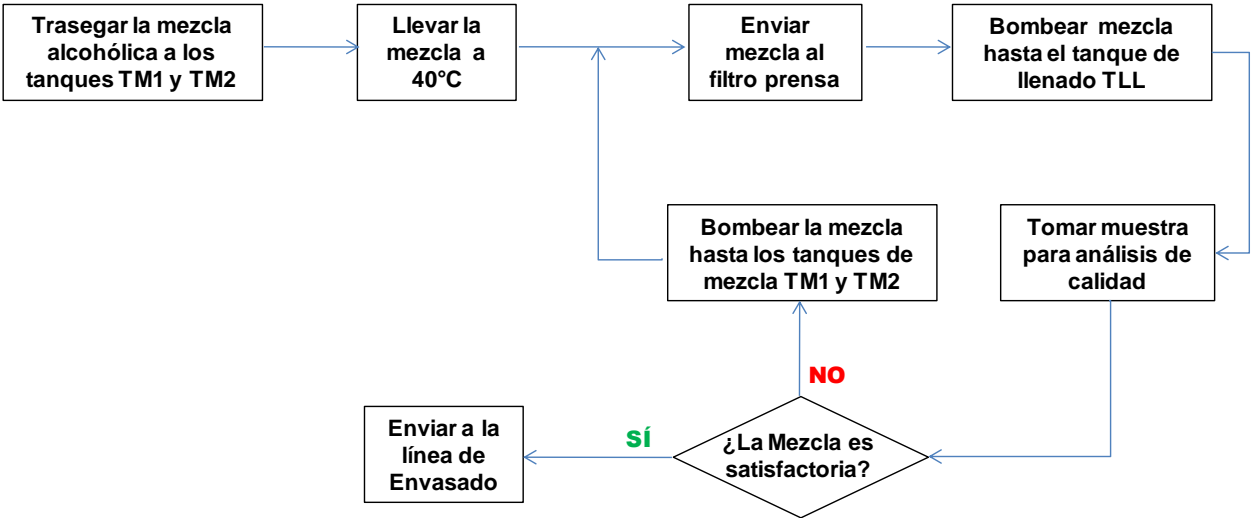
* Las acciones correctivas son establecidas por el Laboratorio Central de Calidad

Proceso de elaboración de la Fase Acuosa



* Las acciones correctivas son establecidas por el Laboratorio Central de Calidad

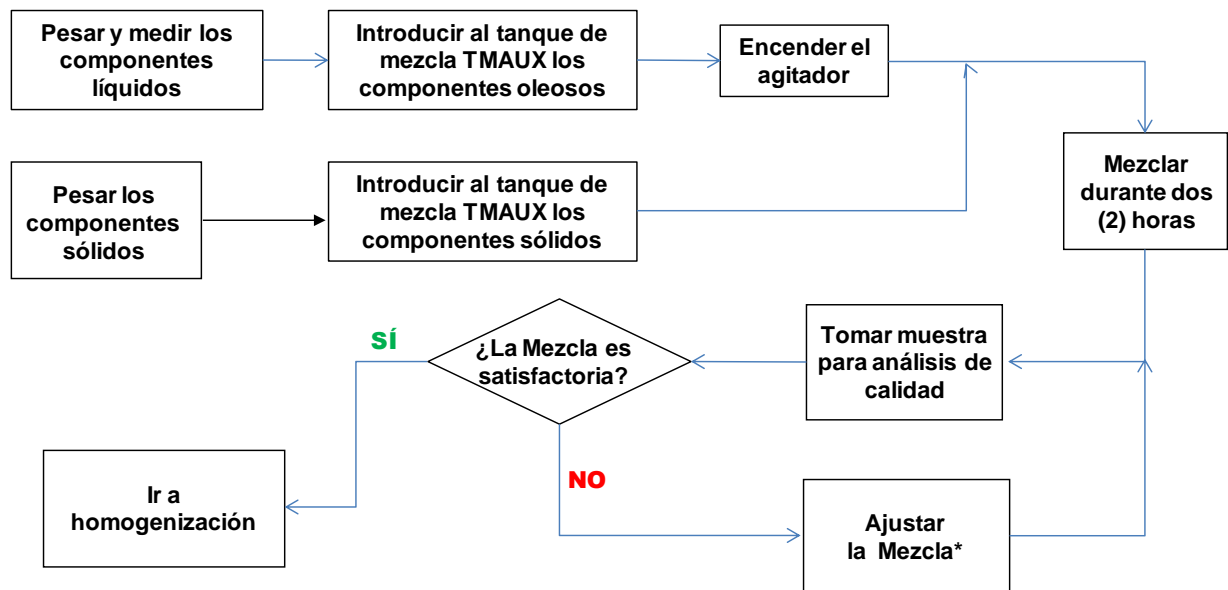
Proceso de elaboración del Concentrado Mezclado de las Fases Acuosa y Alcohólica



