



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PLAN PARA EL MANEJO RACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DESECHOS
PELIGROSOS EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS KERN'S BASADO EN EL PERFIL DEL
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

Lisbeth Xiomara Galdámez Carranza
Asesorado por el Ing. César Augusto Akú Castillo

Guatemala, julio de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PLAN PARA EL MANEJO RACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DESECHOS
PELIGROSOS EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS KERN'S BASADO EN EL PERFIL DEL
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

LISBETH XIOMARA GALDÁMEZ CARRANZA
ASESORADO POR EL ING. CÉSAR AUGUSTO AKÚ CASTILLO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

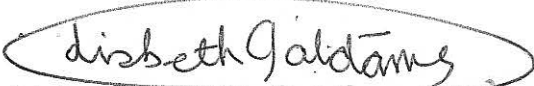
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PLAN PARA EL MANEJO RACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DESECHOS PELIGROSOS EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS KERN'S BASADO EN EL PERFIL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha febrero de 2011.


Lisbeth Xiomara Galdámez Carranza



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Guatemala, 26 de mayo de 2012

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

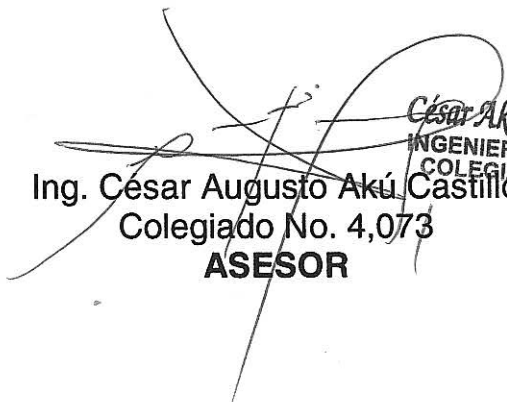
Estimado Ing. Urquizú:

Respetuosamente me dirijo a usted, para informarle que como Asesor para el trabajo de graduación de Lisbeth Xiomara Galdámez Carranza, carné 2006-11309, de la carrera de Ingeniería Industrial, procedí a revisar el informe final de trabajo de graduación titulado:

**PLAN PARA EL MANEJO RACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DESECHOS
PELIGROSOS EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS KERN'S BASADO EN EL PERFIL DEL
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**

En tal virtud, lo doy por APROBADO; por lo anterior solicito continuar con los trámites correspondientes. Sin otro particular y con las muestras de mi consideración y estima, me suscribo de usted atentamente.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

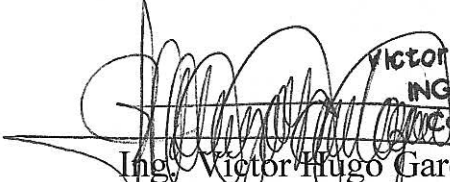

César Akú Castillo MSc.
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 4,073
Ing. César Augusto Akú Castillo
Colegiado No. 4,073
ASESOR

c.c. Archivo



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PLAN PARA EL MANEJO RACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DESECHOS PELIGROSOS EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS KERN'S BASADO EN EL PERFIL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**, presentado por la estudiante universitaria **Lisbeth Xiomara Galdámez Carranza**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Victor Hugo García Roque
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado No. 5133
Ing. Victor Hugo García Roque
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, noviembre de 2012.

/mgp



REF.DIR.EMI.180.013

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de **PLAN PARA EL MANEJO RACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DESECHOS PELIGROSOS EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS KERN'S BASADO EN EL PERFIL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**, presentado por la estudiante universitaria **Lisbeth Xiomara Galdámez Carranza**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, junio de 2013.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PLAN PARA EL MANEJO RACIONAL DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y DESECHOS PELIGROSOS EN INDUSTRIAS ALIMENTICIAS KERN'S BASADO EN EL PERFIL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES**, presentado por la estudiante universitaria: **Lisbeth Xiomara Galdámez Carranza**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, julio de 2013

ACTO QUE DEDICO A:

Mi madre

Xiomara Carranza. Te amo.

AGRADECIMIENTOS A:

- Ing. Oscar Armando Recinos** Por su guía y ayuda en la realización del presente trabajo.
- Ing. César Augusto Akú Castillo** Por su valiosa colaboración en la asesoría, revisión y corrección del presente trabajo.
- Dr. Guillermo Austreberto Carranza Izquierdo** Por su apoyo y motivación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO.....	XV
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS	XXI
INTRODUCCIÓN.....	XXIII
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Antecedentes históricos de la empresa	1
1.2. Datos generales de la empresa	2
1.2.1. Localización y ubicación.....	2
1.2.2. Misión	3
1.2.3. Visión	3
1.2.4. Valores.....	3
1.2.5. <i>Slogan</i>	4
1.2.6. Objetivos de calidad	4
1.3. Políticas de la empresa.....	4
1.3.1. Política ambiental.....	4
1.4. Estructura organizacional.	5
1.4.1. Organigrama general	5
1.5. Departamentos y sus funciones.	6
1.5.1. Departamento de Administración	6
1.5.2. Departamento de Compras	7
1.5.3. Departamento de Ventas	7
1.5.4. Departamento de Exportaciones	7

1.5.5.	Departamento de Comercialización	7
1.5.6.	Departamento de Ingeniería	8
1.5.7.	Departamento de Control de Calidad.....	9
1.5.8.	Departamento de Producción	9
1.5.9.	Departamento de Recursos Humanos.....	10
1.5.10.	Personal de planta.....	11
	1.5.10.1. Personal de alimentos	11
	1.5.10.2. Personal de bebidas	11
	1.5.10.3. Personal de saneamiento	12
1.5.11.	Bodega de producto terminado.....	12
1.5.12.	Bodega de materia prima	13
1.5.13.	Departamento de Contabilidad	14
1.5.14.	Departamento de Créditos y Cobros.....	15
1.5.15.	Departamento de Promociones	15
1.5.16.	Departamento de Saneamiento	15
1.6.	Características generales del producto.	16
1.6.1.	Descripción de la materia prima	16
1.6.2.	Descripción y características del producto.....	16
	1.6.2.1. Descripción y características de jugos ..	16
	1.6.2.2. Descripción y características de salsas	18
	1.6.2.3. Descripción y características de frijoles	19
1.7.	Descripción de las actividades de la empresa.....	19
1.7.1.	Fabricación de jugos.....	19
1.7.2.	Fabricación de salsas	21
1.7.3.	Fabricación de frijoles	22

2.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	25
2.1.	Macroambiente	25
2.2.	Microambiente	27
2.3.	Identificación de sustancias químicas	28
2.3.1.	Bodega de materia prima	28
2.3.2.	Bodega de repuestos	34
2.3.3.	Bodega de limpieza.....	43
2.3.4.	Área de laboratorio.....	46
2.3.5.	Área de planta de producción	49
2.4.	Datos básicos de la empresa respecto al manejo de sustancias químicas	55
2.4.1.	Observación de procesos.....	55
2.4.1.1.	Proceso de recepción de sustancias químicas.....	55
2.4.1.2.	Proceso de almacenamiento de sustancias químicas	56
2.4.1.3.	Proceso de manipulación de sustancias químicas	56
2.4.1.4.	Proceso de transporte de sustancias químicas.....	57
2.4.1.5.	Proceso de trasvase de sustancias químicas.....	57
2.4.1.6.	Proceso de disposición final de sustancias químicas	58
2.5.	Estudio de los procesos actuales según observación	58
2.5.1.	Análisis del proceso de recepción de sustancias químicas	58
2.5.1.1.	Diagrama de flujo del proceso de recepción de sustancias químicas.....	58

2.5.1.2.	Diagrama de recorrido del proceso de recepción de sustancias químicas	60
2.5.2.	Análisis del proceso de almacenamiento de sustancias químicas	62
2.5.2.1.	Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento de sustancias químicas	62
2.5.2.2.	Diagrama de recorrido del proceso de almacenamiento de sustancias químicas	64
2.5.3.	Análisis del proceso de manipulación de sustancias químicas	66
2.5.3.1.	Diagrama de flujo del proceso de manipulación de sustancias químicas ...	66
2.5.3.2.	Diagrama de recorrido del proceso de manipulación de sustancias químicas ...	68
2.5.4.	Análisis del proceso de transporte de sustancias químicas	70
2.5.4.1.	Diagrama de flujo del proceso de transporte de sustancias químicas	70
2.5.4.2.	Diagrama de recorrido del proceso de transporte de sustancias químicas	72
2.5.5.	Análisis del proceso de trasvase de sustancias químicas	74
2.5.5.1.	Diagrama de flujo del proceso de trasvase de sustancias químicas	74
2.5.5.2.	Diagrama de recorrido del proceso de trasvase de sustancias químicas	76

2.5.6.	Análisis del proceso de disposición final de sustancias químicas	78
2.5.6.1.	Diagrama de flujo del proceso de disposición final de sustancias químicas.....	78
2.5.6.2.	Diagrama de recorrido del proceso de disposición final de sustancias químicas.....	80
3.	PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.....	83
3.1.	Procedimiento propuesto para la recepción de sustancias químicas	83
3.1.1.	Diagrama de flujo del proceso de recepción de sustancias químicas	86
3.1.2.	Diagrama de recorrido del proceso de recepción de sustancias químicas	88
3.2.	Procedimiento propuesto para el almacenamiento de sustancias químicas	90
3.2.1.	Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento de sustancias químicas	93
3.2.2.	Diagrama de recorrido del proceso de almacenamiento de sustancias químicas	95
3.3.	Procedimiento propuesto para la manipulación de sustancias químicas.....	97
3.3.1.	Diagrama de flujo del proceso de manipulación de sustancias químicas	101
3.3.2.	Diagrama de recorrido del proceso de manipulación de sustancias químicas	103

3.4.	Procedimiento propuesto para el transporte de sustancias químicas.....	105
3.4.1.	Diagrama de flujo del proceso de transporte de sustancias químicas	106
3.4.2.	Diagrama de recorrido del proceso de transporte de sustancias químicas	108
3.5.	Procedimiento propuesto para el trasvase de sustancias químicas.....	110
3.5.1.	Diagrama de flujo del proceso de trasvase de sustancias químicas	111
3.5.2.	Diagrama de recorrido del proceso de trasvase de sustancias químicas	113
3.6.	Procedimiento propuesto para la disposición final de sustancias químicas.....	115
3.6.1.	Diagrama de flujo del proceso de disposición final de sustancias químicas	116
3.6.2.	Diagrama de recorrido del proceso de disposición final de sustancias químicas.....	118
3.7.	Capacitación al personal.	120
3.8.	Equipo.....	121
3.9.	Análisis financiero.	124
4.	IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	127
4.1.	Divulgación y capacitación al personal	127
4.1.1.	Simbología utilizada para la identificación de sustancias químicas peligrosas dentro de IAK.....	128
4.1.2.	Bodega de materia prima	154
4.1.3.	Bodega de repuestos.....	154

4.1.4.	Bodega de limpieza.....	154
4.1.5.	Área de laboratorio.....	155
4.1.6.	Área de planta de producción	155
4.2.	Participación y responsabilidades	155
4.2.1.	Directores.....	155
4.2.2.	Gerencias.....	156
4.2.3.	Regente químico	156
4.2.4.	Departamento de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial	156
4.2.5.	Gerencia Ambiental.....	157
4.2.6.	Jefes de departamento	157
4.2.7.	Departamento de Compras	158
4.2.8.	Bodegas de materia prima, repuestos y limpieza ...	159
4.2.9.	Departamento de Seguridad	159
4.2.10.	Personal.....	160
4.3.	Etiquetas de identificación de sustancias químicas.....	160
4.3.1.	Formato de etiqueta de identificación.....	160
5.	CONTROL Y MEJORA CONTINUA DEL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	163
5.1.	Metodología de la evaluación	163
5.1.1.	Lista de verificación.....	163
5.2.	Seguimiento.....	180
5.2.1.	Retroalimentación	180
5.2.2.	Indicadores de cambio	182
5.2.3.	Controles	183
5.3.	Indicadores de reducción de riesgos laborales inherentes al manejo de sustancias químicas.	185

6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	189
6.1.	Factores que afectan al Medio Ambiente	189
6.1.1.	Desechos sólidos	190
6.1.2.	Desechos líquidos	191
6.1.3.	Derrames de sustancias químicas	192
6.1.3.1.	Efectos biológicos de los derrames de sustancias químicas.....	193
6.1.3.1.1.	Fauna	193
6.1.3.1.2.	Flora	194
6.1.3.1.3.	Ecosistema	195
6.1.3.2.	Efectos adversos en viviendas próximas a la empresa.....	195
6.1.3.2.1.	Población afectada	196
6.1.3.2.2.	Daños a la salud	196
6.1.3.2.3.	Alerta a la población	197
6.1.4.	Medidas de mitigación	197
6.1.5.	Política Ambiental de Guatemala.....	198
6.1.5.1.	Derecho a un ambiente sano	198
6.1.5.2.	Derecho a la salud	199
6.1.5.3.	Disposiciones sobre protección al ambiente.....	199
6.1.5.4.	Protección de la atmósfera	199
6.1.5.5.	Protección al consumidor.....	200
	CONCLUSIONES	201
	RECOMENDACIONES	205
	BIBLIOGRAFÍA	207
	ANEXOS	209

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama general de IAK	6
2.	Diagrama de flujo actual del proceso de recepción de sustancias químicas	59
3.	Diagrama de recorrido actual del proceso de recepción de sustancias químicas	61
4.	Diagrama de flujo actual del proceso de almacenamiento de sustancias químicas	63
5.	Diagrama de recorrido actual del proceso de almacenamiento de sustancias químicas	65
6.	Diagrama de flujo actual del proceso de manipulación de sustancias químicas	67
7.	Diagrama de recorrido actual del proceso de manipulación de sustancias químicas	69
8.	Diagrama de flujo actual del proceso de transporte de sustancias químicas	71
9.	Diagrama de recorrido actual del proceso de transporte de sustancias químicas	73
10.	Diagrama de flujo actual del proceso de trasvase de sustancias químicas	75
11.	Diagrama de recorrido actual del proceso de trasvase de sustancias químicas	77
12.	Diagrama de flujo actual del proceso de disposición final de sustancias químicas	79

13.	Diagrama de recorrido actual del proceso de disposición final de sustancias químicas.....	81
14.	Diagrama de flujo mejorado del proceso de recepción de sustancias químicas.....	87
15.	Diagrama de recorrido mejorado del proceso de recepción de sustancias químicas.....	89
16.	Diagrama de flujo mejorado del proceso de almacenamiento de sustancias químicas.....	94
17.	Diagrama de recorrido mejorado del proceso de almacenamiento de sustancias químicas.....	96
18.	Diagrama de flujo mejorado del proceso de manipulación de sustancias químicas.....	102
19.	Diagrama de recorrido mejorado del proceso de manipulación de sustancias químicas.....	104
20.	Diagrama de flujo mejorado del proceso de transporte de sustancias químicas.....	107
21.	Diagrama de recorrido mejorado del proceso de transporte de sustancias químicas.....	109
22.	Diagrama de flujo mejorado del proceso de trasvase de sustancias químicas.....	112
23.	Diagrama de recorrido mejorado del proceso de trasvase de sustancias químicas.....	114
24.	Diagrama de flujo mejorado del proceso de disposición final de sustancias químicas.....	117
25.	Diagrama de recorrido mejorado del proceso de disposición final de sustancias químicas.....	119
26.	Configuraciones típicas de plataformas de contención de derrames.....	121
27.	Pictograma materias y objetos explosivos.....	129

28.	Pictograma gases.....	130
29.	Pictograma materias líquidas inflamables.....	131
30.	Pictograma sólidos inflamables, sustancias espontáneamente combustibles y sustancias que emiten gases inflamables al contacto con el agua	132
31.	Pictograma materiales comburentes y peróxidos orgánicos	133
32.	Pictograma sustancias tóxicas y sustancias infecciosas.....	134
33.	Pictograma materias radiactivas.....	134
34.	Pictograma sustancias corrosivas	135
35.	Pictograma sustancias y objetos peligrosos diversos	136
36.	Pictograma producto corrosivo (C)	137
37.	Pictograma producto explosivo (E)	137
38.	Pictograma producto comburente (O).....	138
39.	Pictograma producto inflamable (F).....	138
40.	Pictograma producto extremadamente inflamable (F+)	139
41.	Pictograma producto tóxico (T).....	139
42.	Pictograma producto muy tóxico (T+).....	140
43.	Pictograma producto irritante (i).....	140
44.	Pictograma producto nocivo (Xn).....	141
45.	Pictograma riesgo biológico.....	141
46.	Pictograma producto peligroso para el medio ambiente (N)	142

TABLAS

I.	Listado de bodega de materia prima	29
II.	Listado bodega de repuestos	35
III.	Listado bodega de limpieza	43
IV.	Listado área de laboratorio	46
V.	Listado área de planta de producción	49

VI.	Efectividad de guantes	101
VII.	Elementos necesarios para la implementación del proyecto	124
VIII.	Beneficios esperados durante la implementación del proyecto	126
IX.	Clasificación del grado de peligrosidad de las sustancias químicas según la salud	143
X.	Clasificación del grado de peligrosidad de las sustancias químicas según la inflamabilidad	144
XI.	Clasificación del grado de peligrosidad de las sustancias químicas según la reactividad	144
XII.	Clasificación del grado de peligrosidad de las sustancias químicas según condiciones especiales	145
XIII.	Lista de verificación del manejo de sustancias químicas dentro de la compañía	163
XIV.	Lista de verificación de la recepción de sustancias químicas dentro de la compañía	166
XV.	Lista de verificación del almacenamiento de sustancias químicas dentro de la compañía	167
XVI.	Lista de verificación del manejo de sustancias químicas dentro de la compañía	172
XVII.	Lista de verificación del transporte de sustancias químicas dentro de la compañía	174
XVIII.	Lista de verificación del trasvase de sustancias químicas dentro de la compañía	178
XIX.	Lista de verificación de disposición final de sustancias químicas dentro de la compañía	179

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetros
etc	Etcétera
°C	Grados Celsius
=	Igual a
km/h	Kilómetros por hora
lb	Libras
psi	Libras por pulgada cuadrada
>	Mayor a
<	Menor a
mL	Mililitros
mm	Milímetros
%	Porcentaje

Q

Quetzales

GLOSARIO

Bodega sustancias peligrosas	Recinto exclusivo destinado al almacenamiento de las sustancias peligrosas.
Brigada de emergencia	Personal autorizado y entrenado para la valoración y el manejo de emergencias con sustancias químicas en IAK.
Comburente	Sustancia que proporciona el oxígeno para una combustión.
Combustible	Sustancia que es capaz de entrar en combustión.
Combustión	Oxidación de una sustancia por acción de oxígeno u otro comburente, con desprendimiento de calor, gases y llama.
Contenedor	Bandeja o recipiente que se utiliza para evitar el derrame de la sustancia química y que está diseñado para contener el 120 % del volumen original del producto del envase.

Desecho peligroso	Son aquellos desechos sólidos, líquidos, pastosos o gaseosos que por su reactividad química y sus características tóxicas explosivas, corrosivas, radioactivas, biológicas inflamables volatilizables, combustibles u otras; o por su cantidad y tiempo de exposición puedan causar daños en la salud de los seres humanos y del ambiente, incluyendo la muerte de seres vivos.
Disposición final	Se refiere a la descarga, inyección, deposición lanzamiento y/o colocación de cualquier desecho.
Envase	Recipiente donde se almacena o transvasa la sustancia química.
Equipo de protección personal	Es aquél equipo destinado a ser llevado o sujetado por el colaborador y/o visitante, como forma preventiva para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud.
Etiqueta	Material impreso o inscripción gráfica, escrito en carácter legible, que identifica y describe el producto contenido en el envase que acompaña de acuerdo a la normativa vigente a nivel nación.
Exposición	Cuando se ha entrado en contacto con la sustancia química y esta ha penetrado el cuerpo.
IAK	Industrias Alimenticias Kern's

Incompatibilidad	Describe materiales que pueden causar una reacción que libere fuerza (reacción exotérmica) o una degradación química del producto al ponerse en contacto con otro y liberar energía.
Inflamación	Iniciación de la combustión provocada por la elevación local de temperatura.
MSDS	Material Safety Data Sheet.
NFPA	National Fire Protection Agency.
ONU	Organización de las Naciones Unidas.
Plan de emergencias	Documento escrito de tipo operativo, donde se estipulan todas las acciones a realizar para enfrentar una emergencia tanto de incendio como de derrame u otras. Este documento debe ser conocido por todos los trabajadores y por el cuerpo de bomberos más cercano a la actividad.
S.A.	Sociedad Anónima.

Sustancia peligrosa	Se define como todo producto de carácter tóxico, combustible, comburente, inflamable, radioactivo, corrosivo, irritante u otro declarado como peligros por el Ministerio de Salud y que esté comprendido dentro de la Clasificación Internacional de Mercaderías Peligrosas vigente de la Organización de las Naciones Unidas y que puede dar origen a accidentes que afecten la salud de las personas que están expuestas a él, contamine alimentos y/o también al medio ambiente.
Tote	Contenedor o recipiente plástico, empleado para comercialización, distribución y almacenamiento de productos o sustancias químicas, con una capacidad de 1 metro cúbico.
Transvase	Acción de traspasar un líquido de un envase a otro.

RESUMEN

Los productos químicos constituyen la base de varias actividades dentro de la industria. Toda sustancia química puede representar un riesgo para la seguridad y salud debido a sus propiedades toxicológicas y la forma en que se halle presente y se utilice dentro del lugar de trabajo. Actualmente las empresas están obligadas a mantener condiciones ambientales y sanitarias adecuadas dentro de sus instalaciones.

Industrias Alimenticias Kern's busca el bienestar físico, social y mental de cada colaborador, debido a que con esto no solo se evitará la aparición de accidentes que pueden afectar al medio ambiente sino que también aumentará la eficiencia en su desempeño.

El presente trabajo pretende instruir a los colaboradores a seguir procedimientos para el manejo racional de sustancias químicas y desechos peligrosos, basándose en el perfil del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el cual regula el ciclo de vida de las sustancias químicas que se manejan dentro del país, describe el manejo y desecho de las sustancias y así mismo abarca los aspectos más importantes en cuanto a gestión de sustancias químicas se refiere.

El trabajo consta de:

- La identificación de las sustancias químicas que se manejan dentro de las instalaciones de Industrias Alimenticias Kern's, el reconocimiento de su grado de peligrosidad y de los riesgos ocupacionales y ambientales del manejo de estas sustancias.
- Procedimientos para etiquetar, rotular, clasificar y almacenar las sustancias.
- Acciones preventivas y correctivas, en caso de emergencia, que se deben tomar con las sustancias químicas.

OBJETIVOS

General

Planificar el manejo racional de sustancias químicas y desechos peligrosos dentro de Industrias Alimenticias Kern's basándose en el perfil del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para garantizar la inocuidad de los alimentos.

Específicos

1. Identificar las sustancias químicas que se manejan dentro de las instalaciones de Industrias Alimenticias Kern's y reconocer su grado de peligrosidad.
2. Prevenir y disminuir la aparición de las enfermedades y lesiones causadas al utilizar los productos químicos.
3. Implementar procedimientos para etiquetar, rotular, clasificar y almacenar las sustancias químicas.
4. Proporcionar acciones preventivas y correctivas que se deben tomar para el manejo de las sustancias químicas peligrosas.
5. Identificar equipo de protección que debe ser utilizado al momento de manejar sustancias químicas.

6. Identificar equipo para el manejo de derrames de sustancias químicas.
7. Contribuir a la protección del medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas dentro de la industria alimenticia buscan el aumento de su desempeño y competitividad, así como el mejoramiento de la calidad y la inocuidad de los alimentos, debido a que esto garantiza el bienestar de los consumidores; también buscan reducir la incidencia de la inseguridad de los alimentos que llegan al mercado.

Industrias Alimenticias Kern's requiere personal que domine correctamente el manejo de sustancias químicas peligrosas, conociendo los riesgos inherentes a cada sustancia y así mismo los procesos de recepción, almacenamiento, manipulación, transporte, trasvase y disposición final, por lo cual es necesario la implementación de procedimientos para el manejo racional de sustancias químicas y desechos peligrosos.

Mediante la implementación de estos procedimientos, se contribuirá a la protección del medio ambiente evitando accidentes que involucren a las sustancias químicas y desechos peligrosos, los cuales así mismo podrían afectar la calidad de los alimentos y su inocuidad.

Al implementar estos procedimientos se llevará un control adecuado de las sustancias químicas que se encuentran dentro de las bodegas de Industrias Alimenticias Kern's; se establecerán procedimientos adecuados para el manejo de sustancias químicas y se proporcionarán acciones preventivas y correctivas que se deben tomar para el manejo de las sustancias químicas.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Antecedentes históricos de la empresa

Alimentos Kern's fue fundado el 27 de junio de 1959, como una empresa agro-industrial, por los socios Kern's Foods Inc., proveniente de California y quien aportó el 50 % de capital y el conocimiento para la fabricación de bebidas, e inversionistas guatemaltecos quienes aportaron el 50 % restante del capital, incorporándose al consorcio W.R. Grace Co..

Inicialmente, las bebidas ofrecidas fueron néctares, sin embargo Alimentos Kern's diversificó a nuevos productos, enfocado a ofrecer a los consumidores bebidas y alimentos naturales a base de frutas y vegetales.

En 1963 fue fundada la Compañía de Alimentos y Conservas Ducal, la cual inició operaciones como competencia de Alimentos Kern's con un 100 % de capital guatemalteco; sin embargo, en 1965 W.R. Grace Co. adquirió Ducal.

Alimentos Kern's y Alimentos y Conservas Ducal trabajaron de manera independiente hasta 1969, cuando W.R. Grace Co. decidió fusionarlas buscando reducir los costos de producción y operación, así como para promover su expansión a nivel centroamericano. En 1970 ambas compañías fueron vendidas a Riviana Foods Inc., de Houston, Texas.

En septiembre de 2004 Ebro Puleva, S.A., empresa líder mundial en arroz de Madrid, España, adquirió a Riviana Foods Inc., pero debido a que Alimentos Kern's no calzaba con el portafolio de granos de la misma en agosto de 2006 Florida Ice & Farm

Co. (FIFCO), por medio de su subsidiaria Florida Bebidas, compró Alimentos Kern's. A través de esta adquisición nace Industrias Alimenticias Kern's y Cía. S.C.A. (IAK).

Con Florida Bebidas, IAK consolida su posición en el mercado de bebidas en Centro América y el Caribe y aumenta significativamente su presencia en Norteamérica principalmente por su marca Frijoles Ducal.

La adquisición de IAK le permitió a Florida Bebidas constituirse como una empresa regional, con operaciones en los principales mercados de Centro América. Asimismo, IAK por medio de Florida Bebidas, ha tenido acceso a importantes fuentes de capital para modernizar su planta de producción en Guatemala. Actualmente las principales marcas de IAK son Kern's, Ducal y Fun C.

1.2. Datos generales de la empresa

Para garantizar el correcto funcionamiento de la empresa, IAK posee una ubicación física estratégica y así mismo basa su diario funcionamiento bajo principios éticos, los cuales se presentan a continuación.

1.2.1. Localización y ubicación

Industrias Alimenticias Kern's está localizada en el kilómetro 7 carretera al Atlántico, zona 17, en el departamento de Guatemala, República de Guatemala. IAK se encuentra ubicada en un sector industrial del departamento de Guatemala, frente a la colonia Galilea, zona 18.

1.2.2. Misión

“Promover el desarrollo integral de quienes aquí laboramos para que, a través de un excelente servicio y del trabajo en equipo, logremos la producción y distribución rentable de productos de alta calidad que satisfagan las expectativas de consumidor, siendo vanguardistas y consolidándonos en el mercado Centroamericano y Norteamericano.”

1.2.3. Visión

“Con el esfuerzo diario de todos, seremos la empresa líder fabricante y distribuidora de alimentos y productos de alta calidad, comprometida a conquistar permanentemente la satisfacción de consumidor consolidando nuestras marcas como las mejores del mercado.”

1.2.4. Valores

“Trabajar honestamente, confiando en Dios como la guía de todas nuestras acciones, observando como principales valores:

- El respeto a la dignidad de nuestros compañeros, colaboradores y a las leyes de los países donde trabajamos.
- El trabajo en equipo como la forma más efectiva de comunicarnos y usar nuestras fortalezas para el alcance de metas.
- La lealtad a las políticas y decisiones de la compañía.
- La verdad como guía de nuestros actos.
- El costo beneficio como el balance ideal para mejorar la rentabilidad del negocio.
- La humildad de reconocer los errores para enmendar nuestras acciones.”

1.2.5. Slogan

Alimenta tus ganas de sentirte bien.

1.2.6. Objetivos de calidad

- Crear y lanzar productos nuevos.
- Incrementar la satisfacción de clientes.
- Incrementar la eficiencia en producción.
- Reducción de costos.
- Incrementar la eficiencia de la cadena de suministro.
- Fortalecer el desempeño para el alcance de metas.

1.3. Políticas de la empresa

Industrias Alimenticias Kern's busca proteger el entorno en el que se vive, por lo cual al unirse a Florida Bebidas, adaptó una política ambiental que garantiza la protección y mejora de la calidad del medio ambiente.

1.3.1. Política ambiental

Florida Bebidas S.A. y sus subsidiarias Productora La Florida, Distribuidora La Florida, Embotelladora Centroamericana e Industrias Alimenticias Kern's, dedicadas a la elaboración y comercialización de bebidas y alimentos, reconocen su responsabilidad ambiental, asumiendo los siguientes compromisos, en procura de una mejora continua de la calidad del ambiente:

- Evitar la contaminación ambiental por medio de la eliminación o disminución de las emisiones sólidas, líquidas y atmosféricas originadas en todas sus

actividades.

- Desarrollar una gestión integrada del recurso hídrico, orientada a su protección, uso racional y tratamiento adecuado.
- Realizar un manejo responsable de materiales y de los recursos energéticos utilizados en las actividades desarrolladas.
- Cumplir con la legislación y reglamentación ambiental aplicable vigente en los países donde opera, así como estándares derivados de organizaciones internacionales asociadas con la empresa.
- Comunicar periódicamente la política ambiental a todos los empleados y proveedores involucrados en el Sistema de Gestión Ambiental y ponerla a disposición del público en general.

Los compromisos adquiridos serán alcanzados con el esfuerzo permanente de todo el personal y fortalecidos con los proveedores y socios estratégicos.

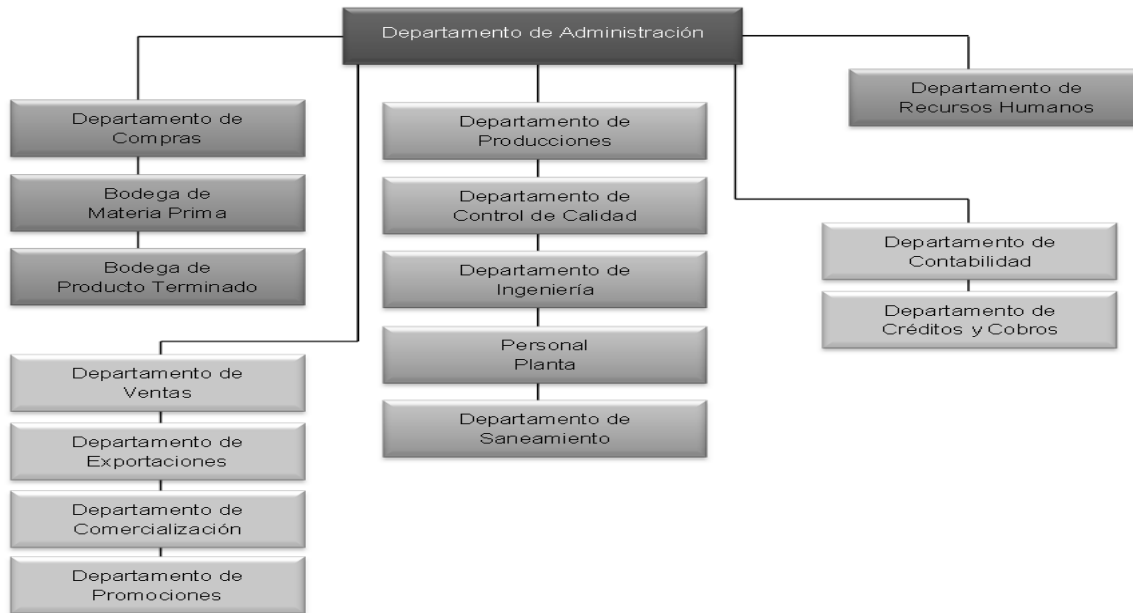
1.4. Estructura organizacional

La estructura organizacional es la estructuración de cargos y asignación de responsabilidades que debe cumplir cada miembro, así como las relaciones de mando entre colaboradores.