X.2.2. Concentrado en base emulsión

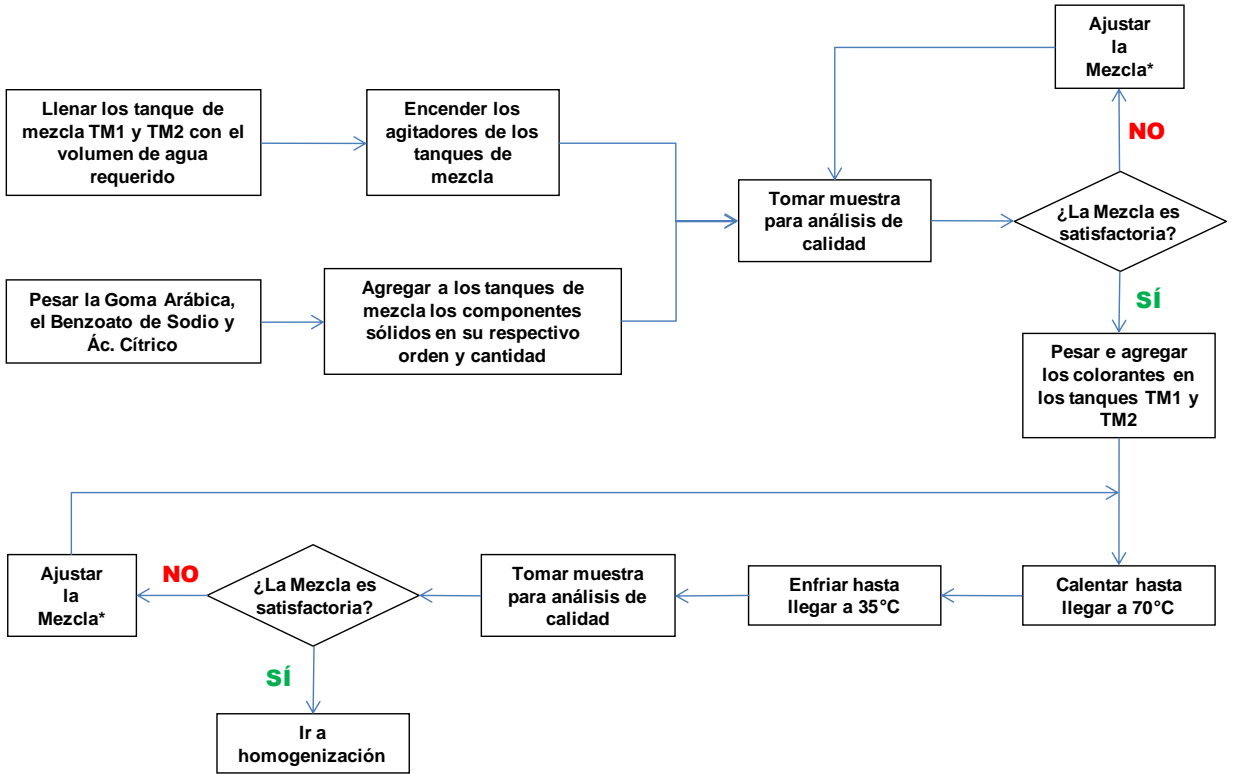
Aplica para la elaboración de los concentrados de naranja y piña.

Proceso de elaboración de la Fase Oleosa



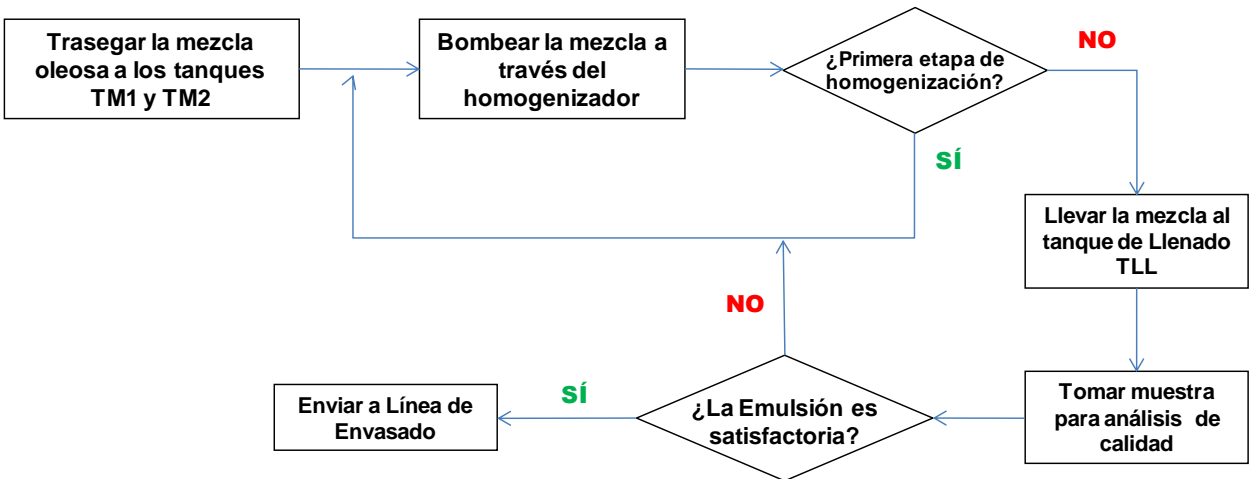
* Las acciones correctivas son establecidas por el Laboratorio Central de Calidad

Proceso de elaboración de la Fase Acuosa



* Las acciones correctivas son establecidas por el Laboratorio Central de Calidad

Homogenización de las fases



X.3.Datos Varios de las Materias Primas Clasificadas como Peligrosas

En la tabla 15 se muestran información relativa a la línea de producción en la cual se emplea el insumo, N° CAS del producto, punto de inflamabilidad y temperatura de almacenamiento.

Tabla 16. Datos varios de las materias primas empleadas en la elaboración de bases concentradas para refrescos y BNC.