1.4.1. Organigrama general

Es la representación gráfica de la estructura organizativa de Industrias Alimenticias Kern's; el organigrama presenta de forma ilustrada las relaciones jerárquicas de la empresa y define las estructuras departamentales.

Figura 1. Organigrama general de IAK



Fuente: elaboración propia.

1.5. Departamentos y sus funciones

Industrias Alimenticias Kern's busca que los miembros que colaboran dentro de la empresa trabajen en equipo, de manera óptima y que alcancen las metas de producción y calidad.

1.5.1. Departamento de Administración

Gerente general: es el representante Legal Nato de la sociedad y tiene a su cargo la dirección y conducción total de 105 negocios de la misma. Tiene bajo su responsabilidad el correcto y eficaz funcionamiento de la compañía.

1.5.2. Departamento de Compras

Jefe de compras: encargado de planificar y asegurar los recursos necesarios para realizar el proceso de producción. Debe analizar las requisiciones de compras que formulan las diversas áreas.

Asistente de compras: responsable de verificar que los insumos necesarios para la producción estén disponibles en la cantidad y calidad requeridas.

1.5.3. Departamento de Ventas

Gerente de ventas: responsable del trabajo de campo con los diferentes distribuidores para alcanzar los objetivos de venta y mejorar la distribución de cada uno de los canales.

Supervisor de ventas: es el encargado de asistir al gerente de ventas en la planificación, organización, dirección, coordinación y control del proceso de ventas.

1.5.4. Departamento de Exportaciones

Gerente de exportaciones: responsable del trabajo de campo con los diferentes distribuidores internacionales para alcanzar los objetivos de venta y mejorar la distribución de cada uno de los canales.

1.5.5. Departamento de Comercialización

Gerente de marca: es el responsable de desarrollar, administrar y ejecutar los planes de mercado de las marcas a su cargo a nivel centroamericano.

1.5.6. Departamento de Ingeniería

Gerente de ingeniería industrial: encargado de la planificación, ejecución y supervisión de proyectos, negociación de contratistas y diseño mecánico.

Coordinador de seguridad industrial: es el responsable de velar por la Seguridad Industrial y física de la empresa.

Auxiliar de planificación: es el responsable de controlar y reportar los consumos diarios de materia prima dentro de la planta para la elaboración de los productos, así como la programación y distribución de los turnos y puestos de trabajo que corresponden al personal de planta.

Jefe de formulación: es el responsable de coordinar todas las actividades de preparación de los diferentes productos fabricados en la planta y de controlar el uso de la materia prima, verificando su buena aplicación y buscando la reducción de desperdicios.

Jefe de mantenimiento preventivo: encargado de coordinar el mantenimiento preventivo y correctivo según el programa de producción.

Coordinador de servicios: responsable de coordinar las actividades con todo lo que respecta a servicios, con disposición y capacidad para llevar a cabo trabajos de planeación, análisis, controles y reportes especiales. Asimismo debe sugerir mejoras en los procedimientos ordinarios de control de los servicios buscando elevar la eficiencia y efectividad de los equipos o bien las instalaciones correspondientes.

Supervisor de mantenimiento: debe supervisar el mantenimiento preventivo y correctivo, así como supervisar las instalaciones, modificaciones y trabajos mayores en las instalaciones de la empresa.

Jefe de proyectos: responsable de la construcción, diseño y montaje de equipos industriales. Asimismo encargado de la planificación, evaluación y control de proyectos.

1.5.7. Departamento de Control de Calidad

Gerente de calidad: encargado de coordinar y administrar todos los recursos disponibles con el propósito de obtener productos con la calidad establecida.

Jefe de laboratorio de calidad: verifica que se cumplan los procesos del laboratorio tales como análisis físicos, químicos, sensoriales y microbiológicos.

Jefe de laboratorio de materia prima: es el responsable de ingresos y rechazos de materia prima e inspecciones a plantas de proveedores.

Control de calidad de botes y tapas: es el encargado de la revisión de los botes y las tapas, verificando que tengan las medidas, peso y estándares aceptados.

1.5.8. Departamento de Producción

Ingeniero de producción: encargado de mantener niveles de producto en proceso y productos listos para envasar, así como coordinar actividades de líneas. Es el responsable de buscar la minimización de desperdicios, de tal forma que la eficiencia y el rendimiento alcancen los estándares establecidos. Además debe desarrollar la

formulación de los distintos productos nuevos a nivel industrial y planificar la producción y el mantenimiento mecánico de tapas y botes.

Gerente de producción: es el responsable de organizar, planear, ejecutar, evaluar y controlar el uso de los recursos tanto humanos como materiales, para la producción eficiente del producto terminado requerido, cumpliendo con las normas de calidad de una manera eficiente con altos niveles de productividad.

Supervisor de producción: encargado de organizar e instruir al personal a su cargo, en el área de trabajo que le corresponda.

Asistente de producción: es el responsable de coordinar la producción de la planta de acuerdo a los programas establecidos, así como de velar por la organización del personal y el proceso de los productos buscando obtener la máxima eficiencia.

Jefe de planificación: es el responsable de coordinar la producción y el mantenimiento de los inventarios en la cantidad y tiempo que sean necesarios para maximizar la entrega del producto al Departamento de Ventas. Es el encargado de minimizar costos en la materia prima, material de empaque y definir cuál es la época adecuada de producción según el costo de la materia prima.

1.5.9. Departamento de Recursos Humanos

Jefe de recursos humanos: encargado de asistir mediante el uso adecuado del Pacto Colectivo a los jefes de departamento para proporcionar soluciones a los problemas que surjan en sus respectivas áreas de responsabilidad.

Asistente de recursos humanos: responsable de apoyar el proceso completo de Recursos Humanos, asesorando a la Gerencia en los procesos de contratación,

desarrollo del personal y planes de carrera a través de la interacción directa con todo el personal involucrado en el área.

1.5.10. Personal de planta

Los colaboradores que laboran directamente dentro de la planta son los operadores del equipo y maquinaria de las áreas de alimentos, bebidas y mantenimiento.

1.5.10.1. Personal de alimentos

Operador de aséptico: es el encargado de esterilizar los productos en proceso y llenado de acuerdo a especificaciones.

Operador de batches y serpentines: es el encargado de la preparación de los productos de acuerdo a la formulación (pesado y medición volumétrica de ingredientes) de la operación de pulperos con sus respectivas bombas, de proporcionar muestras al laboratorio para su análisis y de bombear el producto a las llenadoras.

Operador de sella-llenadora: es el responsable de poner claves de identificación a las selladoras, de calentar el producto que se encuentre en los tanques de llenado, de alimentar el magazín de la máquina con rollos de tapa y de controlar y manejar la máquina llenadora y selladora.

1.5.10.2. Personal de bebidas

Operador de *cherry burrell*: es el encargado de esterilizar los productos en proceso de acuerdo a las especificaciones.

Operario de fajas y maquinaria preparación: es el responsable de controlar las fajas de selección, los molinos y el *hot break*; debe verificar la temperatura de los mismos y agregar la cantidad correcta de agua a la fruta. Asimismo debe de controlar los pulperos y los niveles de *holding*.

Operador de llenadora tetra: responsable de llenar y sellar el envase del producto de acuerdo a especificaciones.

Operador de sella-llenadora línea 21 y 22: es el responsable de poner claves de identificación a las selladoras, de calentar el producto que se encuentre en los tanques de llenado, de alimentar el magazín de la máquina con rollos de tapa y de controlar y manejar la máquina llenadora y selladora.

1.5.10.3. Personal de saneamiento

Operador evaporador y autoclave: al inicio de la jornada debe inspeccionar que el equipo esté limpio y ajustado, se debe hacer vacío por medio del sistema de vapor y agua. Debe llevar hojas de control.

1.5.11. Bodega de producto terminado

Jefe bodega producto terminado: responsable de la dirección y supervisión de las diferentes actividades que se realizan en las bodegas de producto terminado.

Jefe de bodega de cuarentena: es el encargado de la recepción y despacho de productos que por cualquier razón no se consideran completamente terminados o que necesitan un período normal de cuarentena.

Auxiliar de despachos: responsable de la recepción de consolidados y verificación de facturas y del despacho de productos para consolidados.

Entarimado y desentarimado: responsables de armar las tarimas de producto terminado y estibarlas de forma correcta. Debe controlar el funcionamiento de la máquina selladora, colocarle cinta adhesiva y separar las cajas que deban ser enviadas al laboratorio de calidad.

Operador de empacadora automática: es el encargado de empacar en cajas de cartón los productos que salen de las etiquetadoras; debe verificar que las cajas lleven el número de unidades correcto y su sello de identificación.

1.5.12. Bodega de materia prima

Jefe de bodega de materia prima: es el responsable de la recepción y pesado de los vegetales y/o frutas que ingresen a la empresa como materia prima, así como la supervisión en la descarga. Además debe velar por la buena distribución, conservación y seguridad de la materia prima, repuestos y material de empaque. Es el encargado de la rotación de inventarios y de la supervisión del kárdex de las bodegas.

Asistente de bodega de materia prima: responsable de apoyar al jefe de bodega en las diferentes actividades de la misma.

Operador de kárdex: encargado de realizar las operaciones de ingresos y salidas de los productos inherentes a su bodega, así como llevar control sobre los niveles mínimos de existencias mediante saldos de kárdex. Es el responsable de hacer pedidos por medio de requisiciones y hacer reportes de cierre al Departamento de Contabilidad.

Jefe bodega de repuestos: responsable del inventario de repuestos y materiales de la bodega a su cargo, manteniendo las existencias dentro de los límites de mínimos y máximos.

Auxiliar receptor de fruta, bodega y otros: es el encargado de elaborar documentos de recepciones, extender pases de entrada y salida de camiones, pesar los camiones y llevar un inventario diario de frutas y/o vegetales. Asimismo debe controlar la descarga de camiones, identificar las tarimas y codificar los artículos nuevos.

Auxiliar de bodega: es el encargado de la recepción y el despacho de repuestos o materias primas, responsable del orden y limpieza de la bodega y de llevar un control de los documentos que se utilizan para el movimiento de ingresos y salidas de productos.

1.5.13. Departamento de Contabilidad

Contador general: debe dirigir y coordinar todas las operaciones contables. Es el encargado de proveer estados financieros que reflejen la situación económica y financiera de IAK.

Auxiliar de contabilidad: es el encargado de contabilizar las diferentes cuentas de la empresa, así como de la elaboración y regularización de conciliaciones bancarias, variaciones y cédulas fiscales.

Jefe de costos: es el responsable de la supervisión y control de operaciones relacionadas con la determinación de costos de producción y compras, así como controles establecidos en los rubros de inventario.

Auxiliar de costos: es el responsable de la toma de inventarios físicos de producto terminado y materia prima, así como sus verificaciones y rectificaciones para generar la información que ha de servir para la determinación del consumo de materia prima para el costo de producción. Es el encargado de la elaboración de pólizas contables para el cierre mensual y elaboración de cuadros para análisis de comportamiento de las variaciones en el costo de producción.

1.5.14. Departamento de Créditos y Cobros

Gerente de créditos y cobros: responsable de mantener una cartera de clientes sana a través de la elaboración y recomendación de políticas de créditos y cobro.

Jefe de créditos y cobros: encargado de la planeación, organización, dirección y control de las funciones que corresponden al Departamento de Créditos y Cobros; es el responsable directo de que se establezcan y cumplan políticas y procedimientos de créditos y cobros.

1.5.15. Departamento de Promociones

Gerente de promociones: es el encargado de analizar los estados de venta de los jugos, salsas y frijoles e idear las promociones adecuadas para promover las ventas.

1.5.16. Departamento de Saneamiento

Jefe de sanitización: es el encargado de la implementación y el buen funcionamiento del programa de Buenas Prácticas de Manufactura, velando por la sanitización de líneas y el orden y limpieza de la planta en general.

1.6. Características generales del producto

Los productos de Industrias Alimenticias Kern's son creados para garantizar la satisfacción de los consumidores, por lo cual se crean productos con altos estándares de calidad y se utiliza la mejor materia prima.

1.6.1. Descripción de la materia prima

La materia prima utilizada por Industrias Alimenticias Kern's se basa en productos naturales. Se encuentran frutas y verduras, concentrados de frutas, concentrados de vegetales, frijoles, carne de res, condimentos, colorantes naturales y saborizantes.

1.6.2. Descripción y características del producto

Cada uno de los productos de produce Industrias Alimenticias Kern's poseen características únicas que los hacen líderes en el mercado, ofreciendo diferentes presentaciones al público.

1.6.2.1. Descripción y características de jugos

- Bebida Kern's Junior: bebida diseñada especialmente para los niños, ya que los divierte al mismo tiempo que los nutre. Son preparados con ingredientes naturales y enriquecidos con vitamina C, calcio y cinc. Se puede encontrar en empaque tetrabrick de 200 mililitros y la variedad de sabores es: frutas, manzana, melocotón, pera, piña y uva.
- Bebida Kern's Regular: bebida elaborada con ingredientes naturales, nutritivos, refrescantes y en variedad de sabores. Se puede encontrar en los siguientes

empaques: aluminio 330 mililitros, tetrabrick de 1 litro, tetrabrick de 160, 200 y 250 mililitros y hojalata 157 mililitros y la variedad de sabores es: frutas, manzana, melocotón, pera y piña.

- Bebida Kern's Light: bebida saludable que brinda sabor y nutrición, elaborada con fruta natural sin agregarle azúcar adicional. No contiene preservantes ni colorantes artificiales. Se puede encontrar en empaque de aluminio de 330 mililitros y la variedad de sabores es: manzana, melocotón, pera y piña.
- Bebida Kern's Mix: bebida diseñada para los jóvenes que buscan explorar nuevos sabores. Se puede encontrar en empaque de aluminio de 330 mililitros y la variedad de sabores es: manzana/canela, banano/fresa, pera/fresa, piña/cereza y melocotón/vainilla.
- Bebida Kern's Jugo: Bebida 100 % natural, elaborada a base de jugo y pulpa de tomate. No contiene preservantes ni colorantes artificiales. Se puede encontrar en los siguientes empaques: aluminio 330 mililitros, Tetrabrick de 1 litro, Tetrabrick de 160, 200 y 250 mililitros y hojalata 157 mililitros y la variedad de sabores es: jugo de vegetales, jugo de tomate y jugo de tomate con chile.
- Bebida Ducal Regular: Bebida fabricada con las mejores frutas, 100 % natural y con vitamina "C". Se puede encontrar en los siguientes empaques: aluminio 330 mililitros, tetrabrick de 160 y 200 mililitros y hojalata 5.5 onzas.
- Bebida Ducal Fun-C: Bebida refrescante hecha a base de frutas naturales, enriquecida con vitamina "C", calcio y cinc. Se puede encontrar en empaque tetrabrick de 250 mililitros.

- Refrescos Tropical: bebida que contiene antioxidantes y polifenoles. Rica en vitaminas, minerales y enzimas y libre de colorantes y saborizantes artificiales. Se puede encontrar en empaque pet de 350 mililitros.

1.6.2.2. Descripción y características de salsas

Kétchup Kern's: se ha consolidado como la salsa favorita del consumidor centroamericano por su excelente sabor, llegando a reconocérsele como "el verdadero sabor de la kétchup". Es elaborada con 100 % puro tomate. Se puede encontrar en las siguientes presentaciones: botella de vidrio de 14 y 29 onzas, botella pet de 14 y 28 onzas, *doy pack* de 4, 8 y 14.1 onzas y en presentaciones institucionales de bolsa aséptica de 5 galones y sachet de 8 gramos.

Salsa de Tomate Ducal: es elaborada con ingredientes naturales de la mejor calidad y los condimentos necesarios para consolidarse como la marca líder en El Salvador. Se puede encontrar en las siguientes presentaciones: botella de vidrio de 14 onzas, botella pet de 14 y 28 onzas, *doy pack* de 4 y 14,1 onzas y en presentaciones institucionales de bolsa aséptica de 5 galones.

Pasta de Tomate Kern's y Ducal: garantiza un producto de excelente calidad, ingredientes naturales y del sabor que el consumidor busca. Se puede encontrar en las siguientes presentaciones: lata de 6 onzas, *doy pack* de 4 onzas y en presentaciones institucionales de bolsa aséptica de 5 galones.

Tomatinas Ducal: son salsas de tomate listas para ser consumidas. Su característica principal es su exquisito sabor y la variedad disponible. Se encuentran en las siguientes variedades: queso, ranchera, sofrito, sazónada, con carne y con champiñones, en presentación de *doy pack* de 4 onzas.

1.6.2.3. Descripción y características de frijoles

Frijoles Ducal: son frijoles volteados y parados, los cuales ofrecen variedad y una forma práctica de comerlos sin sacrificar el sabor característico del hogar. Son líder en el mercado, siendo percibidos como un producto de buen sabor y confianza. Se encuentran en las siguientes variedades: frijoles negros listos, frijoles negros con sabor tico, frijoles negros con queso, frijoles negros con chile cobanero, frijoles negros con chile jalapeño, frijoles rojos con sabor a chorizo. Las presentaciones disponibles son: lata de 5.5, 10.5, 16, 29 y 104 onzas y *doy pack* de 8 y 14 onzas.

1.7. Descripción de las actividades de la empresa

Industrias Alimenticias Kern's se conforma por la producción de jugos, salsa y frijoles y cada producto tiene un proceso diferente dentro de la empresa. Este proceso inicia desde la compra de materia prima hasta la venta del producto.

1.7.1. Fabricación de Jugos

Se compran los toneles de concentrado de frutas, los cuales son recibidos por la bodega de materia prima; se pesan en la balanza y verifican si el número de toneles y el peso del lote es el correcto. Control de calidad verifica y acepta o rechaza el peso. Si es aceptado, se traslada al área de preparación tetra, en donde también se almacenan ácido cítrico y goma.

Se toman las bolsas que vienen dentro de los toneles, y se conectan a una manguera, la cual tiene como función succionar el concentrado y trasladarlo a los tanques. Dentro de los tanques empieza el cocimiento del concentrado y posteriormente se le agrega vitamina "C"; por medio de un tubo se traslada a las tolvas verticales en donde se le agrega el azúcar y demás condimentos y es mezclado hasta

terminar el proceso de cocimiento. La mezcla es trasladada al área de pasteurización, en donde se buscan reducir los agentes patógenos tales como bacterias, protozoos, mohos y levaduras.

Posteriormente la mezcla se traslada al área de llenado, en donde los rollos de empaque son colocados en las máquinas llenadoras y jalados por medio de un rodillo; mediante un dispositivo incorporado en la máquina se empieza a formar la caja. El jugo preparado fluye por una manguera y una vez que la caja esté formada se llena y sella. Las cajas se introducen en rodillos y se les imprime el código de lote, código de barras, fecha de elaboración y fecha de vencimiento y luego se introducen en la máquina empajilladora para pegar la pajilla.

Por último los jugos son agrupados en 6 filas y se introducen en una caja de 24 unidades. La máquina de embalaje hace los pliegues de la caja, la cubre con plástico y luego entra a un horno para sellar el plástico a la caja.

Las cajas emplastificadas entran al área de rodillos, en donde 2 o 3 tarimadores las posicionan en las tarimas. Un operador de montacargas de producción transporta las tarimas a la salida del área de producción, se verifica la cantidad de cajas y se registran los códigos de barras. Un operador de montacargas de producto terminado retira las tarimas del área de producción y las transporta a la bodega de producto terminado, en donde se verifica que los códigos de barras concuerden.

Al ingresar a la bodega de producto terminado, las cajas de jugo son almacenadas en el área de cuarentena, tiempo en el cual el laboratorio de calidad verificará que el lote no tenga ningún tipo de problema. Una vez terminados los 40 días, se acepta o rechaza el lote.

Una vez aceptado el lote, se registra en el inventario de producto terminado y es trasladado al área de despacho. En la planta de Kern solo se despachan pedidos internacionales y en Ducal los pedidos nacionales.

1.7.2. Fabricación de salsas

Se compran los toneles de pasta de tomate, los cuales son recibidos por la bodega de materia prima. Los pesan en la balanza y verifican si el número de toneles y el peso del lote es el correcto. Control de calidad verifica y acepta o rechaza el peso. Si es aceptado, se traslada al área de preparación.

Se toman las bolsas que vienen dentro de los toneles y se echan a las tolvas en donde la pasta de tomate es disuelta con agua. Se traslada por medio de un tubo a los tanques, en donde empieza el proceso de cocimiento y se les agregan los condimentos; se mezclan todos los productos y continúa el cocimiento. Una vez que la pasta está totalmente cocida, se envía por un tubo a la línea de salsa.

En la línea de salsa se separan las botellas de vidrio y squash, las cuales se introducen en rodillos y se someten a calor (vapor caliente) para eliminar todo tipo de bacterias. Posteriormente se llenan, se les pone la tapa y se les imprime el código de barras, fecha de elaboración y fecha de vencimiento.

Una vez que las botellas ya han sido llenadas, se introducen en rodillos nuevamente y se bañan con agua fría, se agrupan y se les pasa por aire para quitarles los residuos de agua. Luego cada botella pasa por un sensor de peso que verifica que esté llena, de lo contrario separa las botellas que están vacías. A las botellas llenas se les pone el gollete y se les somete a calor para que éste se adhiera.

Por último las botellas son agrupadas en 6 filas y se introducen en una caja. La máquina de embalaje hace los pliegues de la caja, la cubre con plástico y luego entra a un horno para sellar el plástico a la caja.

Las cajas emplastadas entran al área de rodillos, en donde 2 o 3 tarimadores las posicionan en las tarimas. Un operador de montacargas de producción transporta las tarimas a la salida del área de producción, se verifica la cantidad de cajas y se registran los códigos de barras. Un operador de montacargas de producto terminado retira las tarimas del área de producción y las transporta a la bodega de producto terminado, en donde se verifica que los códigos de barras concuerden.

Al ingresar a la bodega de producto terminado, las cajas de salsa son almacenadas en el área de cuarentena, tiempo en el cual el laboratorio de calidad verificará que el lote no tenga ningún tipo de problema. Una vez terminados los 40 días, se acepta o rechaza el lote.

Una vez aceptado el lote, se registra en el inventario de producto terminado y es trasladado al área de despacho. En la planta de Kern solo se despachan pedidos internacionales y en Ducal los pedidos nacionales.

1.7.3. Fabricación de frijoles

Se compra el frijol en granos (molido y entero) el cual viene en sacos. Lo recibe bodega de materia prima, lo pesan en la balanza y verifican si el número de sacos y el peso del lote es el correcto. Control de calidad verifica y acepta o rechaza el peso. Si es aceptado, se traslada al área de lavado, en dónde se almacenan los sacos en tarimas (1 tarima: 25 sacos de 100 libras cada uno).

Se toman los sacos y se introducen en la lavadora de frijol, la cual los mezcla con agua y antiespumante. Se lava el frijol y por último cae en una bandeja que separa cualquier tipo de suciedad. El frijol cae en un tubo y se traslada a un tanque en el área de retortas verticales, en el cual se empieza a cocer y a aguar.

Una vez aguarado, el frijol cae a las retortas verticales en donde se cocina totalmente. Una vez listo, cae por un tubo a los molinos para empezar el proceso de molido.

Una vez molido entra a otro tubo en donde se traslada a los tanques. Se le agregan los condimentos según el tipo de frijol que sea. Se mezcla el frijol con los condimentos y se traslada por un tubo al área de llenadoras, en donde se llenan las latas con frijoles y se les coloca la tapa. Luego se les imprime el código de lote, fecha de elaboración y fecha de vencimiento. Se juntan las latas y se introducen en canastas, las cuales una vez llenas, se introducen en las retortas horizontales, en donde son cocinadas para matar cualquier tipo de bacteria (esterilizarlas).

Posteriormente, sacan las canastas e introducen las latas en el transportador para empaque, en donde se les hecha agua fría para tener un cambio de temperatura brusco y buscar matar cualquier tipo de bacteria que aún se pueda encontrar en las latas. El transportador agrupa las latas en 6 filas y se introducen en una caja. La máquina de embalaje hace los pliegues de la caja, la cubre con plástico y luego entra a un horno para sellar el plástico a la caja.

Las cajas emplastificadas entran al área de rodillos, en donde 2 o 3 tarimadores las posicionan en las tarimas. Un operador de montacargas de producción transporta las tarimas a la salida del área de producción, se verifica la cantidad de cajas y se registran los códigos de barras. Un operador de montacargas de producto terminado

retira las tarimas del área de producción y las transporta a la bodega de producto terminado, en donde se verifica que los códigos de barras concuerden.

Al ingresar a bodega de producto terminado, las cajas de frijol son almacenadas en el área de cuarentena, tiempo en el cual el laboratorio de calidad verificará que el lote no tenga ningún tipo de problema. Una vez terminados los 40 días, se acepta o rechaza el lote.

Una vez aceptado el lote, se registra en el inventario de producto terminado y es trasladado al área de despacho. En la planta de Kern solo se despachan pedidos internacionales y en Ducal los pedidos nacionales.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1. Macroambiente

El macroambiente de Industrias Alimenticias Kern's está compuesto por diversas fuerzas externas que pueden tener una influencia directa o indirecta en la empresa, y en ocasiones no se puede controlar. Entre las más importantes se pueden mencionar:

Factor demográfico: ayuda a identificar y describir el mercado al cual se dirigirán los diferentes jugos, néctares, salsas y frijoles. Se evalúan diversos aspectos de la población tales como tamaño, sexo, edad, grupos étnicos, número de hijos, etapa del ciclo de vida familiar, distribución de ingreso, clase social, entre otros. Es importante tomar en cuenta que los cambios demográficos dan origen a nuevos mercados y eliminan a otros ya existentes.

Factor económico: se evalúa el nivel de recursos económicos que la empresa utiliza para satisfacer la demanda de productos. Asimismo, se estudian variables macroeconómicas tales como la inflación, tasas de interés y crecimiento económico, entre otros. Por último se analiza el nivel de ingreso y gasto del mercado.

Factor de competencia: "la competencia es la capacidad que tiene una empresa para mantenerse y sobresalir en el mercado."¹ Industrias Alimenticias Kern's, gracias a Florida Bebidas, ha sido capaz de aumentar su competitividad mediante la expansión a diferentes mercados latinoamericanos y estadounidenses. La empresa constantemente identifica y estudia a sus competidores.

¹ ZANDIN, Kjell B. *Maynard Manual del ingeniero industrial*. p. 125.

Factor sociocultural: se evalúan individuos, grupos y a la sociedad como un todo, los cuales cambian constantemente en función de lo que es considerado como una manera aceptable y deseable de vida. Estas modificaciones pueden afectar de gran forma la actitud de los individuos hacia los productos y hacia las diferentes actividades de mercadeo. Industrias Alimenticias Kern's se basa en el factor sociocultural para poder comprender y predecir los cambios individuales y sociales que pueden ser considerados fundamentales por el grupo de consumidores de jugos, néctares, salsas y frijoles y cómo éstos pueden repercutir en las actividades de mercadotecnia de la empresa.

Factor político - legal: está compuesto por un conjunto de leyes, definidas por dependencias del gobierno, las cuales influyen y limitan las actividades de Industrias Alimenticias Kern's. Estas leyes pretenden “fomentar la competencia, protegiendo a las empresas unas de otras; asegurar mercados justos para los bienes y servicios, resguardando a los consumidores; y, salvaguardar los intereses de la sociedad como un todo, y a otras empresas de negocios contra las prácticas poco éticas que perjudican a los consumidores individuales y a la sociedad”.²

Factor tecnológico: el entorno de las organizaciones presenta día a día nuevas tecnologías que reemplazan las anteriores. Por medio de la tecnología se pueden crear nuevos mercados y oportunidades de comercialización. Industrias Alimenticias Kern's ha sido líder en diferenciar sus productos de los de los competidores, y esto ha sido logrado con innovaciones y tecnología de vanguardia. Se puede analizar el desarrollo tecnológico por medio de dos puntos de vista: el de sus efectos y el de los factores de producción.

Desde el punto de vista de sus efectos, se distingue el crecimiento resultante de la creación de nuevos productos y el desarrollo que se manifiesta en una mayor

² FLORÍA, Pedro Mateo. *Gestión de la higiene industrial en la empresa*. p. 219.

calidad de los productos. Desde el punto de vista de los factores de producción, se distingue la creación de una nueva planta física o de un nuevo proceso; la mejoría de la capacidad y de la productividad y por último la educación general de la población.

2.2. Microambiente

El microambiente de Industrias Alimenticias Kern's está compuesto por todas las fuerzas que la empresa puede controlar y mediante las cuales se pretende lograr el cambio deseado. Entre las más importantes podemos mencionar:

- **Proveedores:** son los encargados de abastecer a Industrias Alimenticias Kern's con la materia prima, productos de limpieza, equipo de seguridad, et., para garantizar una producción adecuada y el funcionamiento correcto de la planta.
- **Intermediarios de la mercadotecnia:** son firmas auxiliares de Industrias Alimenticias Kern's cuya función es la de encontrar clientes y cerrar ventas con éstos. Son los encargados de encontrar consumidores o negocios para realizar contratos, sin embargo no tienen derecho sobre los jugos, néctares, salsas y frijoles.
- **Clientes:** son los cuatro mercados disponibles para Industrias Alimenticias Kern's. El mercado de consumo se enfoca en las familias e individuos que adquieren los productos para su consumo personal. El mercado industrial se basa en diferentes organizaciones que compran los productos para utilizarlos en su proceso de producción.

El mercado revendedor está conformado por organizaciones que compran los productos con el propósito de revenderlos y obtener utilidades. El mercado

internacional lo conforman los consumidores, productores o revendedores extranjeros que compren los productos.

- Competidores: Industrias Alimenticias Kern's se enfrenta a una gran diversidad de competidores nacional e internacionalmente.
- Posicionamiento (participación): el posicionamiento define la imagen de los jugos, néctares, salsas y frijoles en relación a los productos que compiten directamente con éstos.
- Ventaja diferencial: es la característica que distingue a Industrias Alimenticias Kern's de sus competidores: "Ser una empresa fabricante de alimentos procesados y bebidas no carbonatadas de la más alta calidad".

2.3. Identificación de sustancias químicas

Para lograr la identificación de las sustancias químicas dentro de IAK, se solicitaron los listados de stock de cada bodega y se hizo una visita, en la cual se analizaron cada uno de los elementos en las bodegas y se determinó cuales eran sustancias químicas.