Materia Prima	Línea de Producción	No. CAS	Punto de inflamación (°C)	Presión de Vapor (mmHg)	Temp. Almacenaje (°C)
ACIDO FENIL ACETICO	LG	103-82-2	>100	1,00	<20
ACEITE DE NARANJA DESTERPENADO	LG	68606-94-0	70,00	N.D.	<35
ACETALDEHIDO 50 %	LG	75-07-0/8008-57-9	1,70	902,00	<4
ACETATO DE ETILO	LG	141-78-6	-4,00	93,20	<20
ACETATO DE ISOAMILO	LG	123-92-2	25,00	5,60	<20
ALCOHOL ETILICO NO DESNATURALIZADO	LG	64-17-5	17,00	44,20	<20
ALDEHIDO C-10 DECANAL	LG	112-31-2	82,22	0,10	<35
ALDEHIDO C-8 OCTANAL	LG	124-13-0	57,22	0,85	<35
BUTIRATO DE ETILO	LG	105-54-4	25,00	12,80	<35
BUTIRATO DE ISOAMILO	LG	106-27-4	57,22	0,95	<35
CAPRILATO DE ETILO	LG	106-32-1	78,89	0,21	<35
CAPROATO DE ETILO	LG	126-66-0	48,89	1,56	<35
AMARILLO N° 5	LG	1934-21-0	N.D.	N.D.	<35
AMARILLO N° 6	LG	2783-94-0	N.D.	N.D.	<35
ANTRANILATO DE METILO	LG	134-20-3	100,00	0,01	<35
AZUL N° 1	LG	3844-45-9	N.D.	N.D.	<35
BENZODIHIROPIRONA	LG	119-84-6	130,00	4,00	<35
BUTIL HIDROXI ANISOL	LG	25013-16-5	156,00	N.D.	
ETER DE RON	LG	8030-89-5	-3,33	50,00	<35
SABOR MANZANA	LG	N.D.	33,00	N.D.	<20
COLOR CARAMELO	LG	8028-89-5	N.D.	N.D.	<35
PELARGONATO DE ETILO	LG	123-29-5	76,77	0,08	<35
VALERATO DE ISOAMILO	LG	659-70-1	72,22	N.D.	<35
ESENCIA DE LIMÓN	Y	N.D.	27,00	N.D.	<20
ESTER GUM	LG	8050-31-5	N.D.	N.D.	<30
ESENCIA DE CEREZA	Y	N.D.	60,56	N.D.	<35

ESENCIA DE DURAZNO	Y	N.D.	101,00	N.D.	<35
ESENCIA DE MANDARINA	Y	N.D.	21,00	N.D.	<20
GOMA ARÁBIGA	LG	9000-015	>100	N.D.	<35
OENANTATO DE ETILO	LG	N.D.	75,00	N.D.	<35
ESENCIA MORA	Y	N.D.		N.D.	<20
ESENCIA DE SANDIA	Y	N.D.	22,00	N.D.	<20
ROJO N° 40	LG	2595-6-17-6	N.D.	N.D.	<35
VAINILLINA GRADO ALIMENTICIO	LG	121-33-5	N.D.	N.D.	<35
ESENCIA DE PIÑA	Y	N.D.	35,00	N.D.	<20
ESENCIA PARCHITA	Y	N.D.	65,00	N.D.	<20
ACIDO ASCORBICO	S	50-81-7	N.D.	N.D.	<35
ACIDO CITRICO	S	72-92-9	N.D.	N.D.	<35
BENZOATO DE SODIO	S	532-32-1	N.D.	N.D.	<35
CITRATO DE SODIO	S	68-04-2	N.D.	N.D.	<35
C.M.C.	S	9004-32-4	>350	N.D.	<35
CMC F1 6000	S		N.D.	N.D.	<35
GOMA GUAR	S	N.D.	N.D.	N.D.	<35
GOMA XANTHAN	S	11138-66-2	N.D.	N.D.	<35
SORBATO DE POTASIO	S	590-00-1	N.D.	N.D.	<35
ANTIESPUMANTE	Y	N.D.	>100	N.D.	20-40
COLOR CARMIN	Y	1260-17-9		N.D.	15-21
ESENCIA UVA G	Y	N.D.	57,00	N.D.	<20
ESENCIA UVA M	Y	N.D.	21,00	N.D.	<20
EMULSION TROPICAL	Y	N.D.	>100	N.D.	<20
NARANJA CITRONOVA	Y	N.D.	47,00	N.D.	<20
NARANJA PORTUGAL	Y	N.D.	51,00	N.D.	<20
ESENCIA DE BANANA	Y	N.D.	72,00	N.D.	<20
ESENCIA DE DURAZNO	Y	N.D.	>100	N.D.	<20
SABOR MANGO	Y	N.D.	25,00	N.D.	<20
SABOR TORONJA	Y	N.D.	41,00	N.D.	<20
ESENCIA DE MANZANA	Y	N.D.	86,00	N.D.	<35

LINALOOL	LG	78-70-6/126-90-9/126-91-0	75,00	0,16	<35
ESENCIA DE PERA	Y	N.D.	89,00	N.D.	<35
ACEITE DE GERANIO	LG	8000-46-2	74,44	N.D.	<35
ACEITE DE MANDARINA ITALIA	LG	84929-38-4	45,56	0,95	<35
ACEITE DE NARANJA 5 X	LG	91266-47-4	52,22	N.D.	<35
ACEITE DE NARANJA DULCE	LG	8028-48-6	47,78	0,97	<35
ESENCIA DE NARANJA	Y	N.D.	>100	N.D.	<35
TERPENOS DE LIMON	LG	68917-33-9	46,67	N.D.	<35
PROPIONATO DE ALIL CICLOHEXILO	LG	2705-87-5	93,33	N.D.	<35
FLAVOR SUGAR EXTENDER	Y	N.D.	>100	N.D.	<35
PECTINA	Y	9000-07-01/57-50-1	>100	N.D.	<35
COLOR ONOTO	Y	N.D.	N.D.	N.D.	<25
CAPROATO DE ALILO	LG	123-68-2	65,56	N.D.	<35
MANGO EMULSION	Y	N.D.	>100	N.D.	<35
ESENCIA DE NARANJA	Y	N.D.	5,00	N.D.	<10
COLORANTE WILDEBERRY	Y	N.D.		N.D.	<5

* *N.D.: No Disponible.*

X.4. Cálculo de las tasas de crecimiento, Índice de Consumo y generación mensual. Dimensionamiento del almacén temporal.

- *Tasa de crecimiento*

La tasa de crecimiento recoge la variación porcentual en la producción de bienes y servicios ⁽⁵²⁾. La misma se determinó mediante la siguiente expresión:

$$\text{Tasa de Crecimiento}_{\text{año } t} = [(\text{P real}_{\text{año } t} - \text{P real}_{\text{año } t-1}) / \text{P real}_{\text{año } t-1}] \times 100$$

Donde P = producción global neta.

- *Índice de Consumo*

El índice de consumo fue calculado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{Índice de Consumo (IC)} = \Sigma(\text{Envases vacíos}_{\text{año } t}) / \text{P real}_{\text{año } t}$$

- *Generación mensual de envases vacíos*

La generación mensual fue calculada a partir del índice de generación y la capacidad instalada mensual:

$$\text{Generación Mensual (GM)} = \text{IC} \times \text{CI}_m$$

Donde *IC* = Índice de Generación

CI_m = Capacidad instalada mensual (46200 U.B.B.)

- *Dimensionamiento del almacén temporal*

Para el dimensionamiento del almacén se calculó el número de paletas necesarias para apilar los envases. Para ello se dividió el número de envases generados mensualmente entre la capacidad de apilamiento por paleta (1 paleta = 1 envase de 1000 L = 4 envases de 200 L = 9 envases de 60 L = 20 envases de 15 L).

$$\mathbf{N^{\circ} Paletas = GM / C_e}$$

Donde *GM* = *Generación mensual de envases vacíos*

C_e = *Capacidad de apilamiento en función de la capacidad máxima del envase*

En la tabla 17 se muestra los valores obtenidos para el cálculo anterior según el material, obteniendo así un total de 81 paletas.

Al dividir esta cantidad de paletas entre 6, siendo esta la capacidad de apilamiento para un módulo de racks de dimensiones 3,50x 2,00 m, se obtiene la cantidad de módulos necesarios para el almacenaje.

$$\mathbf{N^{\circ} \text{módulos} = N^{\circ} \text{PAL} / 6 = 81 / 6 = 13,5 \approx 14 \text{módulos}}$$

El área del almacén fue determinado en función del área ocupada por los módulos de racks:

$$\mathbf{A_a = A_{\text{módulo}} \times N^{\circ} \text{módulos} = 7 \times 14 = 98 \text{ m}^2}$$

Dado que el espacio físico disponible es limitante para construir un almacén de semejantes dimensiones, se propuso realizar la disposición final de los desechos almacenados con una frecuencia de 2 semanas lo que reduce el N° de módulos a 7 y el área de almacenamiento a 49 m².

Tabla 17 Estimación del número de paletas necesario para el almacenamiento de envases vacíos.

MATERIA PRIMA	CAPACIDAD	GENERACIÓN MENSUAL EV	Nº PAL
ACEITE DE GERANIO	100	1	0,3
ACEITE DE MANDARINA ITALIA	180	1	0,2
ACEITE DE NARANJA 5X	180	8	2,0
ACEITE DE NARANJA DESTERPENADO	100	0	0,0
ACEITE DE NARANJA DULCE	175	11	2,7
ACETALDEHIDO 50 %	180	0	0,0
ACETATO DE ETILO	180	18	4,5
ACETATO DE ISOAMILO	180	0	0,1
ACIDO FENIL ACETICO	50	0	0,0
ALCOHOL ETILICO NO DESNATURALIZADO	200	198	49,4
ALDEHIDO C-10 DECANAL	120	0	0,0
ALDEHIDO C-8 OCTANAL	180	0	0,0
BUTIRATO DE ETILO	180	4	1,0
BUTIRATO DE ISOAMILO	180	0	0,1
CAPRILATO DE ETILO	180	0	0,0
CAPROATO DE ALILO	180	0	0,0
CAPROATO DE ETILO	180	0	0,0
COLOR ONOTO	15	10	0,1
ESENCIA DE CEREZA	50	0	
ESENCIA DE DURAZNO	200	58	14,4
ESENCIA DE LIMÓN	25	10	1,2
ESENCIA DE MANDARINA	20	0	0,0
ESENCIA DE NARANJA	20	6	0,7
ESENCIA DE NARANJA	5	1	0,0
ESENCIA PARCHITA	20	1	0,1
ESENCIA DE PIÑA	20	0	
ETER DE RON	100	0	0,1
LINALOOL	180	0	0,0
SABOR MANZANA	25		0,1
NARANJA CITRONOVA	15	47	2,4
NARANJA PORTUGAL	15	20	1,0
PELARGONATO DE ETILO	50	0	0,0
PROPIONATO DE ALIL CICLOHEXILO	180	0	0,0
SABOR MANGO	50	1	0,2
SABOR TORONJA	25	7	0,3
TERPENOS DE LIMÓN	100	0	0,0
VALERATO DE ISOAMILO	180	0	0,0
TOTAL		406	81

X.5. Formulario de Control de Envases Vacíos

A continuación se muestra el formulario que se diseñó para el control de envases vacíos en los puntos de generación. Este formulario es llenado actualmente por los técnicos de línea en el momento que se generan recipientes vacíos en la línea de producción y son entregados al personal de logística para su almacenamiento temporal. Dicho formulario será utilizado por el Supervisor de Almacén y logística para actualizar el inventario de desechos en el sistema SAP R/3 una vez que el módulo de desechos haya sido activado para el segundo trimestre de 2010.

X.6.Hojas de Seguimiento de Datos Técnicos

A continuación se muestra la Hoja de Seguirnientos de Datos Técnicos (Forma 46-0188) establecida por el MINAMB para efectuar el control sobre la recuperación y disposición final de los materiales peligrosos recuperables y desechos peligrosos. La misma está compuesta por seis (6) copias, cuyo destino es descrito al pie de cada una.