2.3.1. Bodega de materia prima

Dentro de la bodega de materia prima se encontraron sustancias como saborizantes, ácidos, colorantes, azúcares, concentrados, adhesivos, especias y demás que se presentan en la tabla I.

Tabla I. Listado de bodega de materia prima

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
57227	ACIDO ASCORBICO USP
57228	ACIDO CITRICO ANHIDRO USP
57229	ACIDO MALICO USP
57230	AJO EN POLVO 5% HUMEDAD
57231	ALBAHACA EN POLVO
57232	ALMIDON POLAR GEL
57233	APIO EN POLVO
57235	AZUCAR LOCAL IAK
57236	BASE BW1 BODEN PRODUCTS
57237	BENZOATO DE SODIO USP
57238	CARNE DE RES
57239	CEBOLLA EN POLVO 5% HUMEDAD
57240	CEBOLLA ENTERA
57243	CHILE JALAPEÑO VERDE
57244	CHILE PIMIENTO VERDE
57245	COLOR ANATO CHR HANSEN AP-10
57246	COLOR AT-828-WS
57247	COLOR CAMELO SETHNE
57248	COLOR CARMIN CC-500-WS-PE
57249	COLOR ROJO NO.40 AROMATECA
57250	COMINO EN POLVO
57251	CONCENTRADO GUAYABA IMPORTADO
57253	CONCENTRADO MANGO DELICIA IAK
57256	CONCENTRADO MANZANA CLARIFICADO
57257	CONCENTRADO MANZANA IMPORTADO

Continuación de la tabla I.

57258	CONCENTRADO MELOCOTÓN IMPORTADO EXP
57259	CONCENTRADO MELOCOTÓN IMPORTADO LOC
57260	CONCENTRADO NARANJA IMPORTADO 65 BRX
57261	CONCENTRADO PERA IMPORTADO
57264	CONCENTRADO TOMATE IMPORTADO LOC
57265	CONCENTRADO UVA IMPORTADO 68 BRX
57266	EDULCORANTE
57267	ENTURVIANTE EN POLVO
57268	ESTABILIZADOR GUAR
57269	ESTABILIZADOR XANTAN
57274	GRANO FRIJOL ROJO LOCAL
57275	LACTATO DE CALCIO
57276	LACTATO DE CINC
57277	LAUREL EN POLVO
57279	ORÉGANO EN POLVO
57281	PIMIENTA NEGRA EN POLVO
57282	PIÑA FRESCA
57283	QUESO SECO
57285	SABOR CANELA GIVAUDAN 628433
57286	SABOR CAPSICUM OLEORRESIN GIVAUDAN 57265
57287	SABOR CARNE GIVAUDAN
57288	SABOR CEBOLLA FRITA GIVAUDAN
57289	SABOR CEREZA FIRMENICH AROMATECA 502068C
57290	SABOR CHORIZO MC CORMICK
57291	SABOR CLAMATO MC CORMICK
57292	SABOR CRAZY BERRIES FIRMENICH AROMATECA

Continuación de la tabla I.

57293	SABOR CULANTRO BALTIMORE
57294	SABOR DURAZNO GIVAUDAN 6574-33
57295	SABOR F-30911 JUGO VEGETALES
57296	SABOR F-34839 KETCHUP DUCAL
57297	SABOR F-35068 KETCHUP KERNS
57298	SABOR FRESA TAKASAGO TS69696
57299	SABOR FRUTAS MANE-68795 NECTAR
57300	SABOR FRUTAS MANE-68807 REFRESCO
57301	SABOR GUAYABA FIRMENICH AROMATECA
57304	SABOR LIMÓN GIVAUDAN 5225-36
57307	SABOR MANGO FIRMENICH AROMATECA
57308	SABOR MANZANA GIVAUDAN 6688-33
57309	SABOR MANZANA MANE
57310	SABOR MANZANA TAKASAGO TSO1546
57311	SABOR MARACUYÁ GIVAUDAN 5845-36
57312	SABOR MELOCOTÓN GIVAUDAN 6365-33
57313	SABOR MELOCOTÓN MANE 68790
57314	SABOR NARANJA FIRMENICH AROMATEC 400503.
57315	SABOR NAT CITRICO FLAV MOTHER MORPHY 552
57316	SABOR PERA MAKER GIVAUDAN X510764U
57317	SABOR PERA MANE 68833
57318	SABOR PINA MC CORMICK 3DB699
57321	SABOR UVA GIVAUDAN 578836
57322	SABOR UVA HR HANSEN HYR20-5823 FUN-C
57323	SABOR UVA TAKASAGO TS 01133
57325	SABOR VAINILLA FIRMENICH 502243/C

Continuación de la tabla I.

57326	SAL REFINADA
57327	SORBATO DE POTASIO IAK
57328	TOMATE EN CUBOS TONEL IMPORTADO
57329	TOMILLO EN POLVO
57331	NITRÓGENO LÍQUIDO IAK
57333	FUEL OIL
57334	GAS PROPANO
57335	ADHESIVO FULLER HL 7225
57336	ADHESIVO PARA ETIQUETA VIDRIO
57337	ADHESIVO GLUTOFIX 600
57338	ADHESIVO PARA PAJILLAS
57339	ADHESIVO TERMOPACK 38
57340	ADHESIVO PARA CORRUGADOS
60238	E.D.T.A. GRADO ALIMENTICIO
60366	ADHESIVO HOT MELT JOWATHERM
60507	CONCENTRADO TAMARINDO IMPORTADO 32 BR
60508	CONCENTRADO BANANO IMPORTADO 23 BR
60509	CONCENTRADO GUANABANA IMPORTADO
60510	SABOR TAMARINDO MOTHER'S MURPHY CJ10604
60511	SABOR BANANO MOTHER'S MURPHY 149429
60512	SABOR GUAYABA MOTHER'S MURPHY PR9796
61245	CONDIMENTO Mc CORMICK TA101442H
61247	CANELA EN POLVO
62708	SABOR GUANABANA MANE 86428
62978	CHILE JALAPEÑO MIX EN HOJUELAS
62988	CHILE COBANERO DESHID. 5M-MFFC-23 70/30

Continuación de la tabla I.

63208	CONCENTRADO DE PIÑA IMPORTADO 60° BRIX
63683	CUBETA ACCU-TAB TABLETAS DE CLORO
63684	CONCENTRADO DE BANANO ACIDIFICADO 23 BX
63749	ACEITE VEGETAL LOCAL
64703	SABOR BACON POWDER IT-187-632-32 GIVAUDA
64704	NUEZ MOSCADA EN POLVO
64962	SABOR QUESO MANE ECO0140616
64973	EXXELERATE 101
65233	GRANO FRIJOL PINTO
65234	TE NEGRO SOLUBLE (CWS)
65235	SABOR MELOCOTON GIVUADAN PH-798-853-0
65236	SABOR LIMON FIRMENICH 51.124
65237	SABOR LIMON FIRMENICH 502.142
65985	CONCENTRADO DE MARACUYA
65986	SABOR PIÑA PAPAYA
65987	SABOR NATURAL MANZANA COSCO C. A.
65988	SABOR NATURAL UVA F & F CALLIZO
65989	COLOR NATURAL FRUTAS CRC 0000003
66354	SABOR CHORIZO Mc CORMICK YRX00167A
66760	LIMPIADOR LIQUIDO MID BRITE
66891	GRANO DE FRIJOL ROJO RIÑON
67402	BENEO (RAFTALINE) FIBRA
67404	SABOR DE NARANJA WESERGOLD
70169	CONCENTRADO DE UVA CR.
71556	CONCENTRADO JUGO DE PIÑA 65° BRIX
71557	PIÑA DESHIDRATADA

Continuación de la tabla I.

71860	EXTRACTO TE BRILLANTE
71861	JUGO DE LIMÓN CLARIFICADO BARNETT
71862	SABOR LIMÓN WESERGOLD
71863	SABOR MELOCOTÓN WESERGOLD
71864	JUGO CLARIFICADO MELOCOTÓN BARNETT
71997	CONCENTRADO DE NARANJA LACSA
74537	CONCENTRADO DE TOMATE MESH 0.06 28 BRIX
76793	CONCENTRADO DE TOMATE 31 BRIX CHINA
78253	ADHESIVO HOT PICK UP ETIQUETAS
78254	CONCENTRADO DE MANGO CHIQUITA 28 BX
78255	AROMA DE MANGO 67.093 F&F
78950	CONCENTRADO MANGO CITROFRUT 28° BX
78979	AZÚCAR MORENA
80702	GRANO FRIJOL NEGRO LOCAL
81495	COLOR CAMELO AROMA # 605

Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Bodega de repuestos

En la bodega de repuestos se encontraron sustancias como solventes, pegamentos, pinturas, silicones, barnices, aceites, lubricantes, alcoholes, grasas y demás que se presentan en la tabla II.

Tabla II. Listado bodega de repuestos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
52735	SAL COMÚN NYLON INDUSTRIAL SIN YODO
53615	SOLVENTE MINERAL 244121-01
53616	THINNER LACA TIPO A 242121-01
54119	PEGAMENTO EPOXI-MIL A+B JGO. 201H 150GR.
54121	PEGAMENTO PVC TANGIT (1/4 GALON)
54122	PEGAMENTO TIP-TOP FAJAS HULE
54123	PEGAMENTO 59675 SUPERFLEX ROJO A/TEMP
54125	SILICÓN ULTRA BLUE 70 ML. 37465
54126	SILICÓN NEGRO 16BR 70 ML. 285951
54127	ADHESIVO SUPER BONDER 495 20G. 49503
54128	SILICÓN ROJO 26 BR 70 ml. 285956
54129	LOCTITE GASKET SEALANT 1C ROJO 30512
54130	PEGAMENTO CEMENTO CONTACTO (1/4 GAL.)
54131	PEGAMENTO CURIL DE 250 ML.
54132	PEGAMENTO 26C SILICON RTV SELLADOR
54133	SILICÓN TRANSPARENTE 66BR 70 ML. 285952
54134	PEGAMENTO 37531 EPOXICO P/METALES 2 OZ.
54135	BARNIZ AISLANTE CLARO
54136	BARNIZ AISLANTE ROJO
54194	ENDURECEDO UT-R20 (CATALIZADOR)
54679	FLUX 55 MAGMA FUNDENTE.
54680	CARGA DE ACETILENO c/c 191 p3
54681	CARGA DE ARGÓN INDUSTRIAL 220 p3
54682	CARGA DE NITRÓGENO INDUSTRIAL 220 p3
54683	CARGA DE OXIGENO INDUSTRIAL 220p3

Continuación de la tabla II.

54864	GRASA 900493 PEGAM. SILICÓN HI/TEMP
54873	SILICÓN M2184 PLANCHA 2" (TIRA).
55243	BEL-RAY NO-TOX CLEAR GREASE 2 62260-CP14
55259	AGENTE MOJANTE 90349-0003
55260	AGENTE 90298-28 ERYTROSINA.
56385	CARBÓN 90069-0359
56430	ACEITE TELLUS 32 MARCA: SHELL
56431	LIQUIDO PARA FRENOS WAGNER
56432	ACEITE SENTINEL S-90/140 (1032)
56433	ACEITES SH 10/20 SENTINEL.
56434	ACEITE GEAR 90
56435	ACEITES HDX 40
56436	ACEITE SHELL OMALA 220
56437	ACEITE RIDGID PARA CORTE PREMIUM DARK
56438	ACEITE MINERAL ONDINA 68 SHELL
56439	ACEITE HIDRÁULICO ROJO ATF DEXRON III
56440	ACEITE TERESO 32 HIDRÁULICO
56441	ACEITE TERESSO 100 HIDRÁULICO
56442	ACEITE CHEVRON DELO 400 SAE 40
56443	ACEITE SOLUBLE OIL CHEVRON
56444	ACEITES ICIDRIL 16 OZ. AEROSOL 3131205
56445	ACEITE PENETRANTE WD-40 11 ONZAS
56446	ACEITES H 46 NUTO
56447	ACEITES 100 MORLINA SHELL
56448	ACEITES 3396 BOMBA DIFUCION
56449	ACEITES 71971-AHPL MOLUB ALLOY ICO M

Continuación de la tabla II.

56450	ACEITE SENTINEL S80/90
56451	ACEITE SINTETICO ATF DEXTR.III MERCON V
56452	ACEITE P/CAD MOLUB-ALLOY CHAIN OIL SPRAY
56453	DICOLUBE D64 VLB (50KG)
56454	FANTASTIC CLEANER LIMPIADOR 595 ml.
56456	ADITIVOS MC-89 SOLV.DESENGRAS.ALKEMY
56457	ELECTROKLEAN LIMPIA CONTACTOS 476 ml.
56458	ADITIVOS AGUA P/BATERIA DESTILADA
56459	LUBRICANTE 5 WAY SPRAY 3M
56460	DESENGRASANTE CITRUS CLEAN - ALKEMY
56477	GRASA SENTINEL SSF#8 (1012) SEMI FLUIDA
56478	GRASAS GRADO ALIMENTICIO GENESIS SPRA
56479	ÁCIDO PARA BATERÍA
56480	ÁCIDO MURIÁTICO TIPO "A"
56481	POLVO GRAFITO
56620	REFRIGERANTE ANTIFREEZE COOLANT
56726	CALIDAD 4315-50 WATER CHEX P/ANALIZAR
56744	CALIDAD ÁCIDO ACERICO GLACIAL PA
56745	CALIDAD ÁCIDO CLORHÍDRICO 37' PA
56746	CALIDAD ÁCIDO NÍTRICO 65'
56747	ACIDO TARTÁRICO PA (NO PEDIR ESTO)
56748	CALIDAD AGAR P/COLIFORMES
56749	CALIDAD AGAR PLATE
56751	CALIDAD AGUA PEPTONA CM509T BUFFERED
56752	ALCOHOL ISO PROPÍLICO
56754	ANTIESPUMANTE 5304-A (BARRIL DE 200KG)

Continuación de la tabla II.

56758	BDH BUFFER PH4 RED BDH5018-500ML
56759	BDH BUFFER PH7 YELLOW BDH5046-500ML
56760	CALIDAD BUFFER SOLUCIO PH10 AZUL 500ML
56761	CALDO DIFERENC CLOSTRID. DRCM 1116990500
56763	CALIDAD CLOROFORMO P.A.
56764	CALIDAD CLORURO DE SODIO PA
56765	POTASIO CLORURO PA 1049360500
56766	CALIDAD CM0075 GMS AGAR DEXTROSA TRIPT
56767	POTASIO CROMATO PA 1049520250 (250 G.)
56774	ETANOL ABSOLUTO PA ACS ISO 1009832500
56775	FENOLFTALEINA INDICADOR 1072330025
56793	CALIDAD SACAROSA
56794	CALIDAD SULFATO DE SODIO
56798	CALIDAD TITRISOL ACIDO CLORH
56799	CALIDAD TITRISOL TIOSULFATO SOLUCION
56800	TITRISOL YODO SOL.0.1N P/ 1L 1099100001
56805	CALIDAD YODURO POTASIO NEUTRO
56822	ACIFOAM VF10
56843	INK, BLACK MEK IC270BK COD. DOMINO
56847	MAKE UP, FOR 270BK MC270BK COD. DOMINO
56858	STAINLESS POLISH STEEL
56859	SUPER FOAM BRITE
57628	LIMPIADOR SODA CAUSTICA
57701	MRS AGAR MARCA OXID CM-361 (500 g)
57741	SPECTROQUANT OZONO (200 DET) 1006070001
57767	ACEITE P/N V6207 TK0 19 ULTRA

Continuación de la tabla II.

57769	ADITIVO PARA TINTA NEGRA S4 COD. 5191-4
57778	SOLVENTE ATOMIZADOR JG 200 CM3 COD 83449
57779	SOLVENTE CRAYON CÓDIGO A17791
57780	SOLVENTE UNICORNIO CODIGO 33249
57781	TINTA NEGRA S4 CÓDIGO 5135E-4
57792	LUBRICANTE ICIDRIL
57812	ACEITE ALTO RENDIMIENTO TRIBOL 1100/150
57814	GRASA ALTO REND. MOLUB-ALLOY 860/220-2
57815	GRASA MOLUB-ALLOY 860/220-0
57816	GRASA MOLUB-ALLOY 823-2
57890	CLOANFENICOL SUPLEMENTO SR078 OXOID
57892	ACIDO SULFÚRICO 95-97% PA 1007312500
57920	ANTI INCRUSTANTE W-2110 (5 GALONES)
57926	ANTICORROSIVO W-2250 (25 LIBRAS)
57927	DESINCRUSTANTE W-2450 (5 GALONES)
57928	ANTICORROSIVO W-2500
57929	ANTI INCRUSTANTE W-2700
57930	BIOCIDA W-2810
57932	BIOCIDA W-2877
58065	COBRE (II) SULFATO PENTAHID. 1027901000
58066	ACIDO SULFÚRICO 95-97% PA
58160	SILICÓN 90153-0023
58435	SOLUCIÓN LIMPIADORA WL-200 COD. DOMINO
58449	CLEANING SOLUTION 16-3400Q (C1200-101203
58471	ADITIVO P/TINTA TERMO CRÓMICA COD. 5508-4
58476	AGAR BASE DRBC CÓDIGO CM-727 (500g)

Continuación de la tabla II.

58513	AGAR PATATA DEXTROSA # 1101300500
58885	ACEITE ESSO PLUS 20W30
59205	GRASA ALTO REND. MOLUB-ALLOY 936 SFH
59257	SOLVENTE NORDSON PARTE No. R270756
59266	FIJADOR DE ESPARRAGOS LOCTITE 271-31
59267	FIJADOR DE COJINETES LOCTITE 609-31
59268	PEGAMENTO LOCTITE 680
59342	PEGAMENTO EN BARRA PRITT 20G.
59458	SICAFLEX COLOR BLANCO
59459	IMPERMEABILIZANTE SISTA D-100
60096	SOLVENTE EN SPRAY 29906 CODIGO 33530
60543	GRASA SENTINEL SL 123 R # 1 1096
60728	ERITROSINA B PARA MICROSCOPIA 1159360025
60863	ACIDO NÍTRICO 69% INDUSTRIAL
61018	ACEITE ALTO RENDIMIENTO TRIBOL 878/460
61792	SODIO HIDRÓXIDO 0.1n SOL. VOLUM. 5636-03
61974	SODIO HIDRÓXIDO 0.1n C(NAOH) 1091414000
62090	ADITIVO PARA TINTA P/ENVASE COD. 5191-4
62114	TINTA TERMOCROMICA CODIGO 5532-4
62115	ADITIVO P/TINTA TERMOCROMICA COD. 5508-4
63019	SPECTROQUANT CLORO (200 DET) 1005990001
63020	SPECTROQUANT SULFATOS (25DET) 1145480001
63214	ACEITE P/CADENAS MOLUB-ALLOY CHAIN OIL22
63800	DEEP GLOSS PULIDOR (12 X 32 ONZAS)
63863	ACEITE OMALA 320
64390	AGENTE ANTICORROSIVO LGAF 3E/0.5 SKF

Continuación de la tabla II.

64434	SOLVENTE SPRAY 29906 CODIGO 33530
64436	SOLVENTE UNICORNIO CODIGO 20947
64440	CLEANING SOLUTION 16-3402Q COD. 101212
64640	ACEITE OMALA 150
65057	ACEITE SENTINEL S-75/80 (1048)
65366	GRASA ESPECIAL FESTO 20ML LUB-KB2 397446
65427	SPRAY ANTOCORROSIVO M1 STARRETT 300ML
65582	PEGAMENTO ULTRA GREY SILICON 70ML 475944
66539	AGAR DICLORAN-ROJO BENGALA C.1004660500
66540	AGAR SUERO DE NARANJA 1106730500
66834	SPECTROQUANT DUREZA T.(25DET) 1009610001
66835	SPECTROQUANT CLORUROS (25DET) 1147300001
66910	SPECTROQUANT HIERRO TC(25DET) 1145490001
66911	SPECTROQUANT NITRATOS TC25DET 1145420001
66912	SPECTROQUANT NITRITOS TC25DET 1145470001
66931	ANAEROCULT A (10UNIDADES) 1138290001
66932	ANAEROTEST (50 VARILLAS) 1151120001
67101	REFRIGERANTE PARA RADIADOR
67413	GRASA MULTIFACK EP 2 TEXACO
67654	SPECTROQUANT CAP/ACIDO 1017620001 90TEST
67828	FIJADOR DE TUERCAS Y TOR. LOCTITE 242-31
67899	ACEITE ALTO REN. MINERAL TRIBOL 1100/220
67900	ACEITE ALTO R. MINERAL G/A TRIBOL 878/46
68002	FIJADOR DE ESPARRAGOS LOCTITE 277-31
68032	PULIDOR DE METALES STEEL METAL
68043	DESENGRASANTE DE MOTORES ALL MAX

Continuación de la tabla II.

68044	LIMPIADOR DE ACERO INOXIDABLE ACID POWER
69801	SULFURIC ACID 0.02 N VOL. SOL. 5693-02
69802	SODIUM THIOSULFATE 0.1 N VOL. S. 5637-02
69943	METHYL ORANGE SODIUM SALT POWDER 2694-00
70004	SILICONE SUPERFLEX CLARO 30 No. 59575
71379	LACA NITRO BLANCO CODIGO 3711-01
71380	LACA FONDO NITRO GRIS CODIGO 3001-01
71586	ULTRA COOLANT 39163415
71909	PASTA DECAPANTE ANTOX 71 E L000325
72565	AGAR MRS PARA LACTOBACILLUS 1106600500
72859	DEEP GLOSS PULIDOR 17 ONZAS
73771	FORMALDEHIDO EN SOL MIN 37% 1040032500
74348	SPECTROQUANT CLORUROS (100D) 1148970001
74396	ANTI INCRUSTANTE WT-BA-10 (5 GALONES)
74397	ANTICORROSIVO WT-BS-12 (25 LIBRAS)
74398	DESINCRUSTANTE WT-AS-15 (5 GALONES)
78103	TINTA 16-8600Q (C1200-101210)
78104	MAKE-UP 16-8605Q (C1200-101211)
78265	SODA CAUSTICA LIQUIDA DE BRENNTAG
78818	DESENGRASANTE PISO DE POLIMEROS STRIPPER
78868	PEGAMENTO COLA BLANCA (1/4 GALON)
78869	REMOVEDOR DE PINTURA
79185	NEGRO DE ERIOCROMO T 1031700025
79187	AMONIO CLORURO GRANULADO 0660-01
79188	HIDRÓXIDO DE AMONIO 9721-02
79189	EDTA SAL DE MAGNESIO L701-05

Continuación de la tabla II.

79191	EDTA SOL. STD. 0.01M 5648-02
79192	HIDRÓXIDO DE SODIO 1N SOL. 5635-02
79213	ETILENGLICOL 9300-01
79805	CLEAN TRACE SURFACE ATP 3M
79825	AZUL DE LACTOFENOL EN SOL. 1137410100
79864	ASFALTINA PLASTICA (GALON)
81610	FRASCO DE TINTA SHINY COLOR NEGRO
81611	FRASCO DE TINTA SHINY COLOR ROJO
82255	TINTA 16-8200Q (16-8200 C8200XM4)
82256	MAKE-UP 16-8205Q (C1200-101202)

Fuente: elaboración propia.

2.3.3. Bodega de limpieza

Dentro de la bodega de limpieza se encontraron sustancias como limpiadores, thinners, solventes, adhesivos, aceites, lubricantes y refrigerantes que se presentan en la tabla III.

Tabla III. Listado bodega de limpieza

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
57334	GAS PROPANO
57600	LIMPIADOR ACID CLEANER
57601	LIMPIADOR AIRSPACE MT VALLEY
57603	LIMPIADOR BASE F3

Continuación de la tabla III.

57604	LIMPIADOR C 10 LAB
57605	LIMPIADOR DESINFECTANTE MANOS
57607	CHEMSEPTIC
57608	DETERGENTE EN POLVO SIN OLOR
57610	LIMPIADOR EASY LAB PASTA
57613	LIMPIADOR ENVIRO CARE LIQUI BAC
57616	LIMPIADOR FURNITURE POLISH
57617	LIMPIADOR FUERTE LAB
57619	LIMPIADOR HIPOCLORITO DE CALCIO
57621	LIMPIADOR LAUNDR LAB
57622	LIMPIADOR LEMON CUAT
57624	LIMPIADOR ORANGE MUSCLE
57625	LIMPIADOR RENU
57626	LIMPIADOR SANITIZING GEL
57628	LIMPIADOR SODA CAUSTICA
57629	LIMPIADOR SOFT LAB
57633	LIMPIADOR ULTRA MARATHON
57746	AGUA DESMINERALIZADA ENV 5 GLS
59321	LIMPIADOR DE VIDRIOS SAMBA
53616	THINNER LACA TIPO A 242121-01
54119	PEGAMENTO EPOXI-MIL A+B JGO. 201H 150GR.
54122	PEGAMENTO TIP-TOP FAJAS HULE
54127	ADHESIVO SUPER BONDER 495 20G. 49503
54128	SILICON ROJO 26 BR 70 ml. 285956
54129	LOCTITE GASKET SEALANT 1C ROJO 30512
56431	LIQUIDO PARA FRENOS WAGNER

Continuación de la tabla III.

56434	ACEITE GEAR 90
56439	ACEITE HIDRAULICO ROJO ATF DEXRON III
56440	ACEITE TERESO 32 HIDRAULICO
56441	ACEITE TERESSO 100 HIDRAULICO
56442	ACEITE CHEVRON DELO 400 SAE 40
56444	ACEITES ICIDRIL 16 OZ. AEROSOL 3131205
56445	ACEITE PENETRANTE WD-40 11 ONZAS
56451	ACEITE SINTETICO ATF DEXTR.III MERCON V
56454	FANTASTIC CLEANER LIMPIADOR 595 ml.
56456	ADITIVOS MC-89 SOLV.DESENGRAS.ALKEMY
56457	ELECTROKLEAN LIMPIA CONTACTOS 476 ml.
56458	ADITIVOS AGUA P/BATERIA DESTILADA
56460	DESENGRASANTE CITRUS CLEAN - ALKEMY
56479	ACIDO PARA BATERIA
56620	REFRIGERANTE ANTIFREEZE COOLANT
57792	LUBRICANTE ICIDRIL
67101	REFRIGERANTE PARA RADIADOR
67413	GRASA MULTIFACK EP 2 TEXACO
74396	ANTI INCRUSTANTE WT-BA-10 (5 GALONES)
74397	ANTICORROSIVO WT-BS-12 (25 LIBRAS)
74398	DESINCRUSTANTE WT-AS-15 (5 GALONES)
78869	REMOVEDOR DE PINTURA

Fuente: elaboración propia.

2.3.4. Área de laboratorio

En el área de laboratorio se encontraron sustancias como limpiadores, gas propano, alcoholes, pruebas de calidad para diferentes químicos, ácidos sulfúricos, sodios y demás que se presentan en la tabla IV.

Tabla IV. Listado área de laboratorio

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
57332	PEROXIDO DE HIDROGENO 35% H2O2
57334	GAS PROPANO
57603	LIMPIADOR BASE F3
57606	LIMPIADOR DESINFECTANTE MANOS
57607	CHEMSEPTIC
57620	LIMPIADOR HIPOCLORITO DE SODIO
57746	AGUA DESMINERALIZADA ENV 5 GLS
55260	AGENTE 90298-28 ERYTROSINA.
56438	ACEITE MINERAL ONDINA 68 SHELL
56726	CALIDAD 4315-50 WATER CHEX P/ANALIZAR
56744	CALIDAD ACIDO ACETICO GLACIAL PA
56745	CALIDAD ACIDO CLORHIDRICO 37' PA
56746	CALIDAD ACIDO NITRICO 65'
56748	CALIDAD AGAR P/COLIFORMES
56749	CALIDAD AGAR PLATE
56751	CALIDAD AGUA PEPTONA CM509T BUFFERED
56752	ALCOHOL ISOPROPILICO
56758	BDH BUFFER PH4 RED BDH5018-500ML
56759	BDH BUFFER PH7 YELLOW BDH5046-500ML

Continuación de la tabla IV.

56760	CALIDAD BUFFER SOLUCIO PH10 AZUL 500ML
56761	CALDO DIFERENC CLOSTRID. DRCM 1116990500
56764	CALIDAD CLORURO DE SODIO PA
56765	POTASIO CLORURO PA 1049360500
56766	CALIDAD CM0075 GMS AGAR DEXTROSA TRIPT
56767	POTASIO CROMATO PA 1049520250 (250 G.)
56774	ETANOL ABSOLUTO PA ACS ISO 1009832500
56775	FENOLFTALEINA INDICADOR 1072330025
56794	CALIDAD SULFATO DE SODIO
56798	CALIDAD TITRISOL ACIDO CLORH
56799	CALIDAD TITRISOL TIOSULFATO SOLUCION
56800	TITRISOL YODO SOL.0.1N P/ 1L 1099100001
56805	CALIDAD YODURO POTASIO NEUTRO
57741	SPECTROQUANT OZONO (200 DET) 1006070001
57892	ACIDO SULFURICO 95-97% PA 1007312500
58065	COBRE (II) SULFATO PENTAHID. 1027901000
58066	ACIDO SULFURICO 95-97% PA
58513	AGAR PATATA DEXTROSA # 1101300500
60728	ERITROSINA B PARA MICROSCOPIA 1159360025
61792	SODIO HIDROXIDO 0.1n SOL. VOLUM. 5636-03
61974	SODIO HIDROXIDO 0.1n C(NAOH) 1091414000
63019	SPECTROQUANT CLORO (200 DET) 1005990001
63020	SPECTROQUANT SULFATOS (25DET) 1145480001
66539	AGAR DICLORAN-ROJO BENGALA C.1004660500
66540	AGAR SUERO DE NARANJA 1106730500

Continuación de la tabla IV.

66834	SPECTROQUANT DUREZA T.(25DET) 1009610001
66835	SPECTROQUANT CLORUROS (25DET) 1147300001
66910	SPECTROQUANT HIERRO TC(25DET) 1145490001
66911	SPECTROQUANT NITRATOS TC25DET 1145420001
66912	SPECTROQUANT NITRITOS TC25DET 1145470001
66931	ANAEROCULT A (10UNIDADES) 1138290001
66932	ANAEROTEST (50 VARILLAS) 1151120001
67654	SPECTROQUANT CAP/ACIDO 1017620001 90TEST
69801	SULFURIC ACID 0.02 N VOL. SOL. 5693-02
69802	SODIUM THIOSULFATE 0.1 N VOL. S. 5637-02
69943	METHYL ORANGE SODIUM SALT POWDER 2694-00
72565	AGAR MRS PARA LACTOBACILLUS 1106600500
73771	FORMALDEHIDO EN SOL MIN 37% 1040032500
74348	SPECTROQUANT CLORUROS (100D) 1148970001
79185	NEGRO DE ERIOCROMO T 1031700025
79187	AMONIO CLORURO GRANULADO 0660-01
79188	HIDROXIDO DE AMONIO 9721-02
79189	EDTA SAL DE MAGNESIO L701-05
79190	TRJETANOLAMINA 9468-01
79191	EDTA SOL. STD. 0.01M 5648-02
79192	HIDROXIDO DE SODIO 1N SOL. 5635-02
79213	ETILENGLICOL 9300-01
79805	CLEAN TRACE SURFACE ATP 3M
79825	AZUL DE LACTOFENOL EN SOL. 1137410100

Fuente: elaboración propia.

2.3.5. Área de planta de producción

Dentro del área de producción se encontraron sustancias como ácidos, concentrados, aceites, azúcares, colorantes, saborizantes, lactatos, especias y limpiadores que se presentan en la tabla V.