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES
 VICEMINISTERIO DE CONSERVACION AMBIENTAL
 DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL

MARN

HOJA DE SEGUIMIENTO

1.- MANIFIESTO DE DESECHOS PELIGROSO	2. N° DE REGISTRO DEL GENERADOR	3. N° DE MANIFIESTO
--------------------------------------	---------------------------------	---------------------

4. NOMBRE Y DIRECCION DE LA EMPRESA GENERADORA

5. TELEFONO

6. FAX:

8. TRANSPORTE 2. NOMBRE DE LA COMPAÑIA	9. REGISTRO MARNR N°
	REGISTRO MTC N°

9. TRANSPORTE 2. NOMBRE DE LA COMPAÑIA	10. REGISTRO MARNR N°
	REGISTRO MTC N°

11. NOMBRE Y DIRECCION DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO:

12. N° DE REGISTRO DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO:

13. DESCRIPCION DEL DESECHO PELIGROSO A TRANSPORTAR:

A. CLASE DE PELIGROSIDAD EXPLOSIVO INFLAMABLE REACTIVO OXIDANTE

PEROXIDO ORGANICO TOXICO SUSTANCIA INFECCIOSA CORROSIVO RADIOACTIVO

B. ESTADO FISICO: SOLIDO SEMISOLIDO LIQUIDO GASEOSO POLVO OTROS

C. OLOR: _____ D. COLOR (DESCRIBA): _____

_____ E. Ph: _____

14. DESCRIPCION ADICIONAL DE LOS DESECHOS PARA SU MANEJO

ACARREO:

15. CONTENEDORES		CANTIDAD TOTAL	PESO/ VOL
NUMERO	TIPO		UNIDAD
			KG

16, DECLARACION CERTIFICADA DEL GENERADOR

NOSOTROS (YO), DECLARAMOS (DECLARO QUE LOS DESECHOS PELIGROSOS, CORRESPONDEN A LOS DESCRITOS ANTERIORMENTE, TANTO SU NOMBRE, TRANSPORTE, CLASIFICACION, ETIQUETADO, LO CUAL ESTA EN CONCORDANCIA CON LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS INTERNACIONALES DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU)

17. NOMBRE: _____ 18. C.I. _____ 19. CARGO _____

20. FIRMA _____ 21. FECHA _____

FORMA-46-0188(06/92) I

DGSCA (0692)

ORIGINAL: PARA EL GENERADOR DE LOS DESECHOS

TRANSPORTE

22. VEHICULO: TIPO _____ MARCA _____ MODELO _____ 88

23. OTRAS CARACTERISTICAS: _____

24. CONDUCTORES: _____ C.I. _____

25. DECLARACION CERTIFICADA DEL TRANSPORTISTA

YO, _____ C.I. _____, EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA _____ CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DEL TIPO Y PELIGROSIDAD DEL DESECHO QUE TRANSPORTO YOQUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE Y EL PERSONAL INVOLUCRADO EN ESTA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE ESTA EN CONOCIMIENTO DEL RIESGO QUE REPRESENTA Y HA SIDO INSTRUIDO SOBRE LOS PLANES DE CONTINGENCIA RESPECTIVO EN CASO DE ACCIDENTE.

EN CASO DE ACCIDENTE QUE INVOLUCRE LA INTEGRIDAD DEL DESPACHO EL TRANSPORTISTA DEBERA COMUNICARLO DE INMEDIATO AL MARNR POR INTERMEDIO DE LA GUARDIA NACIONAL

26. NOMBRE : _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ 27. FIRMA _____ FECHA: _____

FACILIDADES DE TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL

29. DECLARACION CERTIFICADA DEL RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO Y/O DISPOSICION FINAL

YO, _____ C.I. _____ EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA _____ CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DE LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DEL DESECHO PELIGROSO QUE ESTOY RECIBIENDO PARA SU TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL Y QUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE, ASI COMO EL TIPO DE TRATAMIENTO SEGÚN SU CARACTERISTICA DE PELIGROSIDAD

30. NOMBRE _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ FIRMA _____ REGISTRO MARN Nº _____

FECHA _____ TIPO DE TRATAMIENTO _____

FORMA 46-0188 (06/92) I

DGSCA (06/92)

ORIGINAL: PARA EL GENERADOR DE LOS DESECHOS

TRANSPORTE

22. VEHICULO: TIPO _____ MARCA _____ MODELO _____

23. OTRAS CARACTERÍSTICAS: _____

24. CONDUCTORES: _____ C.I. _____

25. DECLARACION CERTIFICADA DEL TRANSPORTISTA

YO, _____ C.I. _____, EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA _____ CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DEL TIPO Y PELIGROSIDAD DEL DESECHO QUE TRANSPORTO YQUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE Y EL PERSONAL INVOLUCRADO EN ESTA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE ESTA EN CONOCIMIENTO DEL RIESGO QUE REPRESENTA Y HA SIDO INSTRUIDO SOBRE LOS PLANES DE CONTINGENCIA RESPECTIVO EN CASO DE ACCIDENTE.

EN CASO DE ACCIDENTE QUE INVOLUCRE LA INTEGRIDAD DEL DESPACHO EL TRANSPORTISTA DEBERA COMUNICARLO DE INMEDIATO AL MARNR POR INTERMEDIO DE LA GUARDIA NACIONAL

26. NOMBRE : _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ 27. FIRMA _____ FECHA: _____

FACILIDADES DE TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL

29. DECLARACION CERTIFICADA DEL RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO Y/O DISPOSICION FINAL

YO, _____ C.I. _____ EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA _____ CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY
ENTERADO DE LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DEL DESECHO PELIGROSO QUE ESTOY RECIBIENDO PARA SU
TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL Y QUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE
ACCIDENTE, ASI COMO EL TIPO DE TRATAMIENTO SEGÚN SU CARACTERISTICA DE PELIGROSIDAD

30. NOMBRE _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ FIRMA _____ REGISTRO MARN Nº _____

FECHA _____ TIPO DE TRATAMIENTO _____

FORMA 46-0188 (06/92) I

DGSCA (06/92)

COPIA Nº1: PARA EL TRANSPORTISTA



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES
 VICEMINISTERIO DE CONSERVACION AMBIENTAL
 DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL

MARN

HOJA DE SEGUIMIENTO

1.- MANIFIESTO DE DESECHOS	2. Nº DE REGISTRO DEL GENERADOR	3. Nº DE MANIFIESTO
----------------------------	---------------------------------	---------------------

4. NOMBRE Y DIRECCION DE LA EMPRESA GENERADORA

5. TELEFONO

6. FAX:

8. TRANSPORTE 2. NOMBRE DE LA COMPAÑÍA

9. REGISTRO MARNR Nº

REGISTRO MTC Nº

9. TRANSPORTE 2. NOMBRE DE LA COMPAÑÍA

10. REGISTRO MARNR Nº

REGISTRO MTC Nº

11. NOMBRE Y DIRECCION DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO:

12. Nº DE REGISTRO DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO:

13. DESCRIPCION DEL DESECHO PELIGROSO A TRANSPORTAR:

A. CLASE DE PELIGROSIDAD EXPLOSIVO INFLAMABLE REACTIVO OXIDANTE
 PEROXIDO ORGANICO TOXICO SUSTANCIA INFECCIOSA CORROSIVO RADIOACTIVO
 B. ESTADO FISICO: SOLIDO SEMISOLIDO LIQUIDO GASEOSO POLVO OTROS

C. OLOR:

D. COLOR (DESCRIBA):

E. Ph:

14. DESCRIPCION ADICIONAL DE LOS DESECHOS PARA SU MANEJO

ACARREO:

15. CONTENEDORES		CANTIDAD TOTAL	PESO/ VOL
NUMERO	TIPO		UNIDAD
			KG

16. DECLARACION CERTIFICADA DEL GENERADOR

NOSOTROS (YO), DECLARAMOS (DECLARO QUE LOS DESECHOS PELIGROSOS, CORRESPONDEN A LOS DESCRITOS ANTERIORMENTE, TANTO SU NOMBRE, TRANSPORTE, CLASIFICACION, ETIQUETADO, LO CUAL ESTA EN CONCORDANCIA CON LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS INTERNACIONALES DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU)

17. NOMBRE:

18. C.I.

19. CARGO

20. FIRMA

21. FECHA

FORMA-46-0188(06/92) |

DGSCA (0692)

COPIA Nº2: PARA EL CENTRO DE MANEJO (ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO O DISPOSICIÓN FINAL)

TRANSPORTE

22. VEHICULO: TIPO _____ MARCA _____ MODELO _____

23. OTRAS CARACTERISTICAS: _____

24. CONDUCTORES: _____ C.I. _____

25. DECLARACION CERTIFICADA DEL TRANSPORTISTA

YO, _____ C.I. _____, EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA _____ CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DEL TIPO Y PELIGROSIDAD DEL DESECHO QUE TRANSPORTO YQUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE Y EL PERSONAL INVOLUCRADO EN ESTA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE ESTA EN CONOCIMIENTO DEL RIESGO QUE REPRESENTA Y HA SIDO INSTRUIDO SOBRE LOS PLANES DE CONTINGENCIA RESPECTIVO EN CASO DE ACCIDENTE.

EN CASO DE ACCIDENTE QUE INVOLUCRE LA INTEGRIDAD DEL DESPACHO EL TRANSPORTISTA DEBERA COMUNICARLO DE INMEDIATO AL MARNR POR INTERMEDIO DE LA GUARDIA NACIONAL

26. NOMBRE : _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ 27. FIRMA _____ FECHA: _____

FACILIDADES DE TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL

29. DECLARACION CERTIFICADA DEL RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO Y/O DISPOSICION FINAL

YO, _____ C.I. _____ EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA _____ CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DE LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DEL DESECHO PELIGROSO QUE ESTOY RECIBIENDO PARA SU

TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL Y QUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE

ACCIDENTE, ASI COMO EL TIPO DE TRATAMIENTO SEGÚN SU CARACTERISTICA DE PELIGROSIDAD

30. NOMBRE _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ FIRMA _____ REGISTRO MARN Nº _____

FECHA _____ TIPO DE TRATAMIENTO _____

FORMA 46-0188 (06/92) I

DGSCA (06/92)

COPIA Nº2: PARA EL CENTRO DE MANEJO (ALMACENA MIENTO, TRATAMIENTO O DISPOSICION FINAL)

TRANSPORTE

22. VEHICULO: TIPO _____ MARCA _____ MODELO _____

23. OTRAS CARACATERISTICAS: _____

24. CONDUCTORES: _____ C.I. _____

25. DECLARACION CERTIFICADA DEL TRANSPORTISTA

YO, _____ C.I. _____, EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA

CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DEL TIPO Y PELIGROSIDAD DEL DESECHO QUE TRANSPORTO YQUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE Y EL PERSONAL INVOLUCRADO EN ESTA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE ESTA EN CONOCIMIENTO DEL RIESGO QUE REPRESENTA Y HA SIDO INSTRUIDO SOBRE LOS PLANES DE CONTINGENCIA RESPECTIVO EN CASO DE ACCIDENTE.