Tabla V. Listado área de planta de producción

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
57226	ACIDO ACÉTICO GLACIAL 98%
57251	CONCENTRADO GUAYABA IMPORTADO
57253	CONCENTRADO MANGO DELICIA IAK
57256	CONCENTRADO MANZANA CLARIFICADO
57257	CONCENTRADO MANZANA IMPORTADO
57258	CONCENTRADO MELOCOTÓN IMPORTADO EXP
57259	CONCENTRADO MELOCOTÓN IMPORTADO LOC
57261	CONCENTRADO PERA IMPORTADO
57264	CONCENTRADO TOMATE IMPORTADO LOC
80702	GRANO FRIJOL NEGRO LOCAL
57274	GRANO FRIJOL ROJO LOCAL
66891	GRANO DE FRIJOL ROJO RIÑÓN
63749	ACEITE VEGETAL LOCAL
65233	GRANO FRIJOL PINTO
60507	CONCENTRADO TAMARINDO IMPORTADO 32 BR
60508	CONCENTRADO BANANO IMPORTADO 23 BR
60509	CONCENTRADO GUANÁBANA IMPORTADO
63208	CONCENTRADO DE PIÑA IMPORTADO 60° BRIX
57328	TOMATE EN CUBOS TONEL IMPORTADO

Continuación de la tabla V.

76793	CONCENTRADO DE TOMATE 31 BRIX CHINA
74537	CONCENTRADO DE TOMATE MESH 0.06 28 BRIX
57235	AZÚCAR LOCAL IAK
78979	AZÚCAR MORENA
57326	SAL REFINADA
63684	CONCENTRADO DE BANANO ACIDIFICADO 23 BX
65985	CONCENTRADO DE MARACUYÁ
70169	CONCENTRADO DE UVA CR.
78950	CONCENTRADO MANGO CITROFRUT 28° BX
57299	SABOR FRUTAS MANE-68795 NÉCTAR
57300	SABOR FRUTAS MANE-68807 REFRESCO
57283	QUESO SECO
57245	COLOR ANATO CHR HANSEN AP-10
57246	COLOR AT-828-WS
57248	COLOR CARMIN CC-500-WS-PE
57249	COLOR ROJO NO.40 AROMATECA
57285	SABOR CANELA GIVAUDAN 628433
57286	SABOR CAPSICUM OLEORRESIN GIVAUDAN 57265
57289	SABOR CEREZA FIRMENICH AROMATECA 502068C
57292	SABOR CRAZY BERRIES FIRMENICH AROMATECA
57294	SABOR DURAZNO GIVAUDAN 6574-33
57298	SABOR FRESA TAKASAGO TS69696
57301	SABOR GUAYABA FIRMENICH AROMATECA
57304	SABOR LIMÓN GIVAUDAN 5225-36
57307	SABOR MANGO FIRMENICH AROMATECA
57308	SABOR MANZANA GIVAUDAN 6688-33

Continuación de la tabla V.

57309	SABOR MANZANA MANE
57310	SABOR MANZANA TAKASAGO TSO1546
57311	SABOR MARACUYÁ GIVAUDAN 5845-36
57312	SABOR MELOCOTÓN GIVAUDAN 6365-33
57313	SABOR MELOCOTÓN MANE 68790
57314	SABOR NARANJA FIRMENICH AROMATEC 400503.
57315	SABOR NAT CITRICO FLAV MOTHER MORPHY 552
57316	SABOR PERA MAKER GIVAUDAN X510764U
57317	SABOR PERA MANE 68833
57318	SABOR PINA MC CORMICK 3DB699
57321	SABOR UVA GIVAUDAN 578836
57322	SABOR UVA HR HANSEN HYR20-5823 FUN-C
57323	SABOR UVA TAKASAGO TS 01133
57325	SABOR VAINILLA FIRMENICH 502243/C
60510	SABOR TAMARINDO MOTHER'S MURPHY CJ10604
60511	SABOR BANANO MOTHER'S MURPHY 149429
60512	SABOR GUAYABA MOTHER'S MURPHY PR9796
62708	SABOR GUANABANA MANE 86428
57265	CONCENTRADO UVA IMPORTADO 68 BRX
57260	CONCENTRADO NARANJA IMPORTADO 65 BRX
71997	CONCENTRADO DE NARANAJA LACSA
78254	CONCENTRADO DE MANGO CHIQUITA 28 BX
57238	CARNE DE RES
65236	SABOR LIMÓN FIRMENICH 51.124
65237	SABOR LIMÓN FIRMENICH 502.142
65986	SABOR PIÑA PAPAYA

Continuación de la tabla V.

65987	SABOR NATURAL MANZANA COSCO C. A.
67404	SABOR DE NARANJA WESERGOLD
65988	SABOR NATURAL UVA F & F CALLIZO
65989	COLOR NATURAL FRUTAS CRC 0000003
65235	SABOR MELOCOTÓN GIVUADAN PH-798-853-0
71861	JUGO DE LIMÓN CLARIFICADO BARNETT
71862	SABOR LIMÓN WESERGOLD
71863	SABOR MELOCOTÓN WESERGOLD
71864	JUGO CLARIFICADO MELOCOTÓN BARNETT
71556	CONCENTRADO JUGO DE PIÑA 65° BRIX
64962	SABOR QUESO MANE ECO0140616
78255	AROMA DE MANGO 67.093 F&F
57334	GAS PROPANO
57620	LIMPIADOR HIPOCLORITO DE SODIO
57227	ACIDO ASCORBICO USP
57228	ACIDO CÍTRICO ANHIDRO USP
57229	ACIDO MÁLICO USP
57230	AJO EN POLVO 5% HUMEDAD
57231	ALBAHACA EN POLVO
57232	ALMIDÓN POLAR GEL
57233	APIO EN POLVO
57237	BENZOATO DE SODIO USP
57239	CEBOLLA EN POLVO 5% HUMEDAD
57240	CEBOLLA ENTERA
57241	CHAMPIÑONES EN LATA
57243	CHILE JALAPEÑO VERDE

Continuación de la tabla V.

57244	CHILE PIMIENTO VERDE
57247	COLOR CARAMELO SETHNE
57250	COMINO EN POLVO
57266	EDULCORANTE
62978	CHILE JALAPEÑO MIX EN HOJUELAS
57267	ENTURVIANTE EN POLVO
57268	ESTABILIZADOR GUAR
57269	ESTABILIZADOR XANTAN
57270	GLUTAMATO MONOSODICO
57275	LACTATO DE CALCIO
57276	LACTATO DE CINC
62988	CHILE COBANERO DESHID. 5M-MFFC-23 70/30
57277	LAUREL EN POLVO
57279	ORÉGANO EN POLVO
57280	PASTA QUESO ROMANO CHR HANSEN
57281	PIMIENTA NEGRA EN POLVO
57287	SABOR CARNE GIVAUDAN
57290	SABOR CHORIZO MC CORMICK
57291	SABOR CLAMATO MC CORMICK
57295	SABOR F-30911 JUGO VEGETALES
57296	SABOR F-34839 KETCHUP DUCAL
57297	SABOR F-35068 KETCHUP KERNS
57319	SABOR QUESO AZTEK
57320	SABOR TE POLVO GIVAUDAN
57327	SORBATO DE POTASIO IAK
57329	TOMILLO EN POLVO
60238	E.D.T.A. GRADO ALIMENTICIO

Continuación de la tabla V.

61245	CONDIMENTO Mc CORMICK TA101442H
61246	CLAVO EN POLVO
61247	CANELA EN POLVO
65234	TE NEGRO SOLUBLE (CWS)
57242	CHAMPINONEZ FRESCOS
71860	EXTRACTO TE BRILLANTE
64703	SABOR BACON POWDER IT-187-632-32 GIVAUDA
64245	SABOR TICO BALTIMORE SPICE 02025025
71557	PIÑA DESHIDRATADA
66354	SABOR CHORIZO McCORMICK YRX00167A
64704	NUEZ MOSCADA EN POLVO
67402	BENEO (RAFTALINE) FIBRA
63509	CONDIMENTO SABOR A POLLO 93637
81495	COLOR CAMELO AROMA # 605
57603	LIMPIADOR BASE F3
57605	LIMPIADOR CLORURO BENZALCONIO
57606	LIMPIADOR DESINFECTANTE MANOS
57607	CHEMSEPTIC
57608	DETERGENTE EN POLVO SIN OLOR
56752	ALCOHOL ISOPROPILICO
56744	CALIDAD ACIDO ACETICO GLACIAL PA

Fuente: elaboración propia.

2.4. Datos básicos de la empresa respecto al manejo de sustancias químicas

Para determinar los procesos actuales que se utilizan dentro de Industrias Alimenticias Kern's se realizan estudios por medio de observación de los procesos y posteriormente se diagraman.

2.4.1. Observación de procesos

La observación de los procesos se realizó dentro de la planta de Industrias Alimenticias Kern's, visitando las diferentes áreas y encuestando a diferentes colaboradores.

2.4.1.1. Proceso de recepción de sustancias químicas

- A. Verificar que el producto que ingresa haya sido solicitado por IAK: el Departamento de Compras le indica al Departamento de Seguridad la fecha y productos que ingresarán dentro de los diferentes lotes. Al momento de llegar el lote a IAK, el personal de Seguridad verifica el nombre de la empresa, lote que ingresa, productos que ingresan y solicitan al chofer su documento de identificación válido.
- B. Verificar con el Departamento de Compras en caso el lote no sea encontrado: si el Departamento de Seguridad no cuenta información respecto al lote que pretende ingresar a IAK, se comunica con el Departamento de Compras para verificar que el lote debe ingresar a la compañía.

2.4.1.2. Proceso de almacenamiento de sustancias químicas

- A. Inspección del envase: al momento de recibir las sustancias en las diferentes bodegas, se realiza una inspección del envase. El envase no debe presentar ningún tipo de fuga ni daño físico, de lo contrario se rechaza el ingreso del mismo.
- B. Ingreso de la sustancia al sistema: luego de realizar la inspección de los envases, se ingresa la sustancia al sistema y se le asigna un código. El código de cada producto indica su posición dentro de la bodega.
- C. Almacenamiento de la sustancia en estanterías: se busca la posición de la sustancia dentro de la bodega basándose en el código asignado, y se procede a colocarla dentro de la estantería.

2.4.1.3. Proceso de manipulación de sustancias químicas

- A. Indicaciones de uso: según el tipo de sustancia que se manipule, el personal de IAK sigue las instrucciones de uso que se encuentran en la etiqueta de la sustancia ó manejan la sustancia de manera empírica, según lo que el empleado considere correcto y adecuado.
- B. Utilización del equipo de seguridad: según el tipo de sustancia que deba manipularse, los trabajadores de IAK utilizan equipo de seguridad, el cual incluye guantes, bata, casco, o gafas protectoras. Los trabajadores en todo momento utilizan redecillas sobre el pelo y botas de cuero con punta de acero o botas de hule en las áreas que lo requieran.

2.4.1.4. Proceso de transporte de sustancias químicas

- A. Agrupación de las sustancias químicas: los productos químicos que deben ser transportados se agrupan en tarimas, buscando que queden lo más juntos y seguros posibles, sin utilizar ningún dispositivo de sujeción.
- B. Inspección del vehículo: el chofer encargado de transportar las sustancias químicas dentro de IAK, debe inspeccionar el vehículo previo a su uso.
- C. Transporte de los productos: el montacargas carga las tarimas, y transporta los productos al departamento respectivo o los dirige hacia la zona de carga y descarga en donde es introducida en los contenedores.

2.4.1.5. Proceso de trasvase de sustancias químicas

- A. Selección del envase: se realiza una inspección para seleccionar el o los envases que sean adecuados para realizar el trasvase. En caso el envase se encuentre sucio, se lava. Para el trasvase de sustancias en polvo, se utilizan bolsas plásticas en lugar de botes.
- B. Transvase de las sustancias: se realiza el trasvase de las sustancias, utilizando el sistema de bombeo que se encuentre disponible. El área de trasvase es la misma en la cual se encuentran los químicos.

2.4.1.6. Proceso de disposición final de sustancias químicas

- A. Eliminación de los desechos: al momento de encontrarse con líquidos que deben ser desechados, estos son vertidos en el desagüe. Los botes vacíos que ya no serán utilizados nuevamente son eliminados por medio de la basura normal. Los productos químicos que ya se encuentran vencidos se almacenan indefinidamente en las bodegas.

2.5. Estudios de los procesos actuales según observación

Para poder transcribir lo observado, se analizan los procesos identificando las actividades que los componen y el tiempo que requiere cada actividad, y posteriormente se grafican por medio de diagramas de flujo y de recorrido.

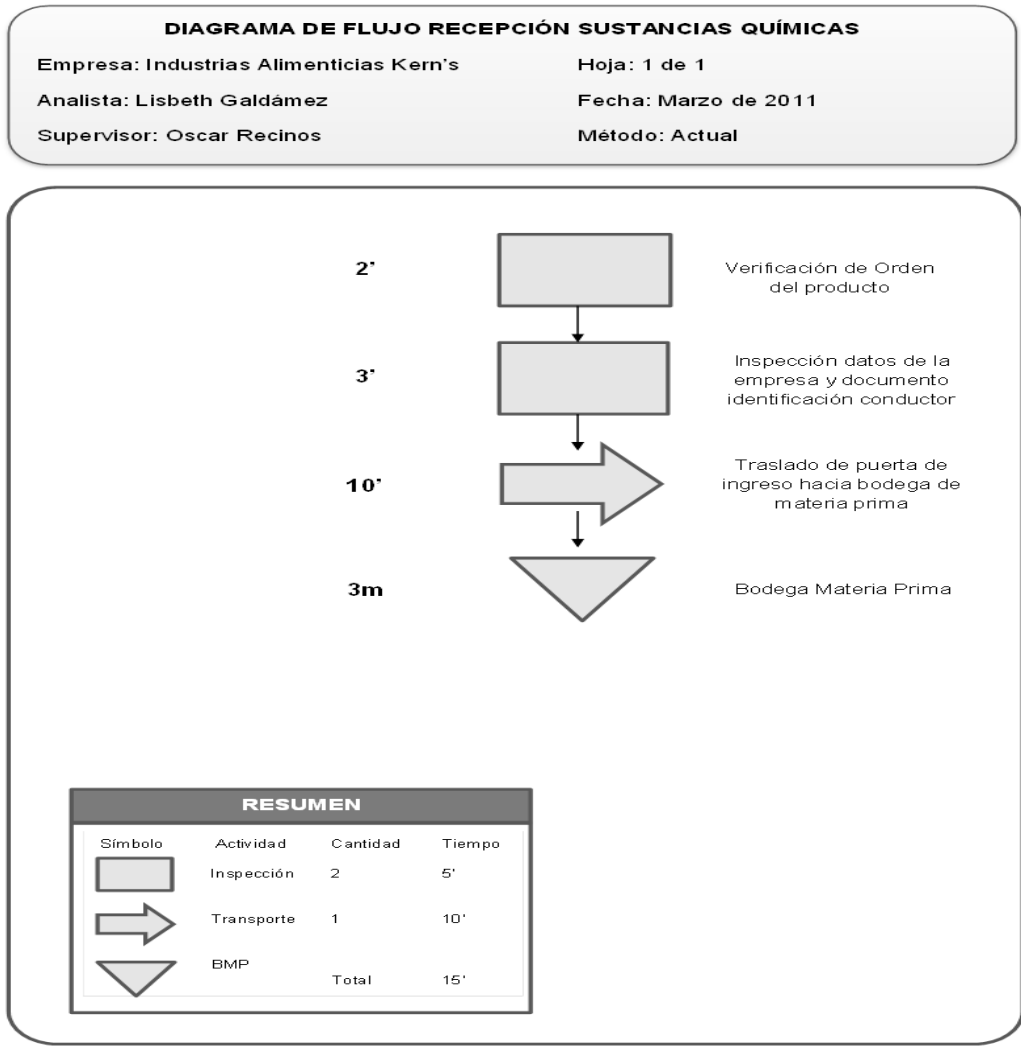
2.5.1. Análisis del proceso de recepción de sustancias químicas

Se definió que los colaboradores verifican la orden del producto a recibir, se inspeccionan los datos de la empresa y del conductor y se traslada a la puerta de ingreso de bodega de materia prima.

2.5.1.1. Diagrama de flujo del proceso de recepción de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 2 minutos en revisar la orden, 3 minutos en inspeccionar datos y 10 minutos en trasladar el camión a la puerta de ingreso.

Figura 2. Diagrama de flujo actual del proceso de recepción de sustancias químicas

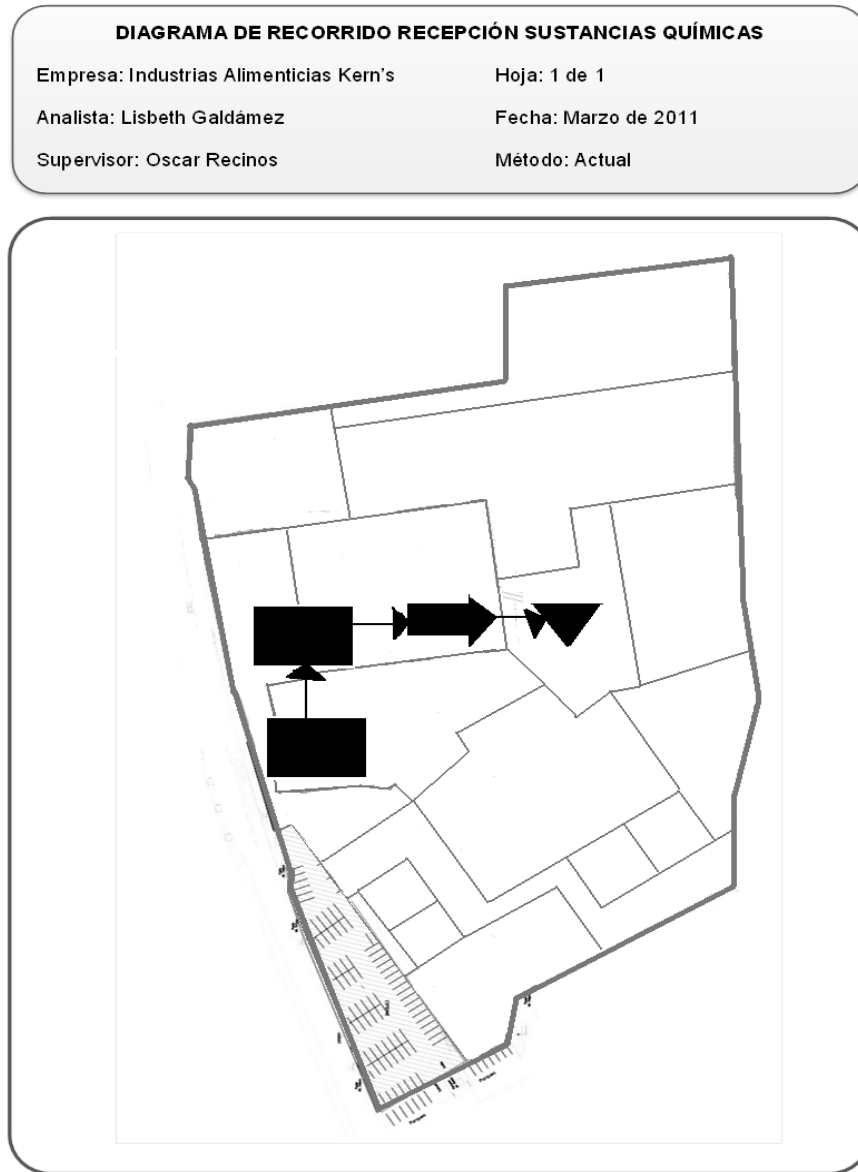


Fuente: elaboración propia.

2.5.1.2. Diagrama de recorrido del proceso de recepción de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido que se realiza para la recepción de las sustancias. Aproximadamente se recorren 3 metros de distancia antes de que el producto pueda ser evaluado y aceptado por IAK.

Figura 3. **Diagrama de recorrido actual del proceso de recepción de sustancias químicas**



Fuente: elaboración propia.

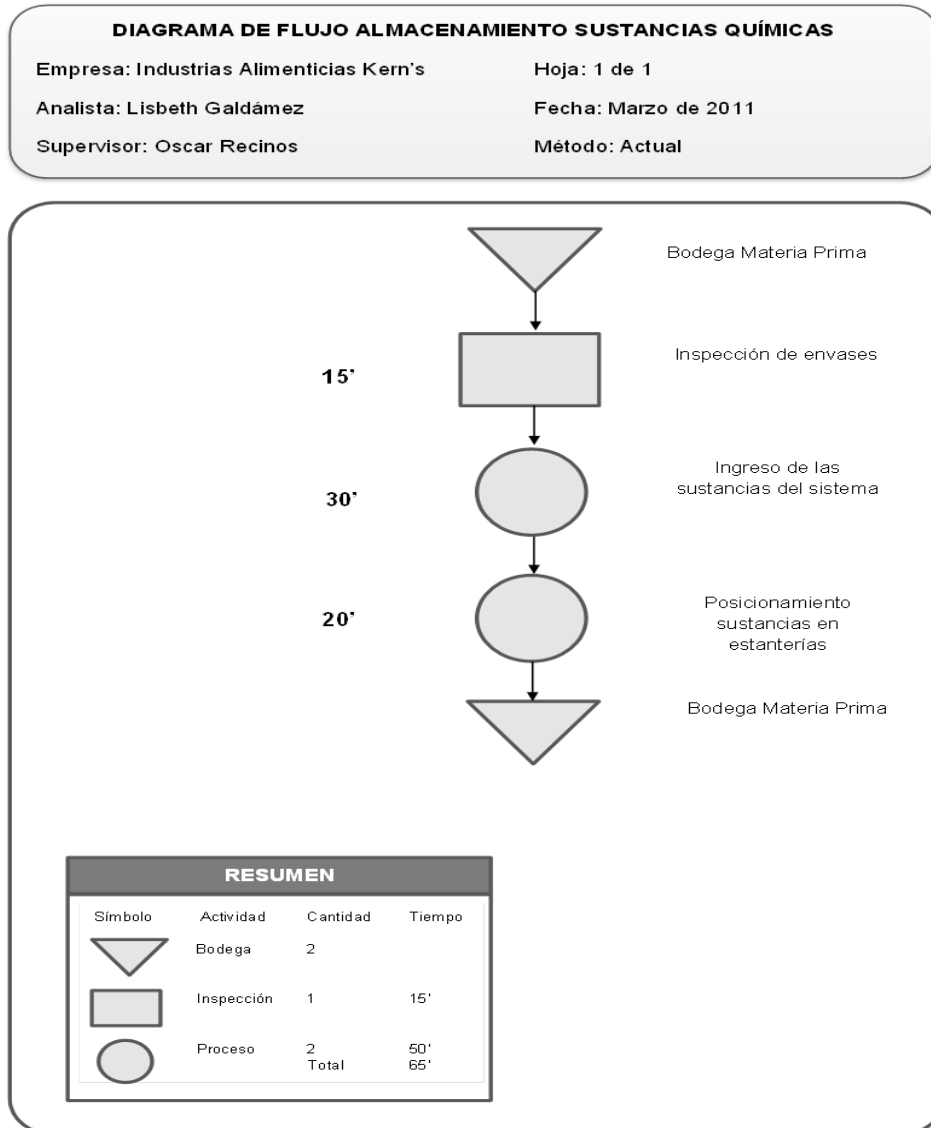
2.5.2. Análisis del proceso de almacenamiento de sustancias químicas

Se definió que los colaboradores inspeccionan los envases, ingresan las sustancias al sistema y posteriormente la posicionan dentro de los estantes de la bodega.

2.5.2.1. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 15 minutos en inspeccionar el envase de la sustancia, 30 minutos en ingresar la sustancia al sistema y 20 en posicionarla en un estante.

Figura 4. Diagrama de flujo actual del proceso de almacenamiento de sustancias químicas



Fuente: elaboración propia.

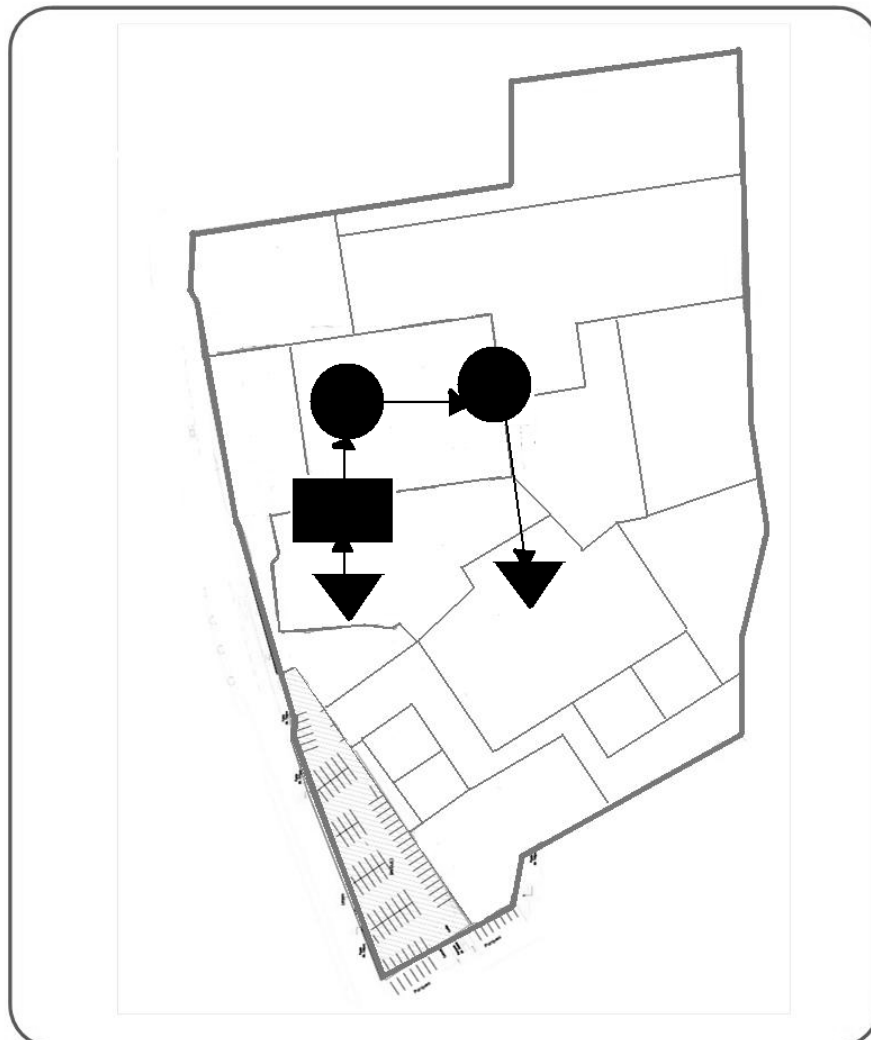
2.5.2.2. Diagrama de recorrido del proceso de almacenamiento de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido que se realiza para el almacenamiento de las sustancias. Aproximadamente se recorren 5 metros de distancia antes de que el producto pueda ser ingresado a las bodegas de IAK.

Figura 5. **Diagrama de recorrido actual del proceso de almacenamiento de sustancias químicas**

DIAGRAMA DE RECORRIDO ALMACENAMIENTO SUSTANCIAS QUÍMICAS

Empresa: Industrias Alimenticias Kern's	Hoja: 1 de 1
Analista: Lisbeth Galdámez	Fecha: Marzo de 2011
Supervisor: Oscar Recinos	Método: Actual



Fuente: elaboración propia.

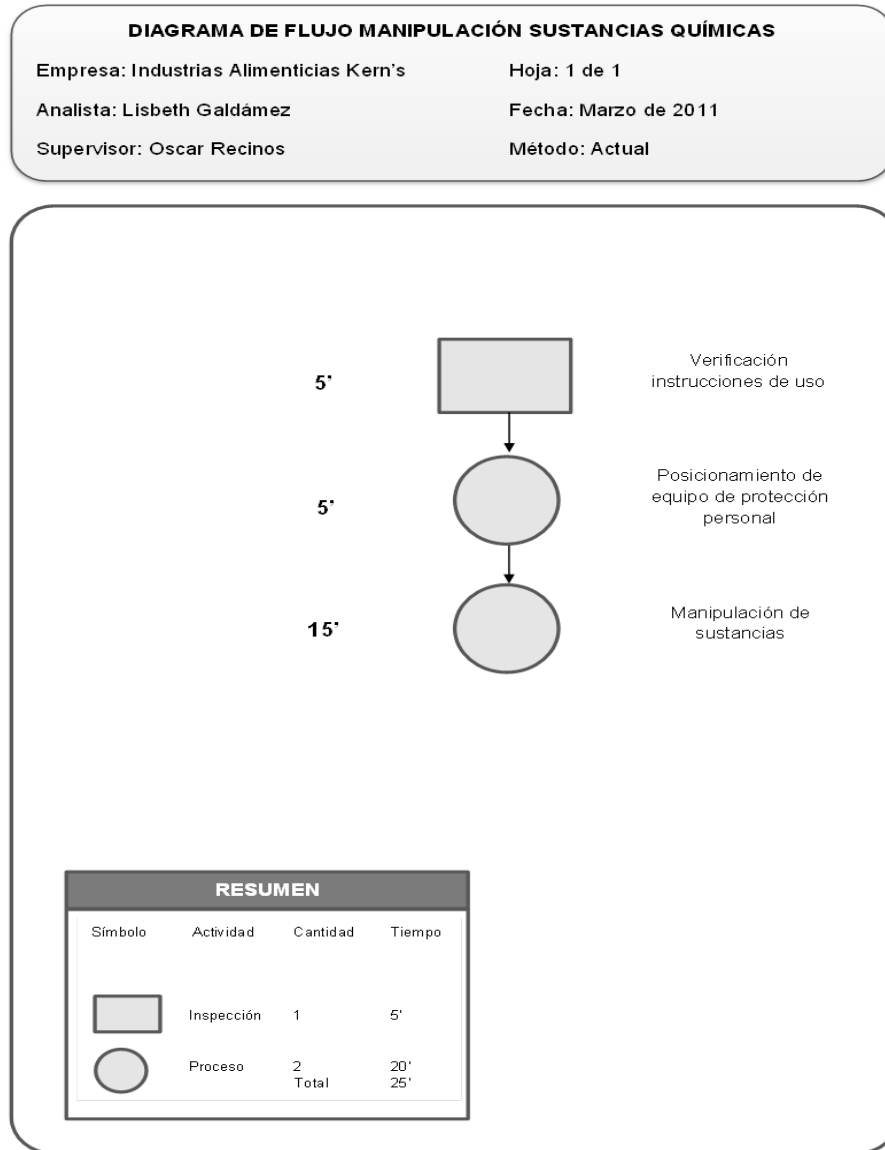
2.5.3. Análisis del proceso de manipulación de sustancias químicas

Se definió que los colaboradores verifican las instrucciones de uso, buscan algún tipo de protección personal que sea necesario y posteriormente utilizan la sustancia química.

2.5.3.1. Diagrama de flujo del proceso de manipulación de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 5 minutos en revisar las instrucciones de uso, 5 minutos en colocarse el equipo de protección personal y 15 minutos manipulando la sustancia química.