EN CASO DE ACCIDENTE QUE INVOLUCRE LA INTEGRIDAD DEL DESPACHO EL TRANSPORTISTA DEBERA COMUNICARLO DE INMEDIATO AL MARNR POR INTERMEDIO DE LA GUARDIA NACIONAL

26. NOMBRE : _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ 27. FIRMA _____ FECHA: _____

FACILIDADES DE TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL

29. DECLARACION CERTIFICADA DEL RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO Y/O DISPOSICION FINAL

YO, _____ C.I. _____ EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA

CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DE LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DEL DESECHO PELIGROSO QUE ESTOY RECIBIENDO PARA SU TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL Y QUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE, ASI COMO EL TIPO DE TRATAMIENTO SEGÚN SU CARACTERISTICA DE PELIGROSIDAD

30. NOMBRE _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ FIRMA _____ REGISTRO MARN Nº _____

FECHA _____ TIPO DE TRATAMIENTO _____

FORMA 46-0188 (06/92) I

DGSCA (06/92)

**COPIA Nº3: PARA EL GENERADOR DE LOS DESECHOS UNA VEZ RECIBIDA POR EL DESTINATARIO
 DEBIDAMENTE CERTIFICADA POR EL CENTRO DE TRATAMIENTO**



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES
 VICEMINISTERIO DE CONSERVACION AMBIENTAL
 DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL

MARN

HOJA DE SEGUIMIENTO

1.- MANIFIESTO DE DESECHOS 2. Nº DE REGISTRO DEL GENERADOR 3. Nº DE MANIFIESTO

4. NOMBRE Y DIRECCION DE LA EMPRESA GENERADORA

5. TELEFONO

6. FAX:

8. TRANSPORTE 2. NOMBRE DE LA COMPAÑIA

9. REGISTRO MARNR Nº

REGISTRO MTC Nº

9. TRANSPORTE 2. NOMBRE DE LA COMPAÑIA

10. REGISTRO MARNR Nº

REGISTRO MTC Nº

11. NOMBRE Y DIRECCION DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO:

12. Nº DE REGISTRO DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO: _____

13. DESCRIPCION DEL DESECHO PELIGROSO A TRANSPORTAR: _____

A. CLASE DE PELIGROSIDAD EXPLOSIVO INFLAMABLE REACTIVO OXIDANTE
 PEROXIDO ORGANICO TOXICO SUSTANCIA INFECCIOSA CORROSIVO RADIOACTIVO
 B. ESTADO FISICO: SOLIDO SEMISOLIDO LIQUIDO GASEOSO POLVO OTROS

C. OLOR: _____ D. COLOR (DESCRIBA): _____

E. Ph: _____

14. DESCRIPCION ADICIONAL DE LOS DESECHOS PARA SU MANEJO

ACARREO:

15. CONTENEDORES		CANTIDAD TOTAL	PESO/ VOL
NUMERO	TIPO		UNIDAD KG

16. DECLARACION CERTIFICADA DEL GENERADOR

NOSOSTROS (YO), DECLARAMOS (DECLARO QUE LOS DESECHOS PELIGROSOS, CORRESPONDEN A LOS DESCRITOS ANTERIORMENTE, TANTO SU NOMBRE, TRANSPORTE, CLASIFICACION, ETIQUETADO, LO CUAL ESTA EN CONCORDANCIA CON LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS INTERNACIONALES DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU)

17. NOMBRE: _____ 18. C.I. _____ 19. CARGO _____

20. FIRMA _____ 21. FECHA _____

FORMA-46-0188(06/92) I

DGSCA (0692)

**COPIA Nº4: PARA LA REGION DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, EN
 CUYA JURISDICCION ESTA UBICADO EL CENTRO DE MANEJO DE DESECHOS TOXICOS O PELIGROSOS**

TRANSPORTE

22. VEHICULO: TIPO _____ MARCA _____ MODELO _____

23. OTRAS CARACATERISTICAS: _____

24. CONDUCTORES: _____ C.I. _____

25. DECLARACION CERTIFICADA DEL TRANSPORTISTA

YO, _____ C.I. _____, EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA _____ CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DEL TIPO Y PELIGROSIDAD DEL DESECHO QUE TRANSPORTO YOQUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE Y EL PERSONAL INVOLUCRADO EN ESTA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE ESTA EN CONOCIMIENTO DEL RIESGO QUE REPRESENTA Y HA SIDO INSTRUIDO SOBRE LOS PLANES DE CONTINGENCIA RESPECTIVO EN CASO DE ACCIDENTE.

EN CASO DE ACCIDENTE QUE INVOLUCRE LA INTEGRIDAD DEL DESPACHO EL TRANSPORTISTA DEBERA COMUNICARLO DE INMEDIATO AL MARNR POR INTERMEDIO DE LA GUARDIA NACIONAL

26. NOMBRE : _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ 27. FIRMA _____ FECHA: _____

FACILIDADES DE TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL

29. DECLARACION CERTIFICADA DEL RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO Y/O DISPOSICION FINAL

YO, _____ C.I. _____ EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA _____ CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY
ENTERADO DE LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DEL DESECHO PELIGROSO QUE ESTOY RECIBIENDO PARA SU TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL Y QUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE, ASI COMO EL TIPO DE TRATAMIENTO SEGÚN SU CARACTERISTICA DE PELIGROSIDAD

30. NOMBRE _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ FIRMA _____ REGISTRO MARN N° _____

FECHA _____ TIPO DE TRATAMIENTO _____

FORMA 46-0188 (06/92) I

DGSCA (06/92)

**COPIA N°4: PARA LA REGION DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES
RENOVABLES EN CUYA JURISDICCION ESTA UBICADO EL CENTRO DE MANEJO DE DESECHOS TOXICOS O
PELIGROSOS**

TRANSPORTE

22. VEHICULO: TIPO _____ MARCA _____ MODELO _____

23. OTRAS CARACTERISTICAS: _____

24. CONDUCTORES: _____ C.I. _____

25. DECLARACION CERTIFICADA DEL TRANSPORTISTA

YO, _____ C.I. _____, EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA

CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DEL TIPO Y PELIGROSIDAD DEL DESECHO QUE TRANSPORTO YQUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE Y EL PERSONAL INVOLUCRADO EN ESTA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE ESTA EN CONOCIMIENTO DEL RIESGO QUE REPRESENTA Y HA SIDO INSTRUIDO SOBRE LOS PLANES DE CONTINGENCIA RESPECTIVO EN CASO DE ACCIDENTE.