Figura 6. **Diagrama de flujo actual del proceso de manipulación de sustancias químicas**

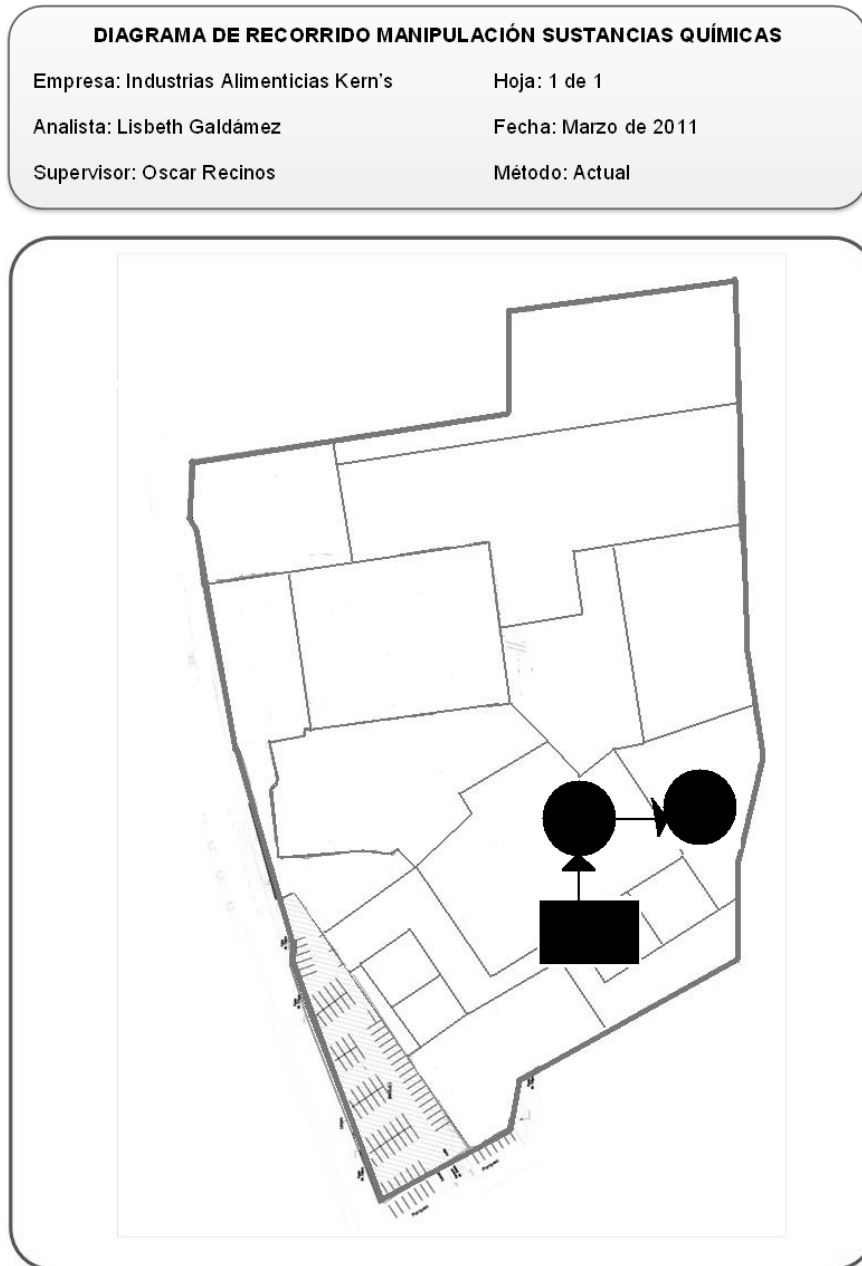


Fuente: elaboración propia.

2.5.3.2. Diagrama de recorrido del proceso de manipulación de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido que se realiza para la manipulación de las sustancias. Este diagrama puede variar dependiendo el área en donde será utilizada la sustancia química.

Figura 7. **Diagrama de recorrido actual del proceso de manipulación de sustancias químicas**



Fuente: elaboración propia.

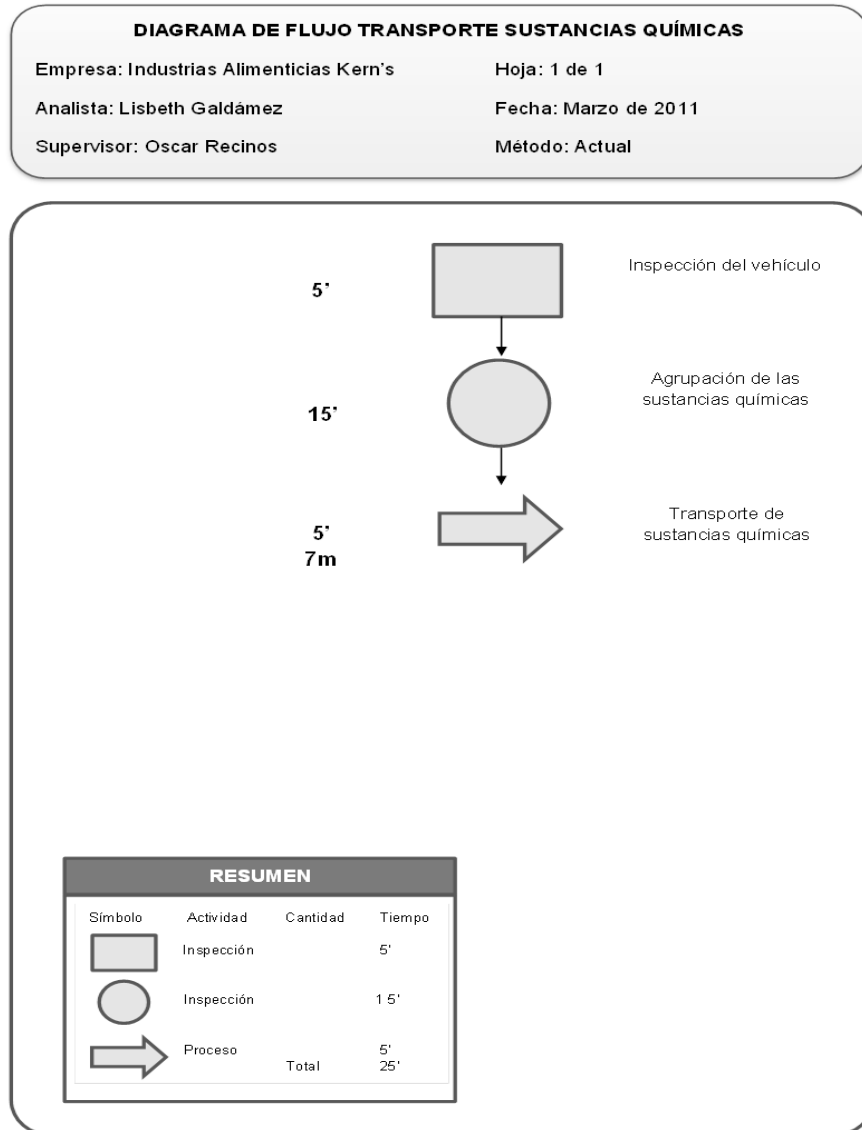
2.5.4. Análisis del proceso de transporte de sustancias químicas

Se definió que los colaboradores verifican el vehículo, agrupan las sustancias químicas que deben ser transportadas y posteriormente las transportan al lugar requerido. Este es usualmente un transporte dentro de la planta.

2.5.4.1. Diagrama de flujo del proceso de transporte de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 5 minutos en inspeccionar el vehículo, 15 minutos agrupando las sustancias y 5 minutos en el transporte.

Figura 8. **Diagrama de flujo actual del proceso de transporte de sustancias químicas**

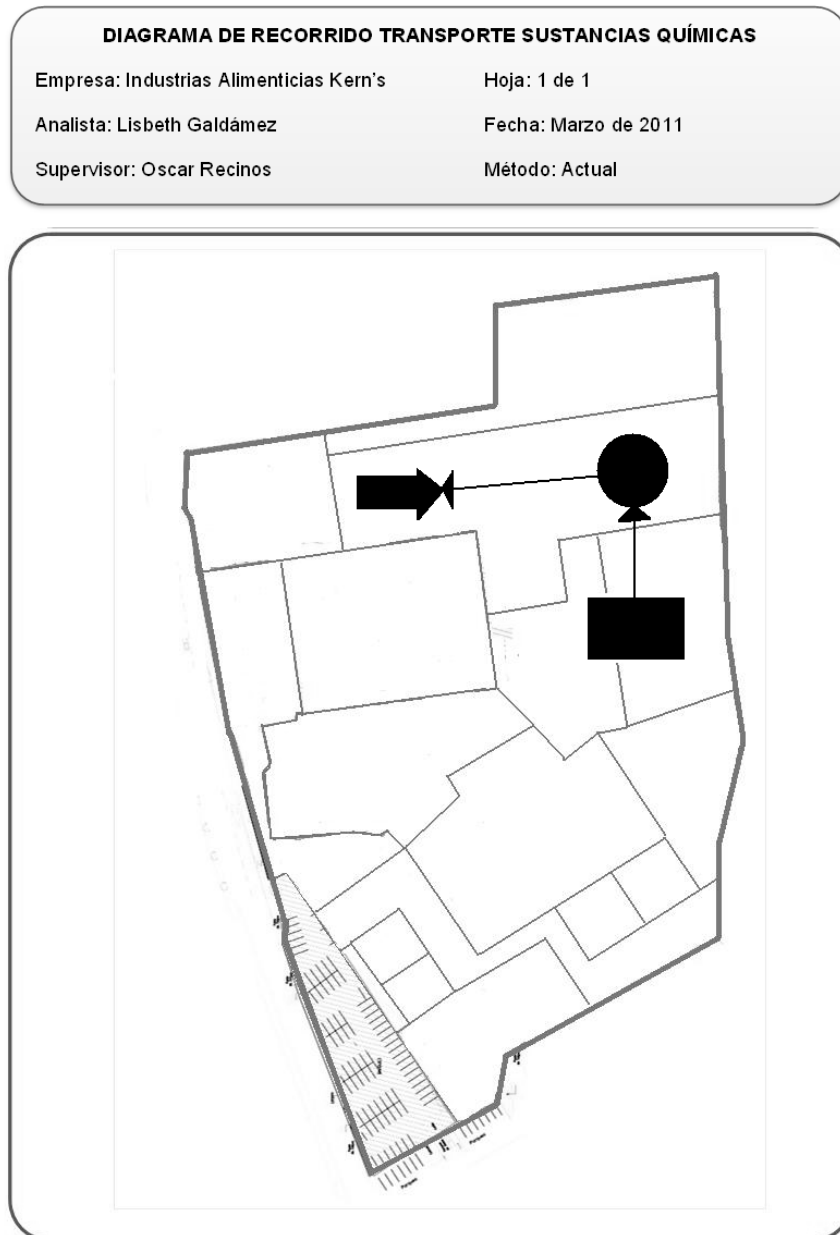


Fuente: elaboración propia.

2.5.4.2. Diagrama de recorrido del proceso de transporte de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido que se realiza para el transporte de las sustancias. Aproximadamente se recorren 7 metros de distancia dentro de la planta de IAK.

Figura 9. **Diagrama de recorrido actual del proceso de transporte de sustancias químicas**



Fuente: elaboración propia.

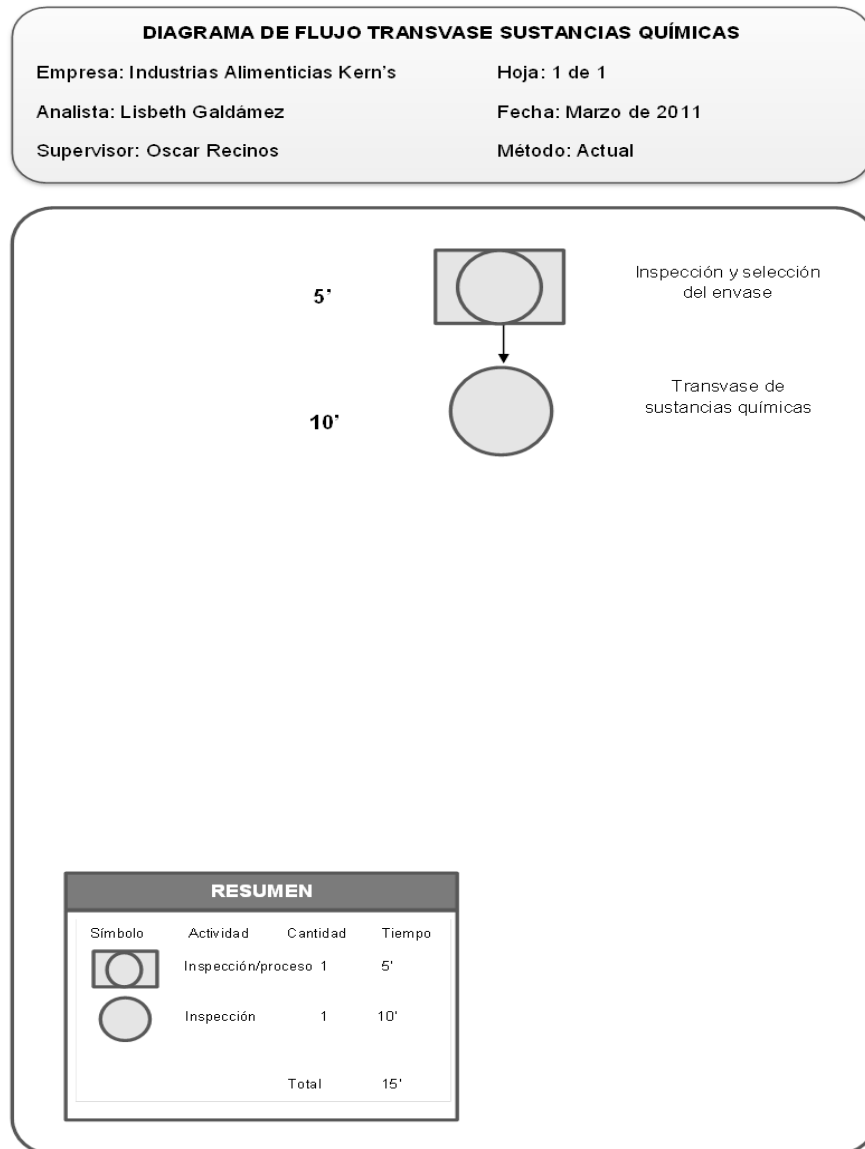
2.5.5. Análisis del proceso de trasvase de sustancias químicas

Se definió que los colaboradores inspeccionan y seleccionan el envase a utilizar y posteriormente se realiza el trasvase. Los envases disponibles usualmente son envases que ya han sido utilizados o pertenecían a otra sustancia.

2.5.5.1. Diagrama de flujo del proceso de trasvase de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 5 minutos en seleccionar e inspeccionar el envase y 10 minutos en realizar el trasvase.

Figura 10. Diagrama de flujo actual del proceso de trasvase de sustancias químicas

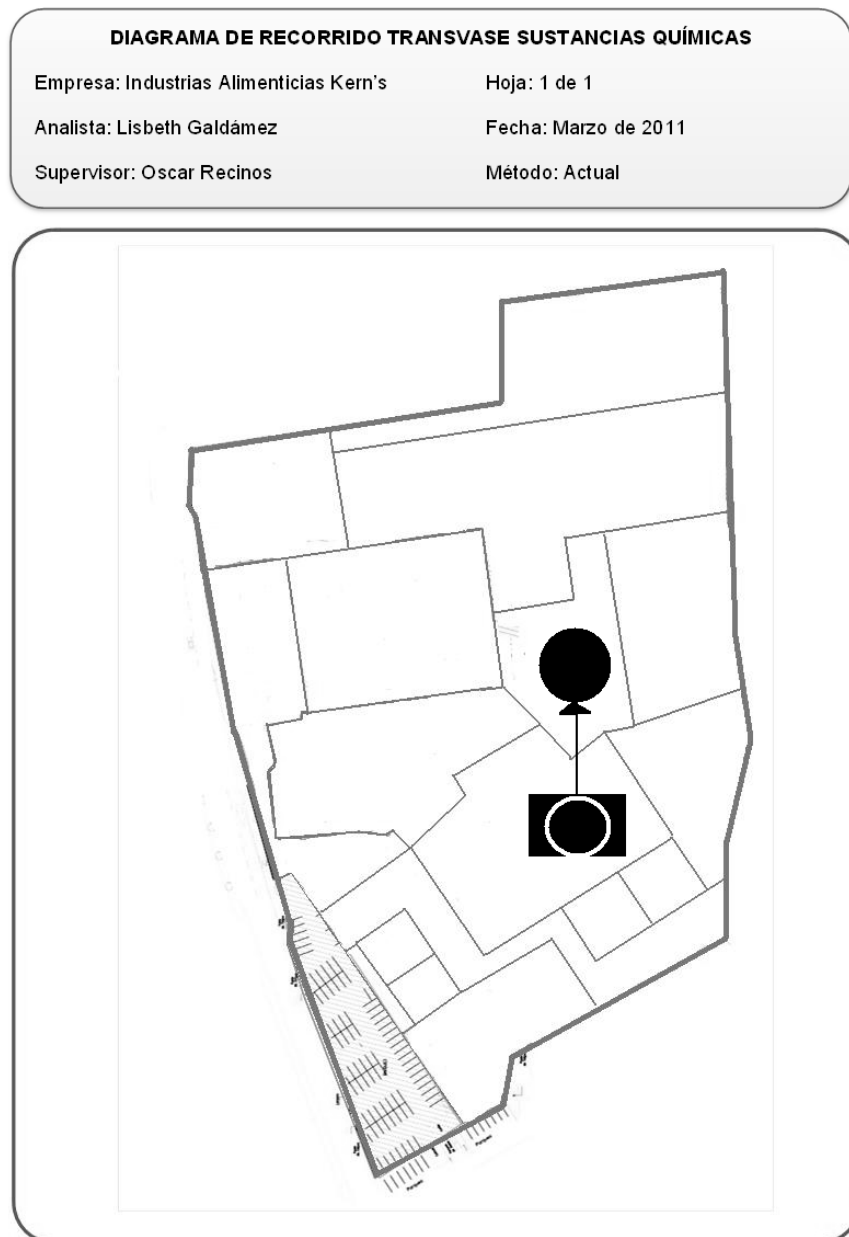


Fuente: elaboración propia.

2.5.5.2. Diagrama de recorrido del proceso de trasvase de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido que se realiza para el trasvase de las sustancias. Usualmente los trasvases son realizados en áreas no cercanas al producto, por lo que los trabajadores deben transportarse de un lugar a otro. .

Figura 11. **Diagrama de recorrido actual del proceso de trasvase de sustancias químicas**



Fuente: elaboración propia.

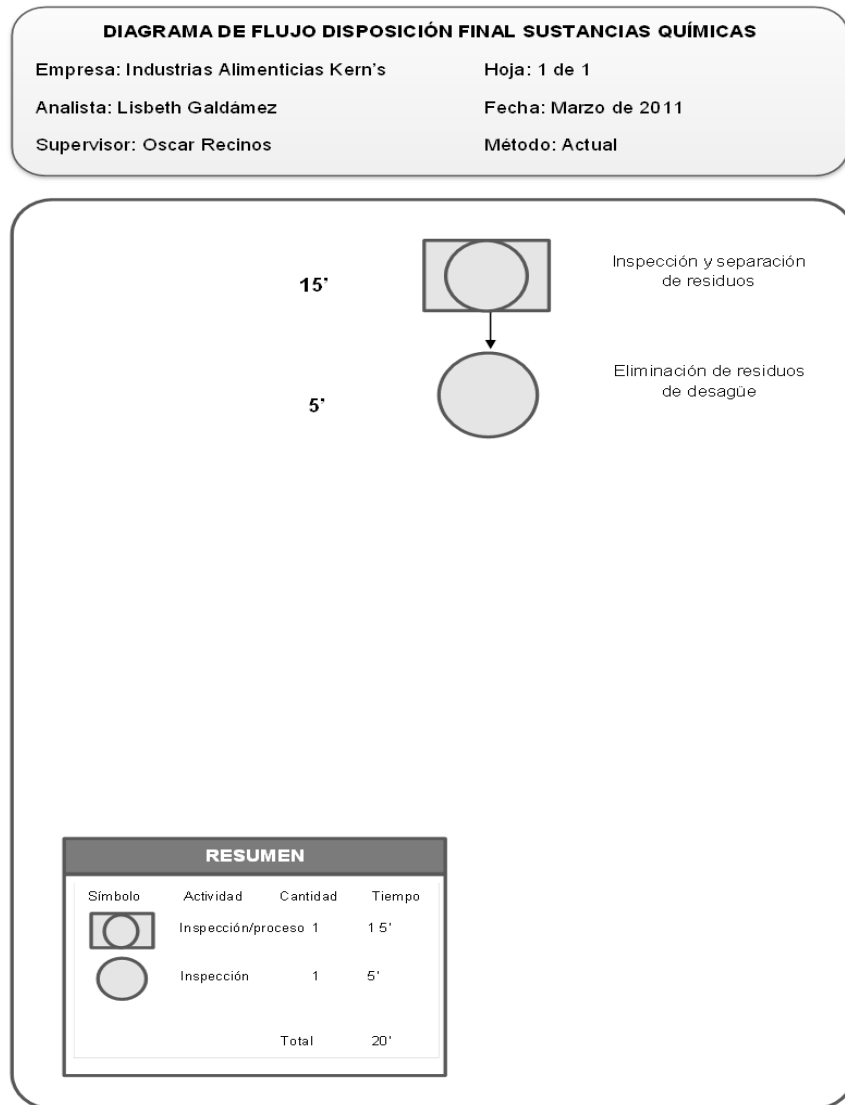
2.5.6. Análisis del proceso de disposición final de sustancias químicas

Se definió que los colaboradores inspeccionan y separan los residuos y posteriormente los eliminan por medio del desagüe. Actualmente no se cuenta con áreas ni instrumentos de disposición final.

2.5.6.1. Diagrama de flujo del proceso de disposición final de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 15 minutos en la inspección y separación de residuos y 5 minutos en eliminar los residuos por medio del desagüe.

Figura 12. Diagrama de flujo actual del proceso de disposición final de sustancias químicas

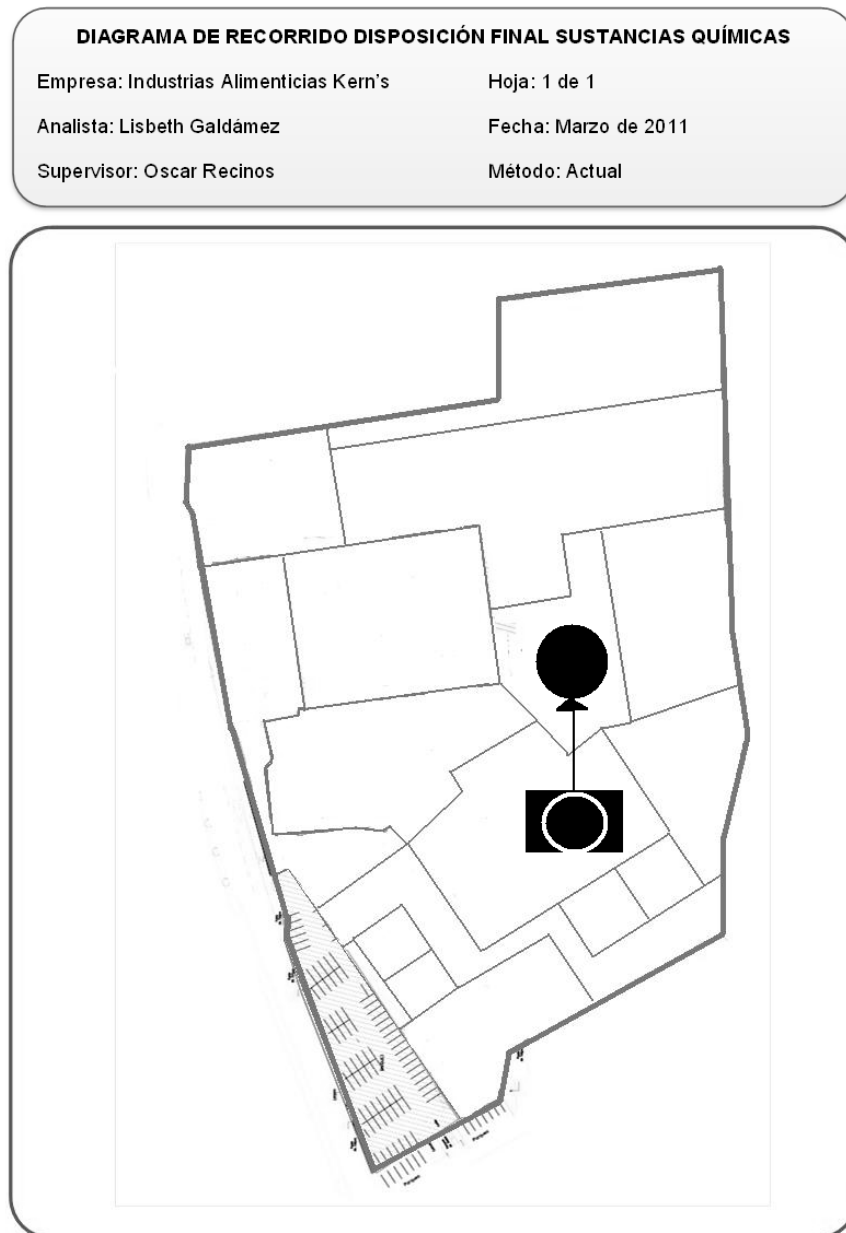


Fuente: elaboración propia.

2.5.6.2. Diagrama de recorrido del proceso de disposición final de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido que se realiza para la disposición final de las sustancias. Dentro de IAK se transportan los residuos hacia el área de desagüe para poder eliminar los desechos.

Figura 13. **Diagrama de recorrido actual del proceso de disposición final de sustancias químicas**



Fuente: elaboración propia.

3. PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

3.1. Procedimiento propuesto para la recepción de sustancias químicas

Se presenta la propuesta del procedimiento para la recepción de sustancias químicas, el cual proporciona elementos básicos que se deben tomar en cuenta para garantizar la inocuidad de los alimentos.

- A. Verificar que el proveedor cuente con medios de transporte adecuados: Para garantizar un transporte seguro de sustancias químicas y residuos peligrosos, los vehículos que ingresen a Industrias Alimenticias Kern's deben cumplir con características especiales tales como:
 - a. Rótulos de identificación: los rótulos son una indicación clara e inmediata de que la unidad de transporte contiene sustancias químicas. Cuando ocurre un accidente, estos rótulos alertan al personal de emergencia sobre la presencia de sustancias químicas peligrosas, haciendo posible tomar las precauciones necesarias para evitar daños.

Los rótulos deben estar ubicados a dos metros de distancia en la parte lateral de la unidad de transporte, a una altura media que permita su lectura. Cuando se transportan sustancias con diferentes características de peligrosidad, la unidad de transporte debe poseer un rótulo de identificación por cada clase de material peligroso.

- b. Placa de identificación de la ONU: permite identificar la sustancia química que se transporta sin importar el lugar del cual provenga. Se debe indicar el Número UN (Número de la Organización de las Naciones Unidas), el cual facilita la identificación de cada una de las sustancias químicas.

Quando se transporta más de una sustancia peligrosa en una unidad de transporte, se fija el Número UN correspondiente a la sustancia que presente mayor peligrosidad para el medio ambiente. El fondo de la placa debe ser de color naranja y los bordes y el Número UN de color negro.

- c. Equipo de carretera: es requisito que los vehículos que transportan sustancias químicas posean: un gato con capacidad para elevar el vehículo con la carga que transporta, una cruceta, dos señales de carretera en forma de triángulo en material reflectivo y provistas de soportes, un botiquín de primeros auxilios, una caja de herramientas, una llanta de repuesto y una linterna.
- d. Equipos básicos para atención de emergencias: el vehículo debe contar con elementos básicos para atención de emergencias como: extintor de incendios, equipo de protección personal y equipo para la recolección y limpieza de derrames.
- e. Requisitos técnicos: el vehículo debe garantizar como mínimo el perfecto funcionamiento de frenos, del sistema de dirección, del sistema de suspensión, del sistema de señales visuales y audibles permitidas y del sistema de escape de gases. Así mismo debe demostrar un estado adecuado de llantas y del conjunto de vidrios de seguridad y espejos.

- B. Verificar que el conductor sea mayor de 21 años de edad y cuente con una licencia de conducir vigente: al momento de ingresar a Industrias Alimenticias Kern's, el conductor debe mostrar su licencia de conducir en la puerta de vigilancia y debe ser mayor de 21 años para poder transportar las sustancias químicas dentro de las instalaciones de la compañía.

- C. Verificar la etiqueta de identificación del producto: todas las sustancias químicas que ingresen a la compañía deben portar la etiqueta de identificación, la cual debe incluir: Nombre del compuesto o solución del producto (nombre común y nombre comercial del producto) y nombre y dirección del fabricante.

- D. Así mismo debe incluir el rombo de seguridad NFPA de la National Fire Protection Agency y/o pictograma para sustancias químicas aprobado por la Organización de las Naciones Unidas ONU y/o la Clasificación de Productos peligrosos según la norma de la Unión Europea y la fecha de fabricación y vencimiento del producto.

- E. Verificar la ficha técnica y la hoja de seguridad del producto: todas las sustancias químicas que ingresen a la compañía deben portar la ficha técnica y la hoja de seguridad, la cual debe incluir: Nombre del compuesto o solución del producto (nombre común y nombre comercial del producto), nombre y dirección del fabricante y especificaciones: "Distribuido por" y "Elaborado para".

Así mismo debe incluir el rombo de seguridad NFPA de la National Fire Protection Agency y/o pictograma para sustancias químicas aprobado por la Organización de las Naciones Unidas ONU y/o pictograma de clasificación de productos peligrosos según la norma de la Unión Europea, instrucciones de uso adecuado, detalle de los principales riesgos de la sustancia, equipo de

protección personal que debe ser utilizado para su manipulación y procedimientos a seguir en caso de accidentes y/o emergencias.

- F. Verificar el certificado de calidad del lote: todas las sustancias químicas que ingresen a la compañía deben portar el certificado de calidad del lote, que haga constar que el lote no se encuentra vencido.

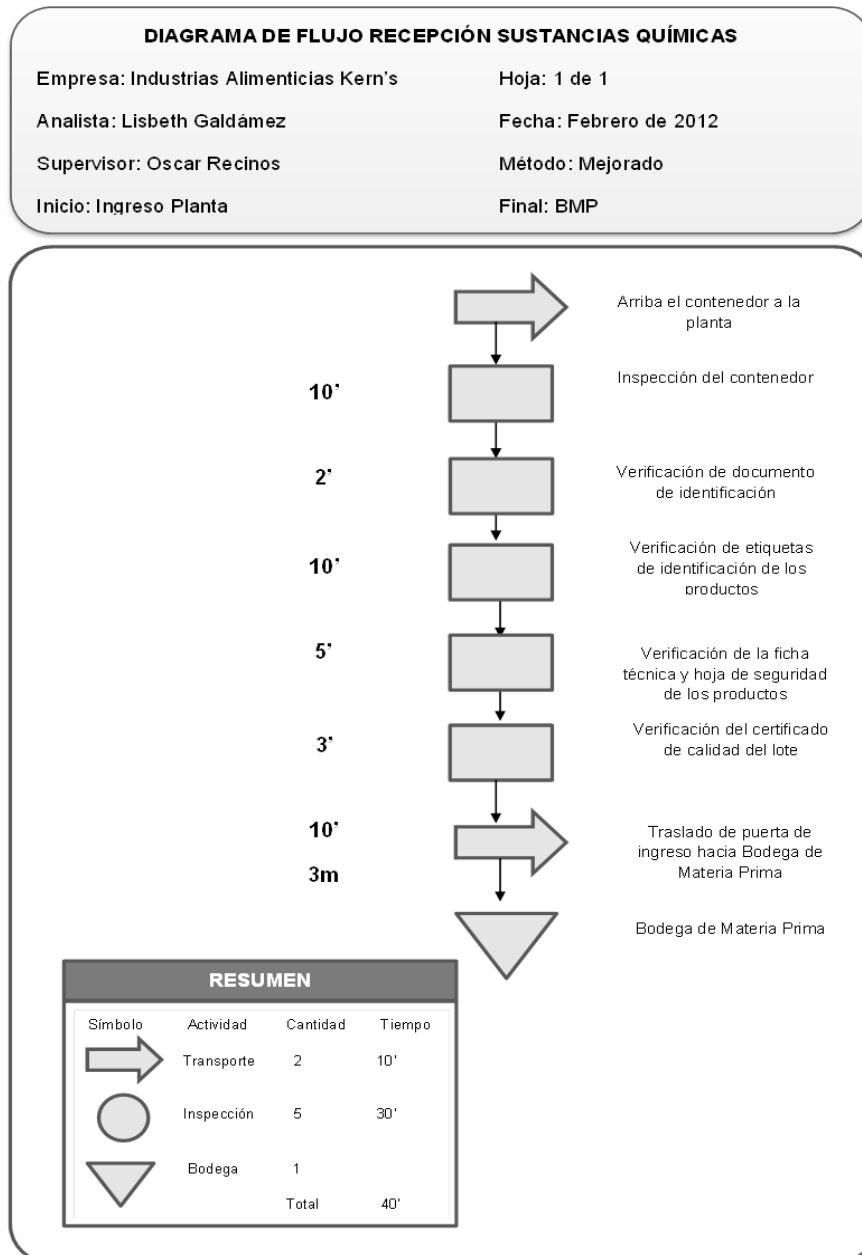
Se debe informar a los proveedores que:

- A. En caso de que no cumplan con los requisitos descritos anteriormente no se permitirá el ingreso ni la recepción de las sustancias a las instalaciones de IAK y serán devueltas al proveedor hasta que cumpla con todos los requisitos.
- B. En caso de un derrame dentro de IAK que sea ocasionado por el proveedor, éste debe hacerse cargo de los costos que se generen por el tratamiento de los desechos de las mismas.

3.1.1. Diagrama de flujo del proceso de recepción de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 10 minutos en inspeccionar el contenedor, 2 minutos en verificar el documento de identificación, 10 minutos en verificar las etiquetas de identificación, 5 minutos en verificar la ficha técnica y hoja de seguridad, 3 minutos en verificar el certificado de calidad del lote y 10 minutos en el transporte de las sustancias.

Figura 14. Diagrama de flujo mejorado del proceso de recepción de sustancias químicas

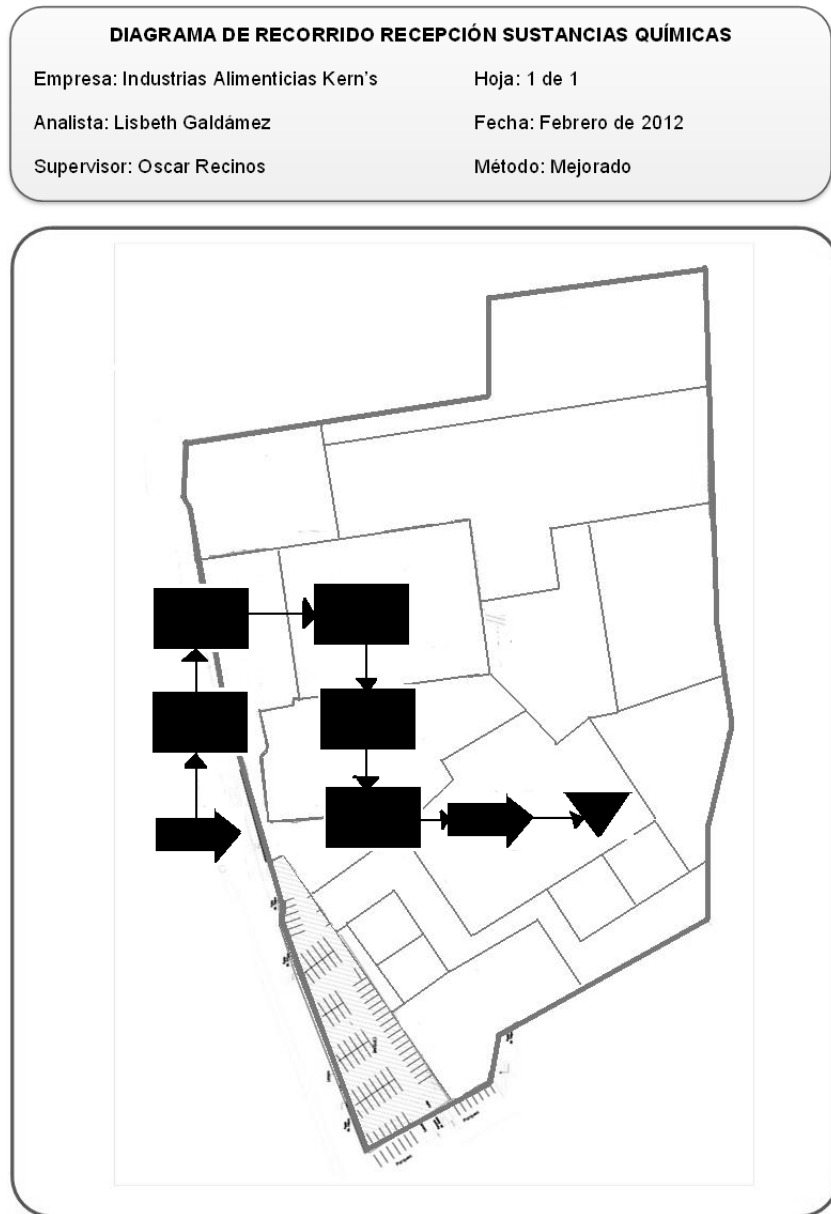


Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Diagrama de recorrido del proceso de recepción de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido propuesto para la recepción de las sustancias. El recorrido para el ingreso de las sustancias será más complejo y exacto.

Figura 15. **Diagrama de recorrido mejorado del proceso de recepción de sustancias químicas**



Fuente: elaboración propia.

3.2. Procedimiento propuesto para el almacenamiento de sustancias químicas

Se presenta la propuesta del procedimiento para el almacenamiento de sustancias químicas, el cual proporciona elementos básicos que se deben tomar en cuenta para garantizar la inocuidad de los alimentos.

- A. Inspección del envase: previo al almacenamiento de la sustancia peligrosa el personal encargado efectuará una inspección del envase o recipiente, el cual deberá estar correctamente sellado, sin perforaciones, fugas, goteos ni emanaciones de humo o vapores. El estado del envase será anotado en un registro de ingreso a bodega o en su defecto en la bitácora de revisión matutina de la bodega de materiales.

- B. Etiquetado de las sustancias químicas: una vez que la sustancia cumpla con todos los requisitos e ingrese a Industrias Alimenticias Kern's, se debe completar la "Etiqueta de Identificación de Sustancias Químicas" con los datos de la sustancia química, basándose en la etiqueta de identificación de sustancias químicas que se encuentra en el Anexo "A".

De ser una sustancia de nuevo ingreso, el personal encargado de recibir la sustancia peligrosa debe corroborar el contenido del envase, las especificaciones del producto y la hoja de seguridad para obtener los datos correspondientes a la etiqueta de identificación de sustancias químicas, creando un ejemplo de la misma para que quede registrado en la carpeta.

La etiqueta de identificación de sustancias químicas consta de: nombre del producto, Rombo de Seguridad NFPA (peligro para la salud, peligro de

incendio, peligro específico, reactividad) y observaciones (corrosivo, inflamable, explosivo, venenoso).

Posteriormente debe colocarse la etiqueta al envase. Es necesario colocar una etiqueta por cada envase de la sustancia recibida. Los productos que contengan un recipiente de tamaño pequeño tales como reactivos de verificación utilizados en laboratorio u otros procesos, en los cuales por falta de espacio no se pueda colocar la etiqueta de identificación de sustancias químicas, media vez ya cuenten con la información requerida en su etiqueta original, no requieren la colocación de la etiqueta interna.

- C. Verificación de compatibilidad de las sustancias químicas: previo al almacenamiento de la sustancia peligrosa el personal encargado segregará las sustancias según su tipo y nivel de compatibilidad, para esto se utilizará las indicaciones del proveedor original, la hoja de seguridad y el cuadro de incompatibilidad de sustancias químicas que se encuentra en el anexo "B". Ninguna sustancia peligrosa puede dejarse expuesta a la intemperie, todo envase con este tipo de producto debe almacenarse en una bodega o zona especialmente diseñada para tal propósito y con acceso restringido al personal entrenado para el manejo de la misma.

Las sustancias peligrosas que son incompatibles entre si, deben ubicarse dentro del sitio de almacenaje con una separación mínima de 3 metros de distancia y preferiblemente con una rejilla para contención en caso de derrame entre ellos. De no existir una rejilla, debe utilizarse un contenedor que capte el 120 % del líquido contenido en el recipiente.

Los químicos que no sean incompatibles entre sí, pero que presentan un diferente tipo de peligrosidad, deben tener una distancia mínima de 30 centímetros entre ellos dentro del recinto de almacenaje.

- D. Limpieza de zona de almacenaje: previo al acomodo, la zona de almacenaje (piso, estantes, tarimas, etc.) debe estar limpia y debidamente rotulada para el acopio del producto.

- E. Almacenamiento en racks: si las sustancias peligrosas serán almacenadas en racks, estos deberán ser antisísmicos y estar sujetos o anclados al piso, además deberán contar con algún mecanismo que evite que los productos se caigan y derramen en caso de un terremoto o cualquier otra eventualidad. Todas las sustancias peligrosas deben ser almacenadas sobre tarimas plásticas.

- F. Ubicación de sustancias químicas: “todos los productos o sustancias peligrosas deben ubicarse a 60 centímetros de distancia de las paredes del local en que se almacenan. Los pisos del sector donde se almacenara la sustancia peligrosa deben estar demarcados con líneas amarillas de 10 centímetros a 15 centímetros de ancho.”³

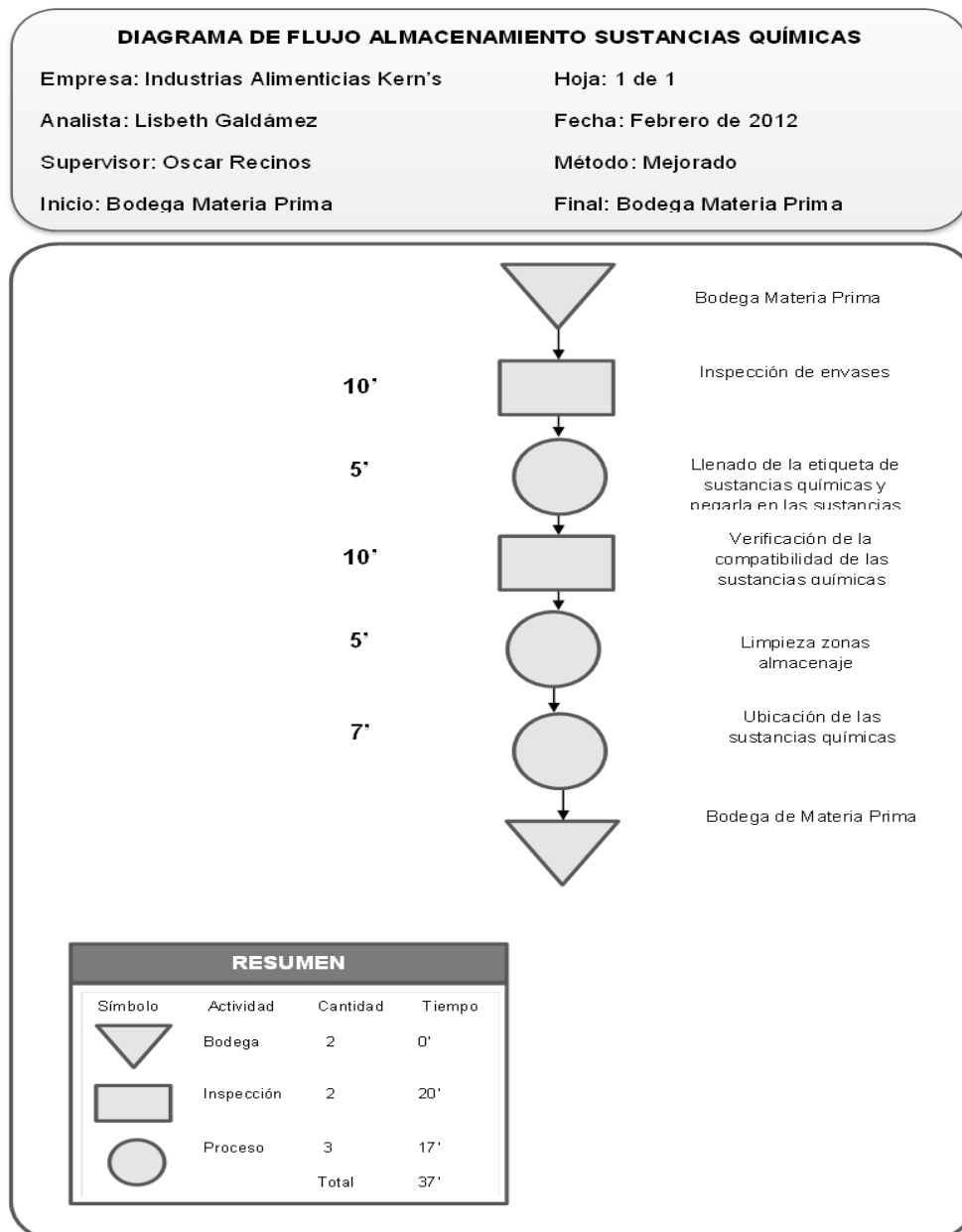
Los cilindros deben almacenarse en lugares con adecuada ventilación, de forma vertical y sujetos por un mecanismo que prevenga su caída. También deben estar segregados por compatibilidad química y separada los cilindros llenos de los vacíos.

³ OYARZUN OJEDA, Mabel; CORTÉS JARA, Ivan. *Manual de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas*. p. 98.

3.2.1. Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 10 minutos en la inspección de los envases, 5 minutos llenando la etiqueta de riesgos, 10 minutos verificando la compatibilidad de las sustancias químicas, 5 minutos limpiando las zonas de anclaje y 7 minutos posicionando las sustancias químicas.

Figura 16. Diagrama de flujo mejorado del proceso de almacenamiento de sustancias químicas



Fuente: elaboración propia.

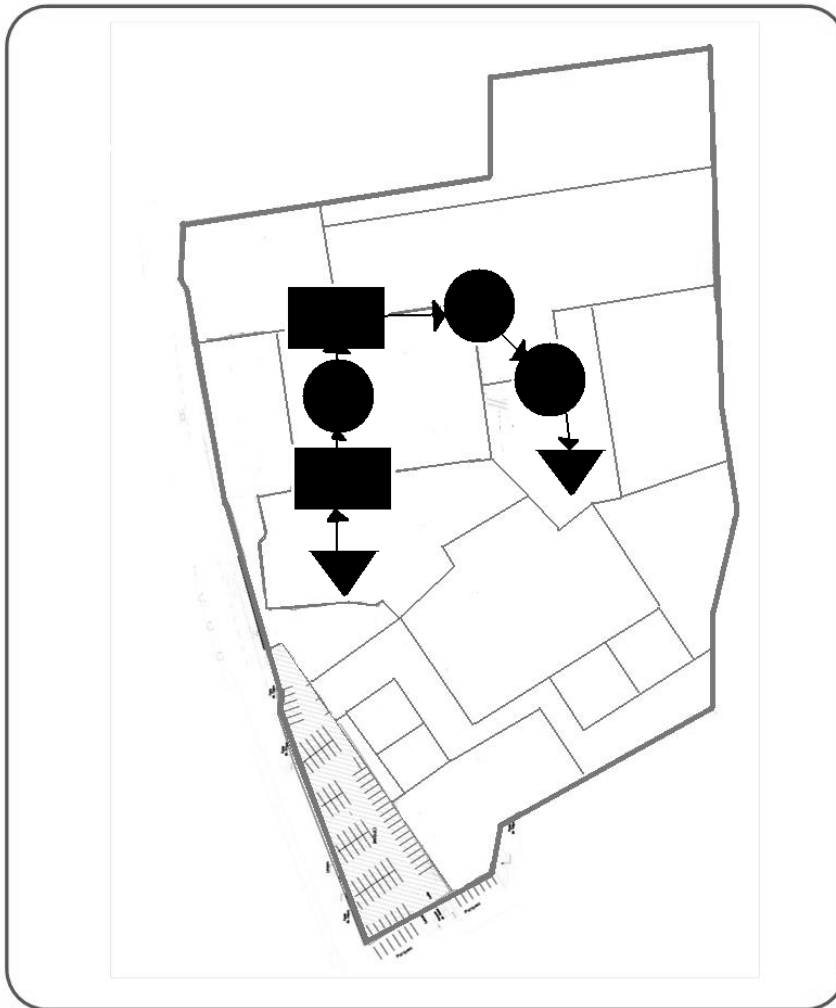
3.2.2. Diagrama de recorrido del proceso de almacenamiento de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido propuesto para almacenamiento de las sustancias. Este recorrido garantiza que sustancias incompatibles no sean almacenadas en una misma área.

Figura 17. **Diagrama de recorrido mejorado del proceso de almacenamiento de sustancias químicas**

DIAGRAMA DE RECORRIDO RECEPCIÓN SUSTANCIAS QUÍMICAS

Empresa: Industrias Alimenticias Kern's	Hoja: 1 de 1
Analista: Lisbeth Galdámez	Fecha: Febrero de 2012
Supervisor: Oscar Recinos	Método: Mejorado



Fuente: elaboración propia.

3.3. Procedimiento propuesto para la manipulación de sustancias químicas

Se presenta la propuesta del procedimiento para la manipulación de sustancias químicas, el cual proporciona elementos básicos que se deben tomar en cuenta para garantizar la inocuidad de los alimentos.

- A. Área de manipulación: para la manipulación de cualquier sustancia química, es necesario buscar áreas que tengan buena ventilación, alejadas de materiales inflamables y superficies calientes. El personal no debe fumar en las áreas de manipulación de químicos, y debe proceder según las indicaciones de la empresa en todo momento.

- B. Indicaciones de uso: se deben seguir las indicaciones de la etiqueta de la sustancia química y las instrucciones de uso. En caso de ser necesaria una toma de conexión a tierra, es necesario instalar en el recipiente un cable de cobre para generar una toma de tierra que evite la formación de chispa, protegiendo así al personal de cargas electroestáticas.

- C. Higiene y aseo personal: todos los operarios que manejan o están expuestos a sustancias químicas, deben lavarse y cambiarse de ropa antes de ingerir alimentos. Para tal fin, Industrias Alimenticias Kern's les proporciona a los colaboradores instalaciones separadas de cambio y aseo personal. Así mismo, IAK cuenta con un sistema de lavado de ropa contaminada dentro de las instalaciones de la Compañía. La ropa de trabajo y la ropa de calle deben mantenerse en los guardarropas asignados para cada trabajador.

- D. Equipo de seguridad: el equipo de protección busca proteger áreas o funciones del cuerpo humano expuestas, por lo cual debe de estar construido con materiales específicos y resistentes para evitar la exposición a riesgos

determinados. Para trabajo rutinario con sustancias químicas y/o sustancias y residuos peligrosos, los colaboradores de la Compañía deben contar al menos con el siguiente equipo de seguridad:

- a. Casco protector: representa una barrera protectora fundamental contra la caída de objetos sobre el cráneo. Se fabrican de polietileno de alta densidad y ofrecen resistencia a grandes impactos y altas tensiones eléctricas. Es recomendable que los casos cuenten con una suspensión para mejorar la amortiguación y absorber los impactos, así como con buena ventilación.
- b. Lentes o anteojos de seguridad: pueden utilizarse lentes de policarbonato con armazón y protección lateral o goggles de PVC con micas de policarbonato. El equipo de protección ocular debe acoplarse cómodamente, ser ligero, ofrecer una buena protección y un amplio campo visual.
- c. Máscaras para polvo o gases peligrosos: se deben utilizar cuando el personal está expuesto a concentraciones altas de contaminantes en el aire que, “al ser inhalados, tienen un efecto rápido y peligroso sobre la vida o la salud en cortos periodos, por lo que se requiere emplear dispositivos de protección que ofrezcan una completa salvaguarda respiratoria”.⁴

Existen dos tipos de dispositivos. El primero es la mascarilla. El cual es un protector sencillo de forma anatómica pre moldeada, el cual funciona como un pequeño filtro. En algunos casos cuenta con una válvula de

⁴ PUBLICACIONES VÉRTICE. *Gestión medioambiental: manipulación de residuos y productos químicos*. Editorial Vértice, 2008. Barcelona, España. p. 313.

exhalación, y en su mayoría son desechables. Sirven únicamente para el manejo de polvos tóxicos.

El segundo son los respiradores, los cuales son dispositivos que funcionan como purificadores de aire, con cartuchos intercambiables para diferentes tipos de contaminantes, los cuales brindan un aislamiento de media cara o de cara completa. En algunos casos se les puede adaptar equipos autónomos de oxígeno fabricados de termoplástico, y los cartuchos son de carbón activado u otras sustancias que pueden retener a los diferentes contaminantes.

- d. Ropa de protección contra salpicaduras químicas: la ropa de protección a utilizar varía según el riesgo al que se expongan los colaboradores de la compañía. “La vestimenta representa un peligro, ya que suele ser vulnerable a los reactivos químicos, pues comúnmente se fabrica con material sintético combustible”.⁵ Se recomienda el uso de ropa de protección confeccionada con materiales adecuados y debe ser exigida a todo el personal expuesto a las sustancias químicas.

Los tipos de ropa de protección que se usarán en IAK serán una bata de laboratorio, la cual es recomendable cuando se manejan pequeñas cantidades de reactivos químicos, porque previene el contacto con salpicaduras o derrames accidentales durante el trabajo de laboratorio o inspección. La bata de algodón es la más adecuada, debido a su resistencia a sustancias químicas y al fuego en comparación de otros materiales.

⁵ CHINCHILLA SIBAJA, Ryan. *Salud y Seguridad en el Trabajo*. p. 134-278.

Asimismo, se utilizará un traje encapsulado: es recomendable cuando se expone todo el cuerpo a atmósferas ocasionadas por grandes derrames o fugas de alguna sustancia química, así como a sustancias químicas con un grado alto de peligrosidad. Según el tipo de riesgo puede ser traje encapsulado cerrado, el cual se utiliza con equipo de respiración autónoma; traje resistente a ácidos, el cual es de una sola pieza, con capucha, fabricado de doble capa de PVC con refuerzo de nylon; y traje aluminizado, el cual está confeccionado con nómex aluminizado y se utiliza para calor radiante, ya que crea una barrera entre el cuerpo y el material inflamable.

- e. Delantal plástico o de goma: es recomendable cuando se expone el cuerpo a sustancias químicas que tienen un bajo grado de peligrosidad. Es fabricado con ferranyl, un tejido de poliamida y recubierto por ambos lados con una capa de PVC. “El ferranyl se caracteriza por su buena resistencia a químicos e impermeabilidad a una amplia variedad de aplicaciones químicas. Además es un tejido mucho más flexible que los PVC’s habituales y las costuras ofrecen una exigente protección frente a aerosoles”.⁶

- f. Guantes: “el contacto cutáneo es una fuente potencial de exposición a materiales y sustancias peligrosas”⁷, por lo cual los guantes son un medio práctico para proteger las manos del contacto con sustancias químicas. Existen diferentes tipos de guantes disponibles en el mercado; la selección de éstos depende del uso y la efectividad que se requiera, la cual se puede observar en la siguiente tabla:

⁶ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO OIT. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. p. 278.

⁷ CHINCHILLA SIBAJA, Ryan. *Salud y Seguridad en el Trabajo*. p. 134-278.

Tabla VI. **Efectividad de guantes**

Tipo de sustancia	Hule	PVC	Neopreno	Hule natural
Alcoholes	1	1	1	1
Aldehídos	1,2	2	1,2	1
Aminas	1	2	1,2	2
Esteres	2	3	2	3
Éteres	2	2	1,2	2
Hidrocarburos	2	2	2	2
Ácidos Inorgánicos	2	1	1,2	2
Bases Inorgánicas	1	1	1	1
Ácidos Orgánicos	1	1	1	1

Efectividad – 1: EXCELENTE, 2: BUENO, 3: POBRE

Fuente: elaboración propia.

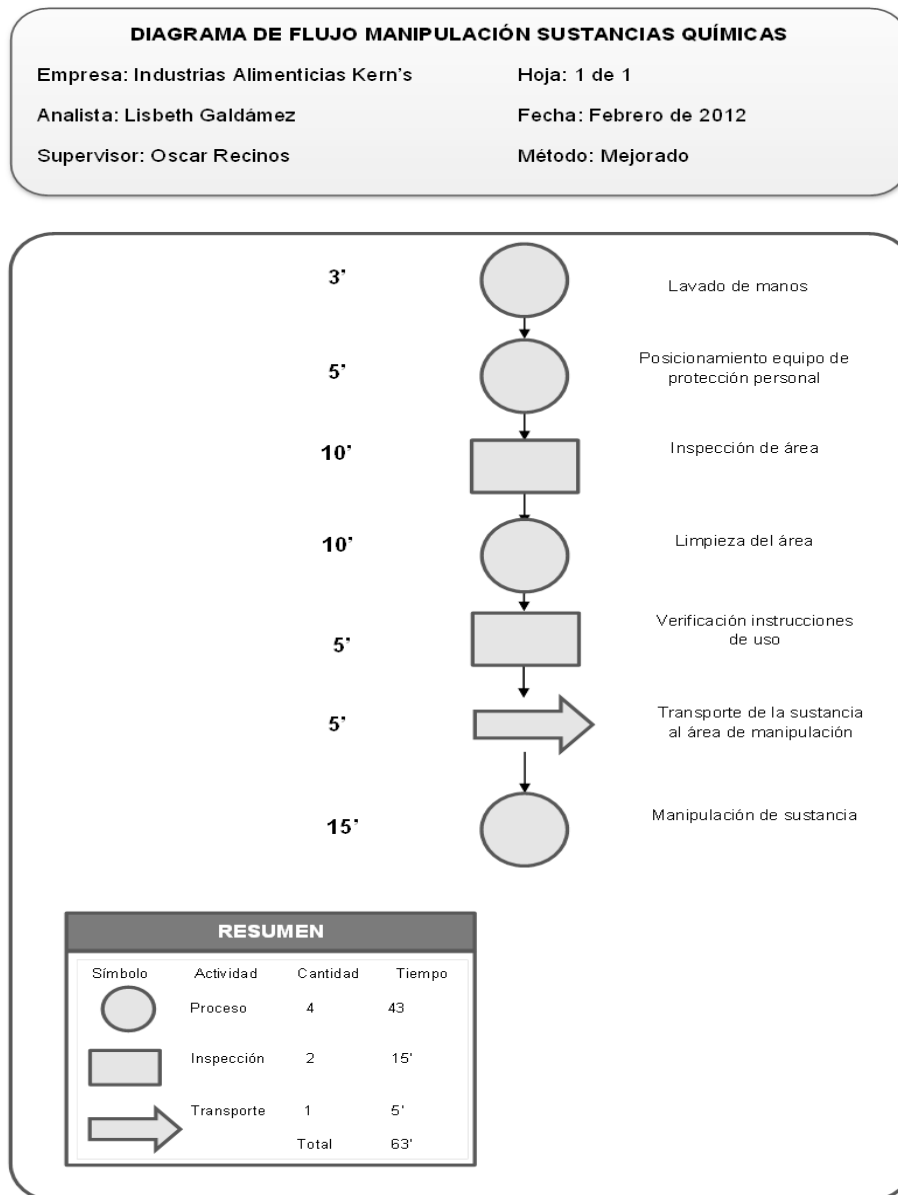
- g. Botas de seguridad: se deben utilizar en todo momento dentro de IAK. Según el trabajo que realice el personal y el tipo de riesgo al que se expongan, varía el polímero usado (PVC y uretano) y el tipo de suela.

3.3.1. Diagrama de flujo del proceso de manipulación de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 3 minutos en lavarse las manos, 5 minutos en colocarse el equipo de protección personal, 10 minutos en inspeccionar el área, 10 minutos para limpiar el área, 5 minutos para verificar las instrucciones de uso de la sustancia química, 5 minutos para

transportar la sustancia al área de manipulación y 15 minutos para manipular la sustancia.

Figura 18. **Diagrama de flujo mejorado del proceso de manipulación de sustancias químicas**

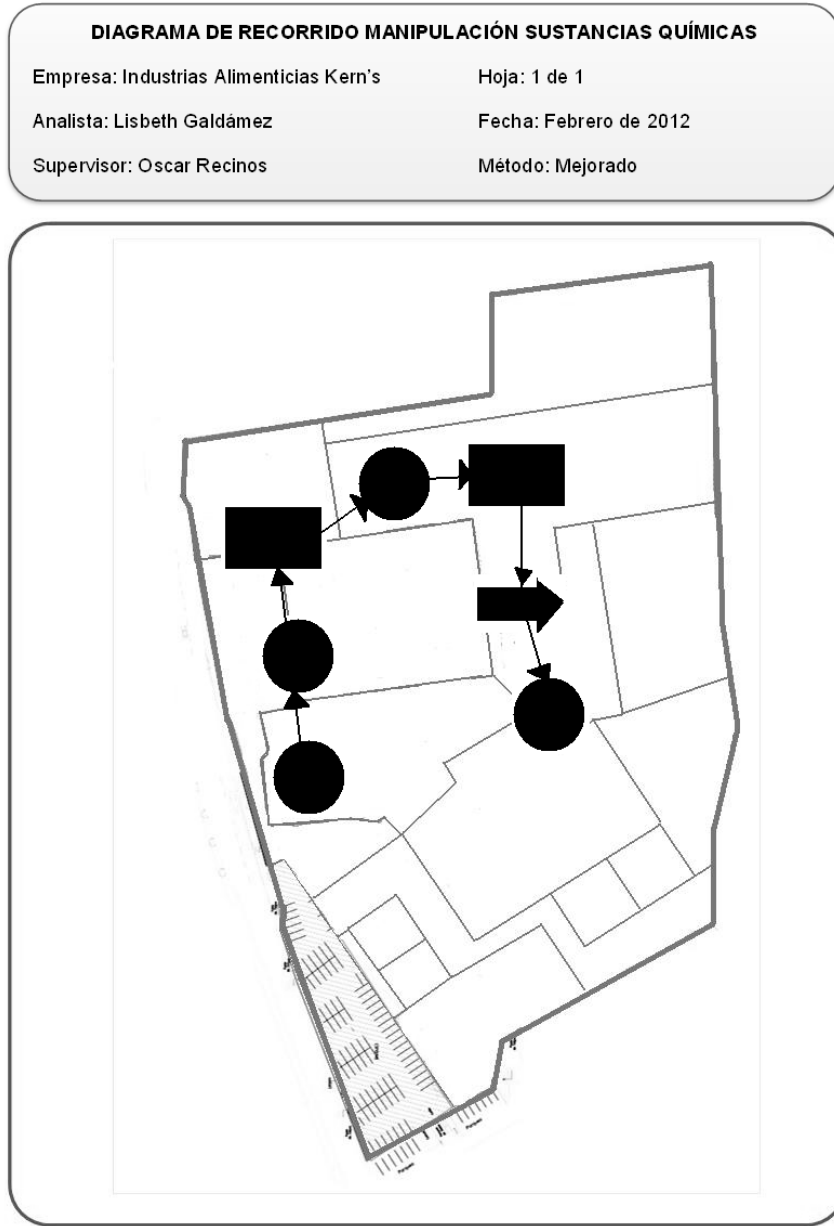


Fuente: elaboración propia.