EN CASO DE ACCIDENTE QUE INVOLUCRE LA INTEGRIDAD DEL DESPACHO EL TRANSPORTISTA DEBERA COMUNICARLO DE INMEDIATO AL MARNR POR INTERMEDIO DE LA GUARDIA NACIONAL

26. NOMBRE : _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ 27. FIRMA _____ FECHA: _____

FACILIDADES DE TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL

29. DECLARACION CERTIFICADA DEL RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO Y/O DISPOSICION FINAL

YO, _____ C.I. _____ EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA

CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DE LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DEL DESECHO PELIGROSO QUE ESTOY RECIBIENDO PARA SU TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL Y QUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE, ASI COMO EL TIPO DE TRATAMIENTO SEGÚN SU CARACTERISTICA DE PELIGROSIDAD

30. NOMBRE _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ FIRMA _____ REGISTRO MARN Nº _____

FECHA _____ TIPO DE TRATAMIENTO _____

FORMA 46-0188 (06/92) I

DGSCA (06/92)

**COPIA Nº5: PARA LA DIRECCION REGIONAL DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS
NATURALES RENOVABLES, EN CUYA JURISDICCION ESTE EL GENERADOR**



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES
 VICEMINISTERIO DE CONSERVACION AMBIENTAL
 DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL

MARN

HOJA DE SEGUIMIENTO

1.- MANIFIESTO DE DESECHOS	2. Nº DE REGISTRO DEL GENERADOR	3. Nº DE MANIFIESTO
----------------------------	---------------------------------	---------------------

4. NOMBRE Y DIRECCION DE LA EMPRESA GENERADORA

5. TELEFONO

6. FAX:

8. TRANSPORTE 2. NOMBRE DE LA COMPAÑÍA

9. REGISTRO MARNR Nº

REGISTRO MTC Nº

9. TRANSPORTE 2. NOMBRE DE LA COMPAÑÍA

10. REGISTRO MARNR Nº

REGISTRO MTC Nº

11. NOMBRE Y DIRECCION DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO:

12. Nº DE REGISTRO DE LA UNIDAD DE TRATAMIENTO:

13. DESCRIPCION DEL DESECHO PELIGROSO A TRANSPORTAR:

A. CLASE DE PELIGROSIDAD EXPLOSIVO INFLAMABLE REACTIVO OXIDANTE

PEROXIDO ORGANICO TOXICO SUSTANCIA INFECCIOSA CORROSIVO RADIOACTIVO

B. ESTADO FISICO: SOLIDO SEMISOLIDO LIQUIDO GASEOSO POLVO OTROS

C. OLOR:

D. COLOR (DESCRIBA):

E. Ph:

14. DESCRIPCION ADICIONAL DE LOS DESECHOS PARA SU MANEJO

ACARREO:

15. CONTENEDORES		CANTIDAD TOTAL	PESO/ VOL
NUMERO	TIPO		UNIDAD
			KG

16. DECLARACION CERTIFICADA DEL GENERADOR

NOSOTROS (YO), DECLARAMOS (DECLARO QUE LOS DESECHOS PELIGROSOS, CORRESPONDEN A LOS DESCRITOS ANTERIORMENTE, TANTO SU NOMBRE, TRANSPORTE, CLASIFICACION, ETIQUETADO, LO CUAL ESTA EN CONCORDANCIA CON LO ESTABLECIDO EN LAS NORMAS INTERNACIONALES DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU)

17. NOMBRE: _____ 18. C.I. _____ 19. CARGO _____

20. FIRMA

21. FECHA

FORMA-46-0188(06/92) I

DGSCA (0692)

COPIA Nº6: PARA EL COMANDO DE LA GUARDIA NACIONAL QUE HARÀ EL CHEQUEO DEL DESECHO EN TRANSITO

TRANSPORTE

22. VEHICULO: TIPO _____ MARCA _____ MODELO _____

23. OTRAS CARACTERISTICAS: _____

24. CONDUCTORES: _____ C.I. _____

25. DECLARACION CERTIFICADA DEL TRANSPORTISTA

YO, _____ C.I. _____, EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA

CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DEL TIPO Y PELIGROSIDAD DEL DESECHO QUE TRANSPORTO YQUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE Y EL PERSONAL INVOLUCRADO EN ESTA ACTIVIDAD DE TRANSPORTE ESTA EN CONOCIMIENTO DEL RIESGO QUE REPRESENTA Y HA SIDO INSTRUIDO SOBRE LOS PLANES DE CONTINGENCIA RESPECTIVO EN CASO DE ACCIDENTE.

EN CASO DE ACCIDENTE QUE INVOLUCRE LA INTEGRIDAD DEL DESPACHO EL TRANSPORTISTA DEBERA COMUNICARLO DE INMEDIATO AL MARNR POR INTERMEDIO DE LA GUARDIA NACIONAL

26. NOMBRE : _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ 27. FIRMA _____ FECHA: _____

FACILIDADES DE TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL

29. DECLARACION CERTIFICADA DEL RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO Y/O DISPOSICION FINAL

YO, _____ C.I. _____ EN MI CARÁCTER DE REPRESENTANTE

LEGAL DE LA EMPRESA

CERTIFICO QUE CONOZCO Y ESTOY

ENTERADO DE LAS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DEL DESECHO PELIGROSO QUE ESTOY RECIBIENDO PARA SU TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL Y QUE EN CONSECUENCIA CONOZCO EL PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE ACCIDENTE, ASI COMO EL TIPO DE TRATAMIENTO SEGÚN SU CARACTERISTICA DE PELIGROSIDAD

30. NOMBRE _____ C.I. _____ CARGO: _____

_____ FIRMA _____ REGISTRO MARN Nº _____

FECHA _____ TIPO DE TRATAMIENTO _____

FORMA 46-0188 (06/92) I

DGSCA (06/92)

COPIA Nº6: PARA EL COMANDO DE LA GUARDIA NACIONAL QUE HARA EL CHEQUEO DEL DESECHO EN TRANSITO