3.3.2. Diagrama de recorrido del proceso de manipulación de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido propuesto para la manipulación de las sustancias. Este recorrido garantiza que sustancias incompatibles no sean manipuladas en una misma área.

Figura 19. **Diagrama de recorrido mejorado del proceso de manipulación de sustancias químicas**



Fuente: elaboración propia.

3.4. Procedimiento propuesto para el transporte de sustancias químicas

En el caso de transportar la sustancia química en un vehículo de carga, se deben seguir los siguientes lineamientos:

- a. Inspección del vehículo: todo vehículo que vaya a transportar sustancias peligrosas dentro de las instalaciones de la compañía debe inspeccionarse previo a su uso por el chofer asignado al transporte. Todo vehículo de la compañía utilizado para el transporte de este tipo de productos debe contar con los permisos requeridos el transporte de sustancias peligrosas por tipo de producto.
- b. Inspección del conductor: todo vehículo que vaya a transportar sustancias peligrosas dentro de las instalaciones de la compañía debe ser conducido por un funcionario mayor de 21 años de edad y debidamente autorizado.

Los choferes de la compañía deben estar certificados según las regulaciones internas para manejo de vehículos (examen de manejo, licencia al día y ser mayor de 21 años). Los choferes externos deben mostrar su licencia de conducir en la puerta de vigilancia y ser mayores de 21 años para poder transportar su producto dentro de las instalaciones de la compañía.

- c. Asignación de contenedor de derrames: los recipientes deben colocarse sobre un contenedor de derrames que capte el 30 % del líquido contenido en el recipiente en caso de una emergencia.
- d. Velocidad de transporte: la velocidad máxima permitida para un camión que transporte sustancias peligrosas dentro de las plantas de proceso es de 25 km/h. Si el camión se está manejando en carretera (trasiego de una planta a

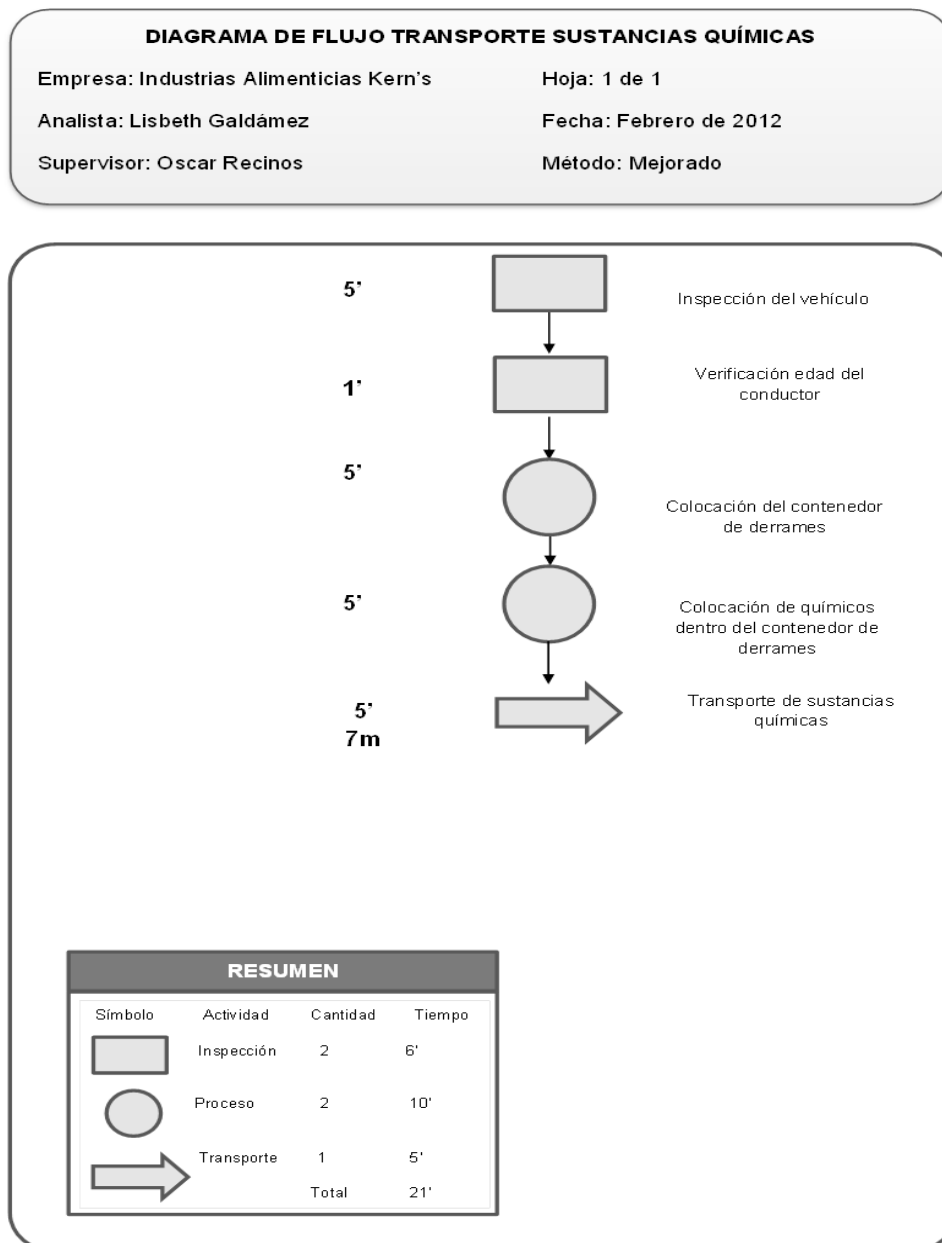
otra) la velocidad máxima permitida es de 60 km/h. En el caso de transportar la sustancia química en un montacargas, se deben seguir los siguientes lineamientos:

- e. Inspección del vehículo: el montacargas utilizado para el traslado de la sustancia peligrosa debe contar con sistema antichispa en el escape.
- f. Inspección del conductor: el operador del montacargas debe ser un trabajador entrenado y con licencia para el manejo de dicho vehículo.
- g. Manejo de montacargas: el envase de la sustancia peligrosa no debe sobrepasar el peso máximo de carga establecido por el fabricante del vehículo. Al momento del transporte el producto se debe amarrar con una eslinga o cadena, para asegurar el recipiente y evitar que se caiga y se produzca un derrame.
- h. Velocidad de transporte: la velocidad máxima permitida para el tránsito de un montacargas que transporta sustancias peligrosas dentro de la Compañía es de 10 km/h. No se permite trasladar sustancias peligrosas con montacargas de una planta a otra (en carretera).

3.4.1. Diagrama de flujo del proceso de transporte de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 5 minutos para inspeccionar el vehículo, 1 minutos para verificar la edad del conductor, 5 minutos para colocar el contenedor de derrames, 5 minutos para colocar los químicos dentro del contenedor de derrames y 5 minutos para transportar las sustancias químicas.

Figura 20. Diagrama de flujo mejorado del proceso de transporte de sustancias químicas

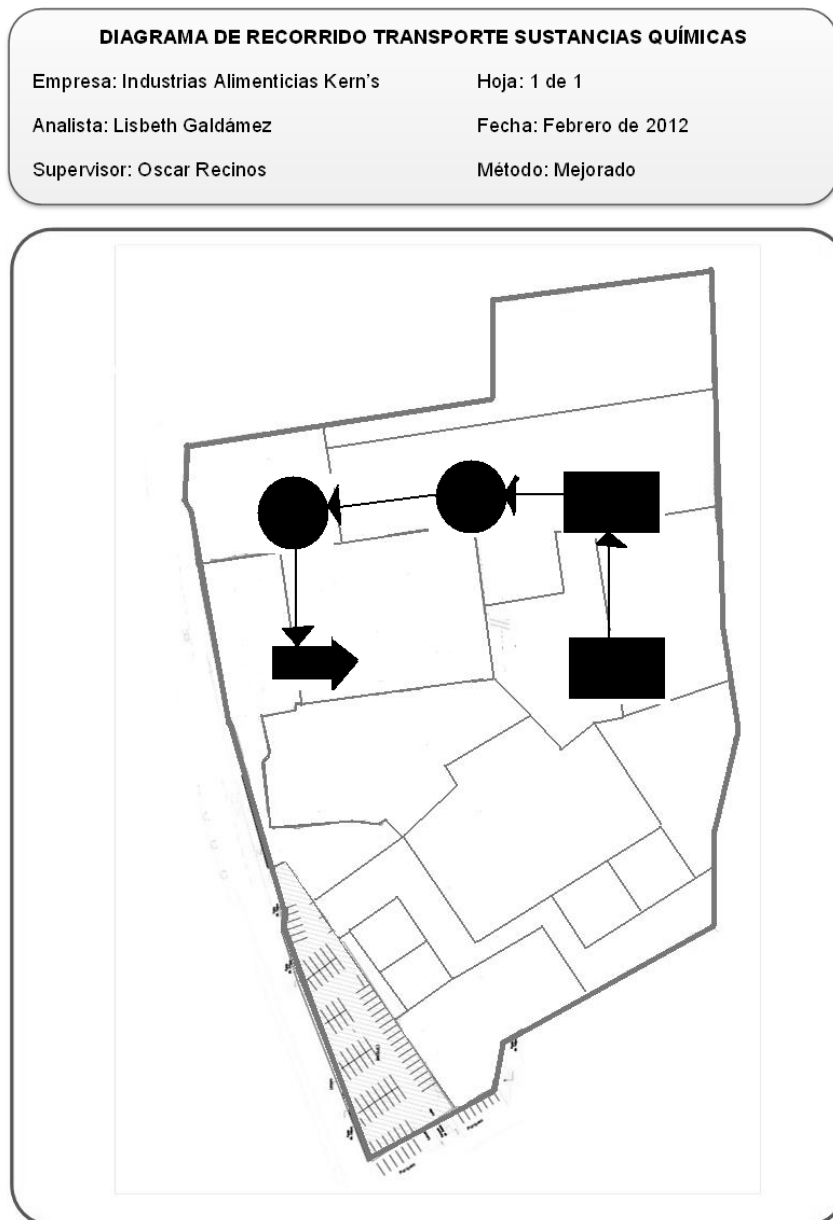


Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Diagrama de recorrido del proceso de transporte de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido propuesto para el transporte de las sustancias. Este recorrido garantiza que sustancias incompatibles no sean transportadas de manera inadecuada.

Figura 21. **Diagrama de recorrido mejorado del proceso de transporte de sustancias químicas**



Fuente: elaboración propia.

3.5. Procedimiento propuesto para el trasvase de sustancias químicas

- A. Inspección del envase: todo envase que se utilice para el trasvase debe revisarse previamente por el encargado de área, cerciorándose de que el mismo esté limpio, no presente daños en su estructura y que sea compatible con las sustancias químicas peligrosas a depositar en ellos. Está terminantemente prohibido utilizar envases de productos de la compañía, ya sean, botellas plásticas, vidrio o latas, para almacenar o transvasar sustancias peligrosas.

- B. Área de trasvase: todo trasvase de una sustancia peligrosa, ya sea de un recipiente grande a uno pequeño o viceversa, debe realizarse en un área ventilada para evitar la acumulación de vapores que produzcan una atmósfera peligrosa, utilizando tarimas, piletas o pisos de contención. También se debe contar con los materiales de contención necesarios en caso de derrame (diatomita, arena, materiales absorbentes, etc.).

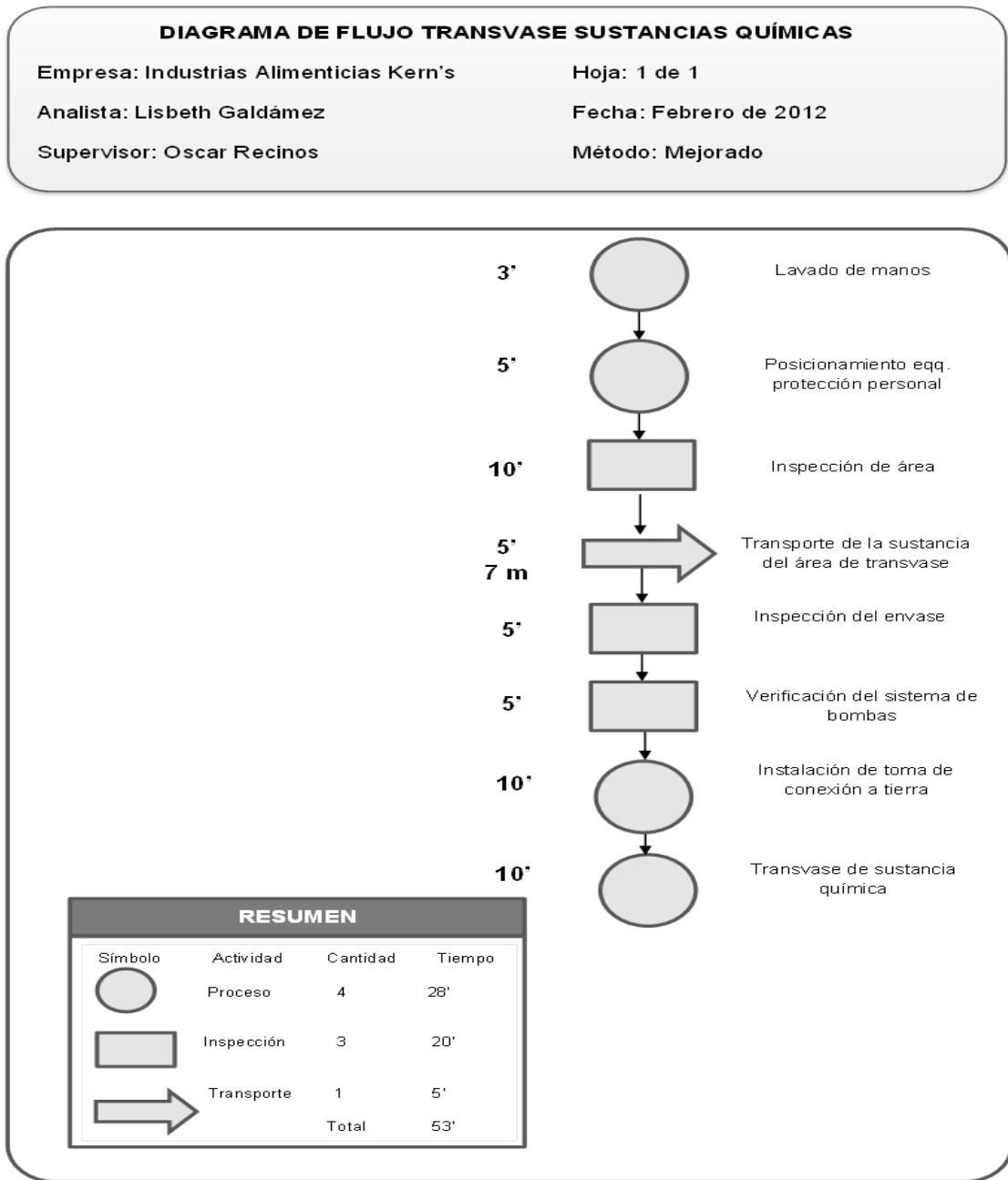
- C. Verificación del sistema de bombeo: siempre debe utilizarse el sistema de bombeo proporcionado por el proveedor para hacer el trasvase, previa inspección de válvulas y mangueras. El proceso debe efectuarse cerca de una ducha con lavajos, lejos de chispas o fuentes de ignición y lejos de cualquier drenaje de agua pluvial. El traslado se efectuará en porciones (en forma lenta) y cuidadosamente para evitar derrames. Una vez terminado el proceso, el envase de trabajo se tapará correctamente y se rotulará de inmediato con la etiqueta de Identificación de sustancias químicas.

- D. Toma de conexión a tierra: antes del trasvase de líquidos inflamables, es necesario instalar en uno de ellos un cable de cobre para generar una toma de tierra que evite la formación de chispa.

3.5.1. Diagrama de flujo del proceso de trasvase de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 3 minutos en lavarse las manos, 5 minutos en posicionar el equipo de protección personal, 10 minutos en inspeccionar el área, 5 minutos en transportar la sustancia química al área de trasvase, 5 minutos en inspeccionar el envase, 5 minutos para verificar el sistema de bombas, 10 minutos para la instalación de toma de conexión a tierra y 10 minutos para el transvase de la sustancia química.

Figura 22. Diagrama de flujo mejorado del proceso de trasvase de sustancias químicas

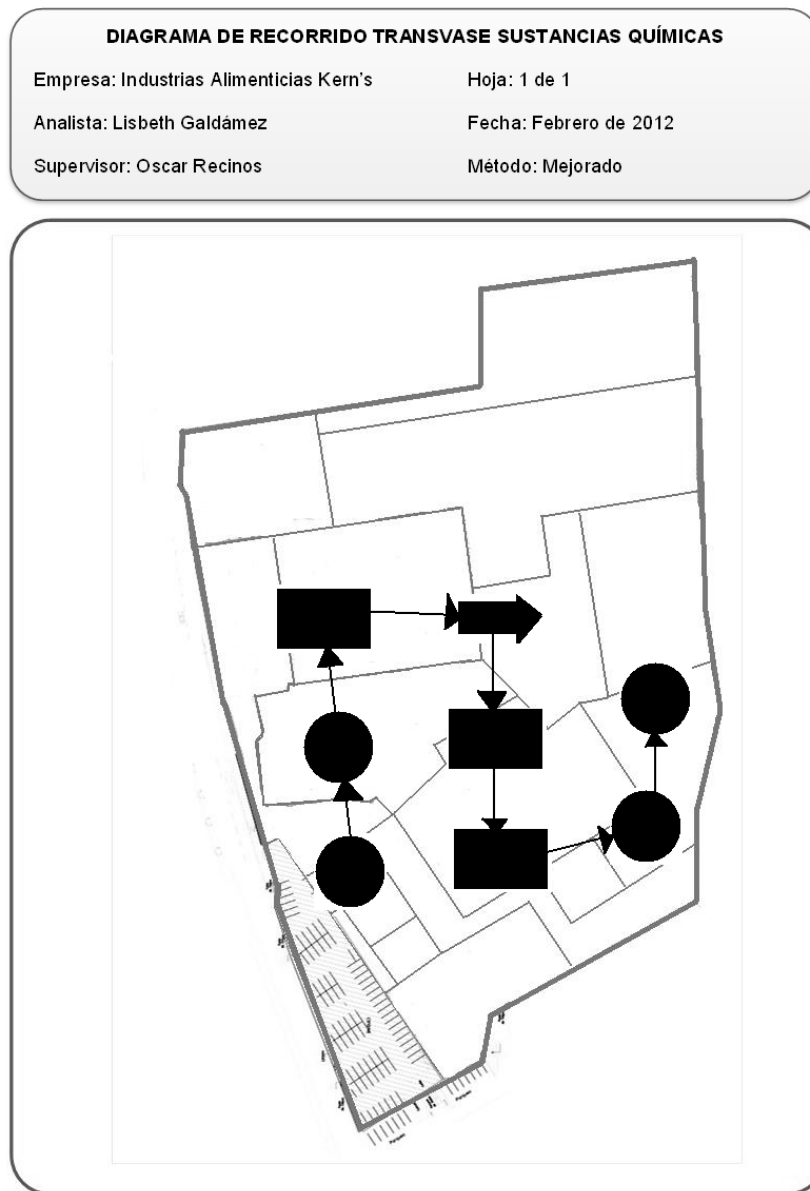


Fuente: elaboración propia.

3.5.2. Diagrama de recorrido del proceso de trasvase de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido propuesto para el trasvase de las sustancias. Este recorrido garantiza que sustancias incompatibles no sean trasvasadas en una misma área.

Figura 23. **Diagrama de recorrido mejorado del proceso de trasvase de sustancias químicas**



Fuente: elaboración propia.

3.6. Procedimiento propuesto para la disposición final de sustancias químicas

- A. Identificación de residuos: el personal de IAK debe identificar los residuos en cada proceso de producción que se lleve a cabo, por lo cual se dice que un residuo es “cualquier material generado por los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo generó”⁸.

- B. Identificación de residuos peligrosos: una vez identificado los residuos, se debe proceder a identificar los residuos peligrosos, los cuales comprenden los residuos aislados, mezclados o en solución, los cuales pueden presentarse en estado sólido, líquido o en forma de lodos y son generados como subproductos del proceso; los residuos resultantes de operaciones unitarias; los residuos que se generan del almacenamiento, transporte, confinamiento o tratamiento final de los residuos anteriores; y todos aquellos materiales con la característica de que sus propiedades fisicoquímicas y toxicológicas representan un peligro para la salud humana y los ecosistemas.

Las materias primas que caduquen o se deterioren durante el tiempo de su almacenamiento, comercialización o envío, o las materias primas que se dejaron de usar, pueden considerarse también como residuos peligrosos. Se debe determinar si los residuos son conocidos o desconocidos. En caso de ser conocidos se procede a determinar si se deben reciclar o tratar, y en caso de ser desconocidos se les debe realizar un análisis para definir su composición y luego proceder al tratamiento que mejor les aplique.

⁸ KONZ, Stephan. *Manual de distribución en plantas industriales*. p. 86.

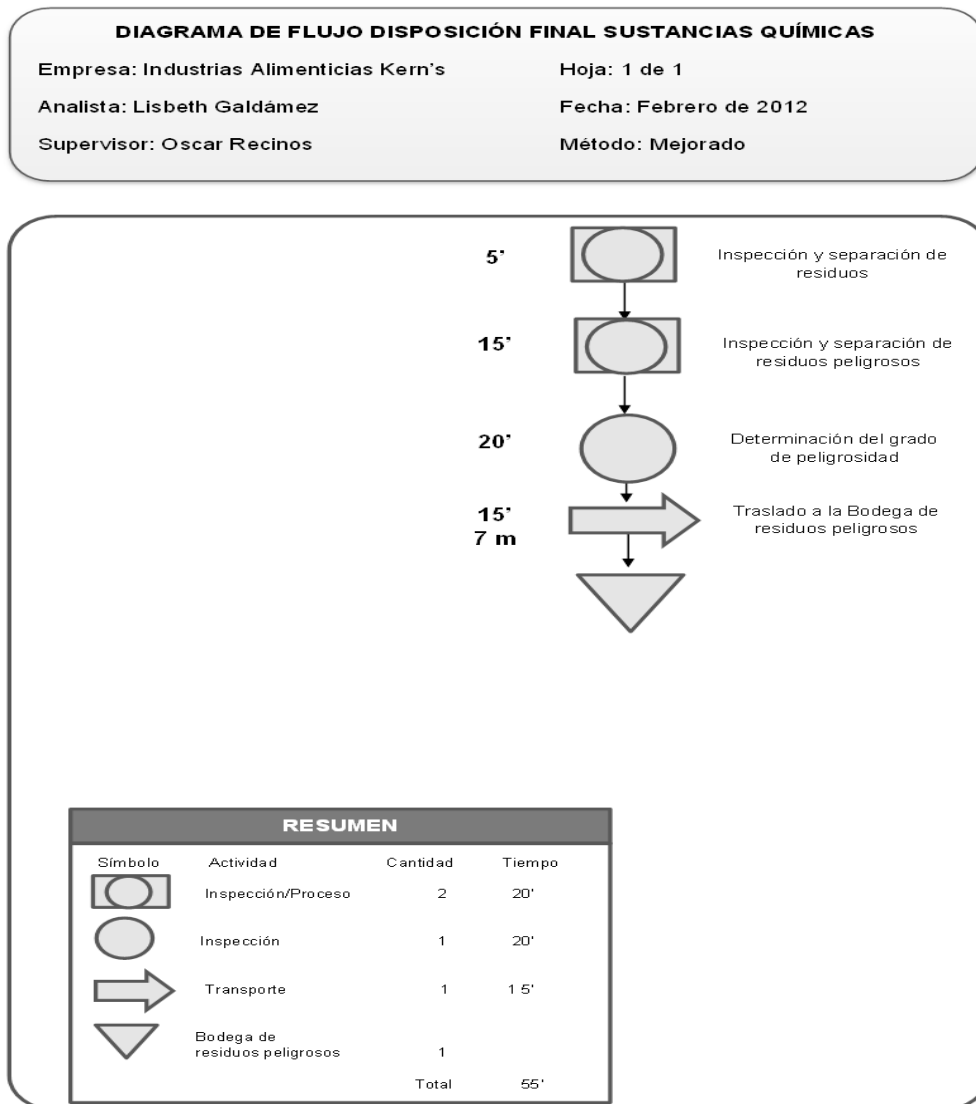
- C. Grado de peligrosidad de los residuos: la peligrosidad de los residuos depende de sus propiedades fisicoquímicas (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, biológico-infecciosas, presión de vapor, punto de ebullición, etc.), las cuales pueden verse incrementada por su manejo inadecuado en las etapas de almacenamiento, proceso de uso, transporte y disposición final. Es por esto que los residuos peligrosos se deben separar según sus características en: corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables, biológicos e infecciosos.
- D. Eliminación de desechos por medio del drenaje y de la basura normal: los residuos de sustancias químicas o residuos peligrosos únicamente podrán ser desechados por medio del drenaje o de la basura normal si la hoja de seguridad del producto así lo indica. De lo contrario, emplear el drenaje o la basura para deshacerse de los residuos peligrosos no es ético y está penado por la ley, teniendo en cuenta que los residuos que van a la basura son manipulados por varias personas, lo cual provoca riesgos y/o accidentes innecesarios. Por otra parte, al drenaje va el agua residual municipal cuyo tratamiento no prevé la presencia de productos tóxicos, los cuales pueden dañar el proceso o prevalecer en el agua tratada que va a ríos y lagos, lesionando a los seres vivos y al ambiente. En caso de que los residuos no puedan ser desechados de esta manera, se tiene que informar al encargado de Seguridad Industrial de IAK para que se puedan eliminar de la manera adecuada.

3.6.1. Diagrama de flujo del proceso de disposición final de sustancias químicas

Se presenta el diagrama de flujo, en el cual se define que un colaborador tardará: 5 minutos en la inspección y separación de residuos, 15 minutos en la inspección y

separación de residuos peligrosos, 20 minutos en determinar el grado de peligrosidad de los residuos y 15 minutos en trasladarlo a la bodega de residuos peligrosos.

Figura 24. **Diagrama de flujo mejorado del proceso de disposición final de sustancias químicas**

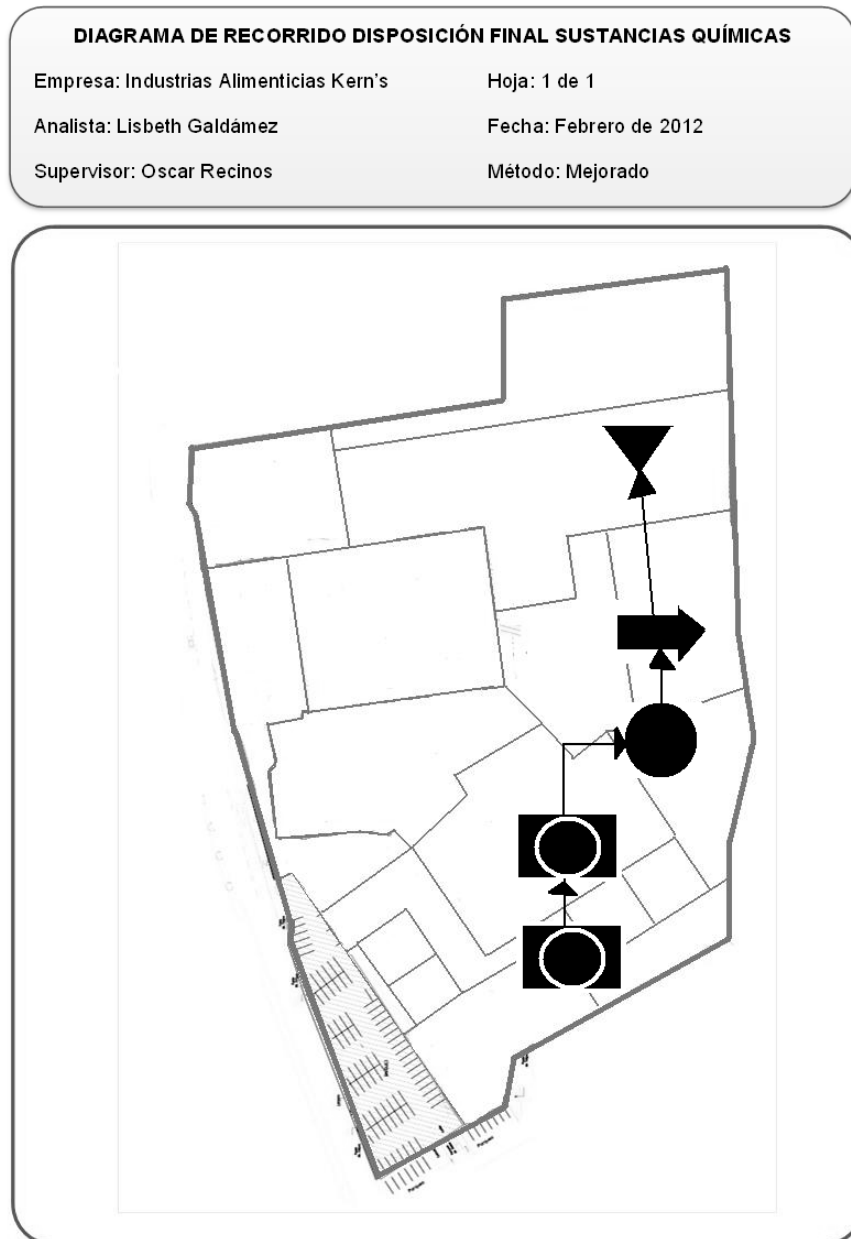


Fuente: elaboración propia.

3.6.2. Diagrama de recorrido del proceso de disposición final de sustancias químicas

Se presenta el plano de la planta y el recorrido propuesto para la disposición final de las sustancias. Este recorrido garantiza que residuos peligrosos no sean derramados en desagües y se protege a poblaciones cercanas .

Figura 25. **Diagrama de recorrido mejorado del proceso de disposición final de sustancias químicas**



Fuente: elaboración propia.

3.7. Capacitación al personal

Es fundamental efectuar un entrenamiento en seguridad y manejo seguro de sustancias peligrosas para el personal de Industrias Alimenticias Kern's. El programa de capacitación y entrenamiento para el personal encargado del almacenamiento, transporte, manipulación y disposición final de sustancias químicas, busca concientizar a los involucrados respecto a los peligros implicados e impactos que se pueden ocasionar al medio ambiente.

El programa de capacitación incluye los siguientes temas:

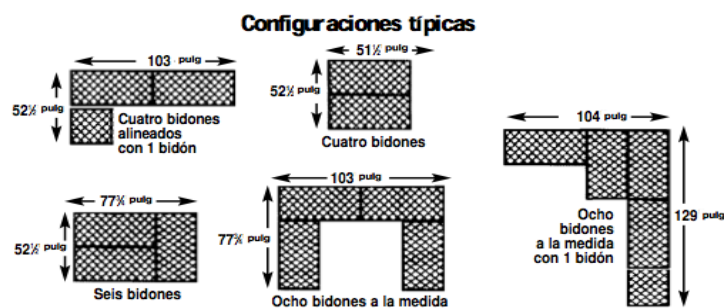
- Clasificación de sustancias químicas peligrosas.
- Reconocimiento de los símbolos utilizados en la identificación de las sustancias químicas peligrosas.
- Forma de obtener y usar la información que aparece en las etiquetas y hojas de seguridad.
- Información sobre los peligros que implica la exposición a estas sustancias.
- Manejo y uso del equipo de protección.
- Medidas en caso de una emergencia.
- Procedimientos operativos normalizados sobre recepción de sustancias químicas.
- Procedimientos operativos normalizados sobre almacenamiento de sustancias químicas.
- Procedimientos operativos normalizados sobre manipulación de sustancias químicas.
- Procedimientos operativos normalizados sobre transporte de sustancias químicas.
- Procedimientos operativos normalizados sobre trasvase de sustancias químicas.

- Procedimientos operativos normalizados sobre disposición final de sustancias químicas.
- Uso del equipo contra incendios para el personal de la brigada contra incendios.
- Planes de emergencia.

3.8. Equipo

- Sistema modular de plataforma de contención de derrame: son plataformas que pueden configurarse con un número infinito de posibilidades, las cuales tienen un perfil bajo que facilita la carga y descarga. Asimismo, tienen una capacidad de derrame de 30 galones por cada lado de dos bidones y están construidas de polietileno de alta densidad, el cual es moldeado por sopladura para mayor resistencia. Las plataformas contienen una rejilla de polietileno desmontable; cada unidad de bidones incluye un conector de canal U de dos pies que conecta las unidades.

Figura 26. Configuraciones típicas de plataformas de contención de derrames



Fuente: elaboración propia.

- Guantes de nitrilo: son guantes fabricados de nitrilo, el cual es un látex sintético de gran resistencia química y muy flexible conformado por acrilonitrilo (refuerza

la resistencia química), butaideno (confiere una mayor suavidad y flexibilidad) y ácido carboxílico más óxido de zinc (aumentan la resistencia mecánica). Son adecuados para todo tipo de piel, ya que son antialérgicos.

Debido a que el nitrilo permite fabricar guantes de distintas densidades, los guantes ofrecen resultados excelentes para su uso en trabajos pesados que impliquen riesgos físicos o cualquier trabajo en el que se deban manipular productos químicos o similares.

Los guantes de nitrilo proporcionan protección de barrera y resistencia química, por lo que resultan altamente recomendables para su uso en el campo médico y sanitario. Además, “tienen una gran resistencia a la punción, siendo más resistentes a la perforación que los guantes de látex o vinilo, y resultan más ligeros y más frescos que otros tipos de guantes. Su superficie microrrugosa, les otorga una alta sensibilidad y un buen sentido del tacto y poseen una excelente relación de flexibilidad y resistencia.”⁹

- Armarios de almacenamiento seguro: son armarios que satisfacen las necesidades especiales para resguardar productos químicos; cuentan con repisas de acero galvanizado que soportan 350 libras, patas niveladoras, soldadura interna y externa, borde a prueba de fugas, respiradero con deflector de fuego y tapa, conexión a tierra y puertas con cerrojo de llave de 3 puntos. Dentro de IAK se contará con armarios de capacidad estándar, tipo de armario que se encuentra en la capacidad de 45 galones con 2 repisas, y cuenta con dos puertas que pueden ser cerradas de manera manual o automáticamente. Está diseñado para almacenar recipientes estándar de líquidos inflamables.

⁹ ITACA (Interactive Training Advanced Computer Applications, S.L). *Riesgos químicos y biológicos ambientales*. p. 493.

Asimismo, se contará con armarios torre, tipo de armario que puede ser colocado sobre los sistemas de calentamiento, ventilación y aire acondicionado, así como ser limpiado por debajo con mayor facilidad. Puede ser colocado así mismo sobre pisos no uniformes, cables o plomería e incrementar la ventilación para reducir la posible corrosión. Cada pata puede ser ajustada para equilibrar y nivelar el armario. Se encuentra en la capacidad de 90 galones.

Se utilizarán también armarios para pintura y tinta, tipo de armario que se utiliza para el almacenamiento seguro y la organización de latas de pinturas y tintas. Se encuentra en la capacidad de 60 galones, y cuenta con repisas de acero galvanizado, patas niveladoras, borde elevado a prueba de fuego de 2 pulgadas, conexión a tierra y respiradores con deflectores de fuego y tapas.

Se adquirirán así mismo armarios de polietileno para materiales ácidos y corrosivos, los cuales cuentan con un acabado recubierto con polvo anticorrosivo especial, las bandejas de polietileno estándar caben encima de las repisas y la parte baja del armario posee un área anti derrames.

Por último se contará con armarios para el almacenamiento de bidones con materiales peligrosos e inflamables, los cuales mantienen los bidones de 55 galones cercanos al área de trabajo y contiene de forma segura los líquidos inflamables o desechos peligrosos. Cuentan con un sistema de apoyo y rodillos.

- Bidones de rescate: son fabricados de polietileno de alta densidad, el cual es moldeado por sopladura y con inhibidores de rayos ultravioletas. Estos bidones cumplen con la prueba de presión de 3 psi para la regulación restablecida y sus tapas tienen una junta que logra un sellado positivo con una banda de seguridad. Son ideales para el almacenamiento con contención secundaria, transportación y limpieza.

3.9. Análisis financiero

- Costos estimados: los costos utilizados para implementar este proyecto se desglosan de la siguiente forma:

Tabla VII. Elementos necesarios para la implementación del proyecto

Descripción	Cantidad	Costo
Sistema modular de plataforma de contención de derrames (30 galones)	10 unidades	Q 28,035.00
Bandeja de polietileno para contención de derrames (5 galones)	50 unidades	Q22,750.00
Guantes de nitrilo (26", manga elástica)	35 pares	Q4,515.00
Armario estándar de almacenamiento seguro (45 galones)	1 unidad	Q 19,550.00
Armario torre de almacenamiento seguro (90 galones)	1 unidad	Q 28,750.00
Armario para pintura y tinta (90 galones)	2 unidades	Q 42,657.00
Armario de polietileno para materiales ácidos y corrosivos (45 galones)	2 unidades	Q 26,154.00
Armario para el almacenamiento de bidones con materiales peligrosos e inflamables (55 galones)	1 unidades	Q13,354.00
Bidones de rescate	13 unidades	Q 15,600.00
Etiquetas de identificación de sustancias químicas	3000 etiquetas	Q 1,500.00
Anteojos de seguridad	30 unidades	Q 6,000.00

Continuación de la tabla VII.

Casco protector de polietileno de alta densidad	30 unidades	Q 10,650.00
Mascarillas	30 unidades	Q 3,600.00
Respiradores con filtro	10 unidades	Q 9,500.00
Traje encapsulado	10 unidades	Q 16,946.00
Delantal de goma	20 unidades	Q 2,000.00
Lava ojos de emergencia (10")	8 unidades	Q19,504.00
Ducha de emergencia (10")	5 unidades	Q 10,790.00
Camilla rígida de polietileno (400 libras)	5 unidades	Q 8,730.00
Inmovilizador de cabeza para camilla rígida	5 unidades	Q 4,780.00
Kit para recoger derrames de productos peligrosos	2 unidades	Q 15,836.00
Total:		Q311,201.00

Fuente: elaboración propia.

- Beneficios estimados: los beneficios esperados al implementar este proyecto se desglosan de la siguiente forma y son calculados según datos históricos de los últimos 5 años de IAK:

Tabla VIII. **Beneficios esperados durante la implementación del proyecto**

Descripción	Costo
Lotes rechazados por presencia de sustancias químicas	Q 170,000.00
Gastos médicos por accidentes químicos	Q 150,000.000
Gastos varios por accidentes químicos	Q 15,000.00
Total:	Q 335,000. 00

Fuente: elaboración propia.

- Análisis de Costo - Beneficio: el análisis de Costo – Beneficio es una técnica que se utiliza para evaluar, o ayudar a evaluar, si el proyecto es viable o no. Es un indicador financiero que expresa la rentabilidad en términos relativos.

$$B / C = \frac{335,000}{311,201} = 1.0764$$

4. IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

4.1. Divulgación y capacitación al personal

Debido a la importancia de capacitar al personal de Industrias Alimenticias Kern's en seguridad y manejo seguro de sustancias químicas, se crea el siguiente programa de capacitación y entrenamiento para el personal encargado del almacenamiento, transporte, manipulación y disposición final de sustancias químicas.

Para que el personal comprenda la importancia de las sustancias que manejan diariamente, se les proporciona la definición de Sustancia Química y Sustancia Peligrosa para que puedan analizar la diferencia entre éstas.

- Sustancias químicas: son todo tipo de material de naturaleza orgánica o inorgánica, que pueden estar presentes como elemento o compuesto puro, o como la mezcla o combinación de los anteriores. Se pueden encontrar en estado sólido, líquido, gaseoso o plasma atómico.
- Sustancias químicas peligrosas: son materiales perjudiciales que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueden generar o desprender polvos, humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos, corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa, o radiaciones ionizantes en cantidades que puedan afectar la salud de las personas que entran en contacto con éstas, o que causen daño material. Las sustancias químicas peligrosas se clasifican en:

- Explosivas: sustancias muy sensibles a la llama, al calor y a la fricción (choques, roces).
- Inflamables: sustancias que a temperatura ambiente pueden encenderse en el aire sin aporte de energía. En general desprenden gases y vapores.
- Combustibles: sustancias que originan durante su combustión un gran desprendimiento de calor. Reaccionan con gran facilidad con las sustancias inflamables.
- Corrosivas: sustancias que en contacto con los materiales de cañerías, equipos y con el tejido vivo (piel, mucosas) ejercen una acción destructiva.
- Oxidantes: sustancias que en contacto con compuestos orgánicos o cualquier sustancia oxidable pueden provocar incendio o explosión.
- Irritantes: sustancias no corrosivas que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas pueden provocar una reacción inflamatoria.
- Nocivas: sustancias que por inhalación, ingestión o penetración por piel pueden producir dolencias.
- Tóxicas: sustancias que, en determinadas concentraciones, pueden dañar en forma inmediata la salud de las personas afectadas, pudiendo incluso producir la muerte.
- Peligrosas para el medio ambiente: sustancias que pueden producir daño inmediato, mediato o retardado al medio ambiente (que comprende comunidad y biodiversidad de las especies animales y vegetales).

4.1.1. Simbología utilizada para la identificación de las sustancias químicas peligrosas dentro de IAK

- Clasificación de Sustancias Químicas según la Organización de las Naciones Unidas (ONU): las Naciones Unidas dividen las mercancías peligrosas en nueve

grandes grupos llamados “Clases”, los cuales se subdividen para profundizar más en su peligrosidad. Cada clasificación numérica se complementa con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra la clase de riesgo. Esta clasificación puede ser encontrada en las Recomendaciones para el transporte de mercancías peligrosas, también conocido como Libro Naranja.

La clase 1 consta de materias y objetos explosivos.

Figura 27. **Pictograma materias y objetos explosivos**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

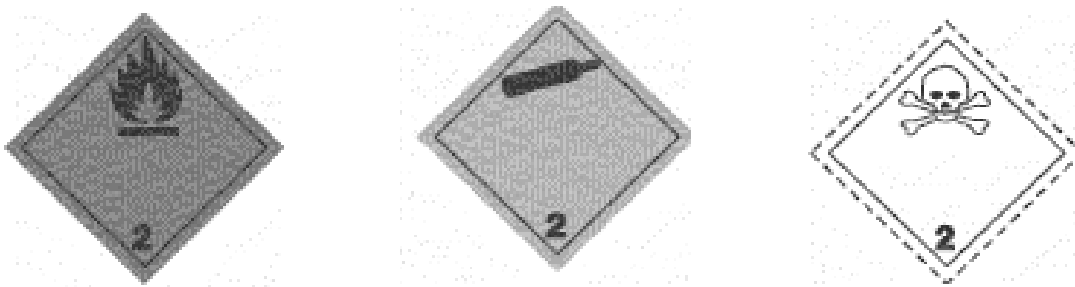
Se entiende por materias y objetos explosivos de la clase 1 los siguientes:

- **Materias explosivas:** materias sólidas o líquidas (o mezclas de materias) que, por reacción química, pueden desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que pueden ocasionar daños en su entorno.
- **Materias pirotécnicas:** materias o mezclas de materias destinadas 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.
- **Objetos explosivos:** objetos que contengan una o varias materias explosivas y/o materias pirotécnicas.

- Materias y objetos no mencionados en a), b) ni en c) fabricados con el fin de producir un efecto práctico por explosión o con fines pirotécnicos.

La clase 2 consta de gases.

Figura 28. **Pictograma gases**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

Se entiende por gases de la clase 2 los siguientes:

- Gases comprimidos: gases cuya temperatura crítica sea inferior a 20 °C.
- Gases licuados: gases cuya temperatura crítica sea igual o superior a 20 °C.
- Gases licuados refrigerados: gases que, cuando son transportados, se encuentran parcialmente en estado líquido a causa de su baja temperatura.
- Gases disueltos a presión: gases que, cuando son transportados, se encuentran disueltos en un disolvente. Amoníaco en agua, acetileno en acetona, etc.
- Generadores aerosoles y recipientes de reducida capacidad que contengan gases.
- Otros objetos que contengan un gas a presión.
- Gases no comprimidos no sometidos a disposiciones especiales.
- Recipientes vacíos y cisternas vacías.

La clase 3 consta de materias líquidas inflamables.

Figura 29. **Pictograma materias líquidas inflamables**



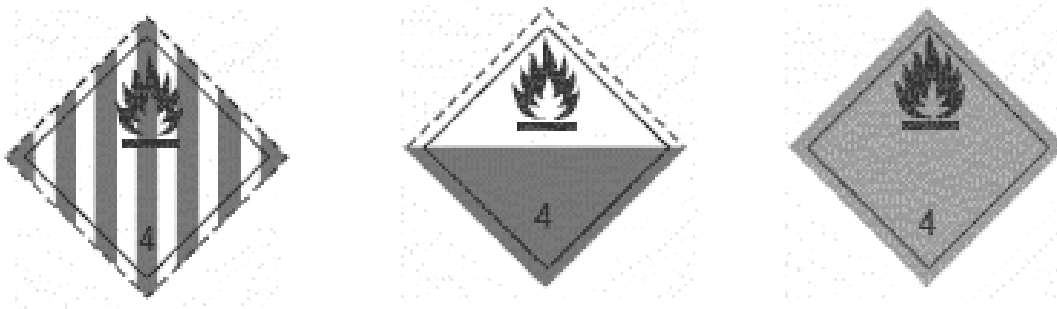
Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

Se entiende por materias líquidas inflamables de la clase 3 los siguientes:

- Materias con un punto de inflamación inferior a 23 °C, no tóxicas, no corrosivas.
- Materias con un punto de inflamación inferior a 23 °C, tóxicas.
- Materias con un punto de inflamación inferior a 23 °C, corrosivas.
- Materias con un punto de inflamación inferior a 23 °C, tóxicas y corrosivas, así como los objetos que contengan tales materias.
- Materias con un punto de inflamación de 23 °C a 61 °C, valores límites comprendidos, que puedan presentar un grado menor de toxicidad o corrosividad.
- Materias y preparados que sirvan de plaguicidas con un punto de inflamación inferior a 23 °C.
- Materias con un punto de inflamación superior a 61 °C, transportadas o entregadas al transporte calientes a una temperatura igual o superior a su punto de inflamación.
- Envases vacíos.

La clase 4 consta de sólidos inflamables, sustancias espontáneamente combustibles y sustancias que emiten gases inflamables al contacto con el agua.

Figura 30. **Pictograma sólidos inflamables, sustancias espontáneamente combustibles y sustancias que emiten gases inflamables al contacto con el agua**

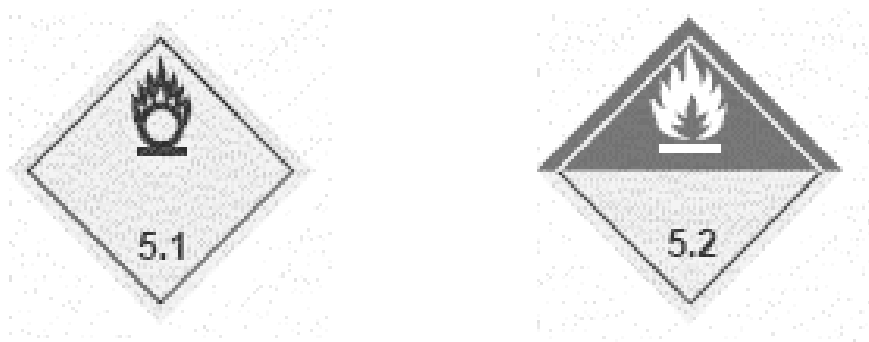


Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Sólidos inflamables: sustancias autorreactivas o explosivos sólidos insensibilizados. Son aquellos que bajo condiciones de transporte entran fácilmente en combustión o pueden contribuir al fuego por fricción. Se identifican con el pictograma de rayado rojo y blanco.
- Sustancias espontáneamente combustibles: sustancias que se calientan espontáneamente al contacto con el aire bajo condiciones normales, sin aporte de energía. Incluyen las pirofóricas que pueden entrar en combustión rápidamente. Se identifican con el pictograma blanco y rojo.
- Sustancias que emiten gases inflamables al contacto con el agua: sustancias que reaccionan violentamente con el agua o que emiten gases que se pueden inflamar en cantidades peligrosas cuando entran en contacto con ella. Se identifican con el pictograma azul.

La clase 5 consta de materiales comburentes y peróxidos orgánicos.

Figura 31. **Pictograma materiales comburentes y peróxidos orgánicos**

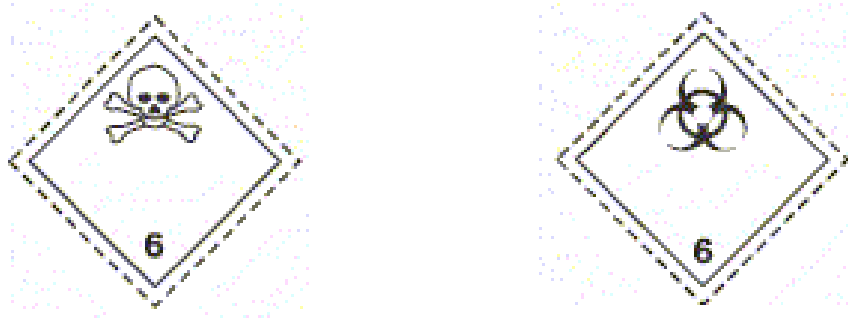


Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- **Materiales comburentes:** materias que, sin ser combustibles en sí mismas pueden, por lo general al desprender oxígeno, provocar o favorecer la combustión de otras materias.
- **Peróxidos orgánicos:** materias orgánicas que contienen la estructura bivalente -O-O- y pueden ser consideradas como derivados del peróxido de hidrógeno, en el cual uno o dos de los átomos de hidrógeno son sustituidos por radicales orgánicos.

La clase 6 consta de sustancias tóxicas y sustancias infecciosas.

Figura 32. **Pictograma sustancias tóxicas y sustancias infecciosas**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Sustancias tóxicas: sustancias líquidas o sólidas que pueden ocasionar daños graves a la salud o la muerte al ser ingeridos, inhalados o entrar en contacto con la piel.
- Sustancias infecciosas: sustancias que contienen microorganismos reconocidos como patógenos (bacterias, hongos, parásitos, virus e incluso híbridos o mutantes) que pueden ocasionar una enfermedad por infección a los animales o a las personas.

La clase 7 consta de materias radiactivas.

Figura 33. **Pictograma materias radiactivas**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

Sustancias que emiten partículas y radiaciones capaces de provocar daños en las células de tejidos. Incluyen los combustibles nucleares, isótopos radiactivos y todos los compuestos que contienen materiales radiactivos. Según las intensidades de radiación que emiten (y por tanto según los grados de blindaje de sus contenedores), se clasifican en tres categorías: Categoría I, Blanca; Categoría II, Amarilla; Categoría III, Amarilla.

La clase 8 consta de sustancias corrosivas.

Figura 34. **Pictograma sustancias corrosivas**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

Sustancias que, por su acción química, dañan el tejido epitelial de la piel y las mucosas al entrar en contacto con ellas, o que, en caso de fuga, puedan originar daños a otras mercancías o a los medios de transporte o destruirlos, pudiendo dar lugar a otros peligros. También son sustancias que solo producen un líquido corrosivo al entrar en contacto con el agua o que, con la humedad natural del aire, producen vapores o neblinas corrosivos.

La clase 9 consta de sustancias y objetos peligrosos diversos.

Figura 35. **Pictograma sustancias y objetos peligrosos diversos**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

Sustancias no cubiertas dentro de las otras clases pero que ofrecen riesgo, incluyendo por ejemplo, material modificado genéticamente, sustancias que se transportan a temperatura elevada y sustancias peligrosas para el ambiente no aplicable a otras clases.

- Clasificación de sustancias químicas según la norma de la Unión Europea: la clasificación de la Unión Europea se representa por medio de pictogramas estampados en las etiquetas de los productos químicos, los cuales sirven para dar una percepción instantánea del tipo de peligro que presenta la sustancia química. Los símbolos de riesgo están estandarizados.

Los pictogramas son de color negro y están impresos en cuadrados de color naranja. Las dimensiones mínimas de los cuadrados es de 10 mm x 10 mm (o al menos un 10 % del total de la superficie de la etiqueta).

- Corrosivo (C): productos químicos que causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. No se deben inhalar y se debe evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.

Figura 36. **Pictograma producto corrosivo (C)**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Explosivo (E): sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenceno. Se deben de evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.

Figura 37. **Pictograma producto explosivo (E)**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Comburente (O): sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. Se debe evitar su contacto con materiales combustibles.

Figura 38. **Pictograma producto comburente (O)**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Inflamable (F): sustancias líquidas con un punto de inflamación inferior a 21 °C, pero que no son altamente inflamables; sustancias sólidas y preparaciones que por acción breve de una fuente de inflamación pueden inflamarse fácilmente

Así mismo sustancias gaseosas, inflamables en contacto con el aire a presión normal, o sustancias que, en contacto con el agua o el aire húmedo, desenvuelven gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. Se debe evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).

Figura 39. **Pictograma producto inflamable (F)**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Extremadamente inflamable (F+): líquidos con un punto de inflamación inferior a 0 °C y un punto de ebullición de máximo de 35 °C; gases y mezclas de gases, que a presión normal y a temperatura usual son inflamables en el aire. Se debe evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).

Figura 40. **Pictograma producto extremadamente inflamable (F+)**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Tóxico (T): sustancias que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud. Se debe evitar todo el contacto con el cuerpo humano.

Figura 41. **Pictograma producto tóxico (T)**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Muy tóxico (T+): sustancias que por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provocan graves problemas de salud e incluso la muerte. Se debe evitar todo el contacto con el cuerpo humano.

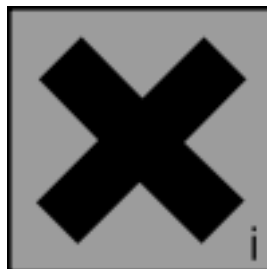
Figura 42. **Pictograma producto muy tóxico (T+)**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Irritante (Xi): sustancias no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria. Se debe prever la inhalación de los gases y se debe evitar el contacto con la piel y ojos.

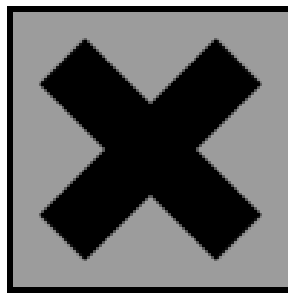
Figura 43. **Pictograma producto irritante (i)**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Nocivo (Xn): sustancias que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud de forma temporal o alérgica. Se debe evitar todo el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.

Figura 44. **Pictograma producto nocivo (Xn)**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Riesgo biológico: sustancia que al contacto con la vida, puede provocar la destrucción de la misma. Este tipo de sustancias no deben ser liberadas en ningún sitio.

Figura 45. **Pictograma riesgo biológico**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Peligroso para el medio ambiente (N): sustancia que, al contacto con el medio ambiente, puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo. Se debe evitar su liberación en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.

Figura 46. **Pictograma producto peligroso para el medio ambiente (N)**



Fuente: elaboración propia, con programa de edición de imágenes Photoshop.

- Clasificación de sustancias químicas según la Norma NFPA 704: la Norma NFPA 704 se utiliza para explicar el diamante del fuego, rombo seccionado en cuatro partes de colores azul, rojo, amarillo y blanco, el cual comunica los riesgos de los materiales peligrosos indicando los grados de peligrosidad de la sustancia a clasificar. El color rojo indica los riesgos a la inflamabilidad, el color azul indica los riesgos a la salud, el color amarillo indica los riesgos por reactividad (inestabilidad) y el color blanco indica condiciones especiales, proporcionando información respecto a si el producto es oxidante, corrosivo, reactivo con agua o radiactivo. Dentro de cada recuadro se indicaran los niveles de peligrosidad, los cuales se identifican con una escala numérica.

- Salud (azul)

Tabla IX. **Clasificación del grado de peligrosidad de las sustancias químicas según la salud**

Identificación	Descripción
4	Sustancias que con una muy corta exposición pueden causar la muerte o daño permanente aún en caso de atención médica inmediata.
3	Materiales que bajo una corta exposición pueden causar daños temporales o permanentes aún el caso de pronta atención médica.
2	Materiales que bajo su exposición intensa o continua pueden causar incapacidad temporal o posibles daños permanentes, a menos que se de tratamiento médico rápido.
1	Materiales que bajo su exposición causan irritación, los cuales se pueden evitar o tratar por medio de tratamiento médico.
0	Materiales que bajo su exposición en condiciones de incendio no ofrecen otro peligro que el de material combustible ordinario.

Fuente: elaboración propia.

- Inflamabilidad (rojo)

Tabla X. **Clasificación del grado de peligrosidad de las sustancias químicas según la inflamabilidad**

Identificación	Descripción
4	Materiales que se vaporizan rápida o completamente a la temperatura y presión atmosférica ambiental, o que se dispersan y se queman fácilmente en el aire.
3	Materiales que pueden encenderse en la mayoría de condiciones de temperatura ambiental.
2	Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a altas temperatura antes de que ocurra la ignición.
1	Materiales que deben precalentarse antes de que ocurra la ignición.
0	Materiales que no se queman.

Fuente: elaboración propia.

- Reactividad (amarillo)

Tabla XI. **Clasificación del grado de peligrosidad de las sustancias químicas según la reactividad**

Identificación	Descripción
4	Materiales que por sí mismos son capaces de explotar, detonar, o reaccionar explosivamente a temperatura y presión normales.

Continuación de la tabla XI.

3	Materiales que por sí mismos son capaces de explotar, detonar, o reaccionar explosivamente que requiere de un fuerte agente iniciador o que debe calentarse en confinamiento antes de ignición, o que reaccionan explosivamente con agua.
2	Materiales inestables que están listos a sufrir cambios químicos violentos pero que no detonan. Así mismo sustancias que reaccionan violentamente al contacto con el agua o que pueden formar mezclas potencialmente explosivas con agua.
1	Materiales usualmente estables, pero que al ser sometidos a presiones y temperaturas elevadas o al contacto con el agua, pueden liberar energía, aunque no en forma violenta.
0	Materiales estables, aún en condiciones de incendio y al contacto con el agua.



Fuente: elaboración propia.

- Condiciones especiales:

Tabla XII. **Clasificación del grado de peligrosidad de las sustancias químicas según condiciones especiales**

Identificación	Descripción
OXI	Agente oxidante.
COR	Agente corrosivo

Continuación de la tabla XII.

	Reacción violenta con el agua.
	Radioactividad

Fuente: elaboración propia.

- Hojas de seguridad (MSDS): indican las particularidades y propiedades de una determinada sustancia para su uso adecuado. Contienen instrucciones para el manejo de las materias y busca reducir los riesgos laborales y ambientales. Indica los procedimientos para trabajar ordenadamente y de una manera segura. Asimismo, se describen los riesgos de un producto y se ofrecen instrucciones sobre el modo de manipularlo, utilizarlo y almacenarlo en condiciones de seguridad.

Las hojas de seguridad contienen la siguiente información:

- Identificación de la sustancia: debe incluir el nombre, sinónimos, la dirección y número de teléfono de la empresa que fabrica el producto y la fecha en la que fue preparada la MSDS.
- Identificación del peligro: define los peligros de fuego, explosión, entre otros, así como las posibles consecuencias de un contacto con el producto, vías de ingreso al organismo, la duración de contacto que podría afectarle la salud, y cuáles son los órganos que podrían verse afectados por el producto.
- Composición e información de ingredientes: define los componentes peligrosos del producto, incluyendo la composición porcentual de las mezclas, por sus nombres científicos y comunes y sus números de identificación internacionales.

- Medidas de primeros auxilios: indica las medidas básicas de estabilización a emplear ante inhalación, absorción, ingestión o contacto con el producto hasta que se tenga acceso a la atención médica.
- Medidas en caso de incendio: informa acerca de las posibilidades de que la sustancia se incendie y bajo qué circunstancias; hace alusión a puntos de inflamación (temperatura a la cual la sustancia desprende vapores creando atmósferas inflamables), límites de inflamabilidad, reacciones que podrían causar incendio o explosión y sistemas adecuados de extinción de incendios.
- Medidas ante vertidos accidentales: proporciona una guía para la limpieza y absorción de derrames.
- Almacenamiento y manejo: indica el tipo de envase recomendado y condiciones seguras de almacenamiento y manejo
- Controles de exposición y protección personal: proporciona prácticas de trabajo e higiene tales como lavarse las manos después de trabajar con el producto, controles de ingeniería e indica la necesidad o no de usar equipo de protección. Incluye los límites de exposición permisibles
- Propiedades físicas y químicas: indica el aspecto y olor, estado físico, presión de vapor, punto de ebullición, punto de fusión, punto de congelación, punto de inflamación, densidad del vapor, solubilidad, valor de pH, gravedad específica o densidad, etc.
- Estabilidad y reactividad: indica condiciones a evitar, incompatibilidades y reacciones peligrosas. Incluye productos de descomposición.
- Información toxicológica: explica cuáles son los efectos a corto o largo plazo que pueden esperarse si la sustancia ingresa al organismo.
- Información ecológica: proporciona la degradación biológica y el grado de contaminación sobre el agua, así como los efectos del producto sobre peces y plantas o por cuánto tiempo el producto sigue siendo peligroso una vez en contacto con el medio ambiente.

- Información sobre desechos: indica que cada país, ciudad y localidad, debe tener una reglamentación acerca del manejo adecuado de su medio ambiente, por lo que esta sección se refiere generalmente a la necesidad de consultar la legislación antes de realizar cualquier procedimiento de tratamiento o disposición final.
 - Información sobre transporte: describe cómo deben empacarse y rotularse las sustancias; informa acerca del número de identificación designado por la Organización de las Naciones Unidas, el cual incluso puede reemplazar al nombre de la sustancia e indica las vías de transporte permitido (aérea, terrestre y marítima).
 - Información reglamentaria: presenta las Normas Internacionales para etiquetado de contenedores e información que debe acompañar a cada producto químico al momento de ser despachado.
 - información adicional: proporciona cualquier otro tipo de información sobre el producto que podría ser útil, información sobre cambios en la MSDS y aspectos importantes específicos.
- Exposición a las sustancias químicas: exposición significa que se ha hecho contacto con un químico y que la sustancia ha penetrado en el cuerpo. Las fuentes de exposición pueden ser vertederos, cisternas, contenedores, entre otros. Dentro de una planta de producción como Industrias Alimenticias Kern's existen fuentes numerosas de químicos.

Una sustancia puede penetrar en el cuerpo respirando el aire que contiene al químico; ingiriendo algún elemento contaminado por el químico; o tocando algo que tiene adherido al químico en la superficie. El grado de peligrosidad de la penetración del químico dependerá de la vía de entrada al organismo, el tipo de sustancia, la cantidad acumulada en el cuerpo, la duración, concentración y

frecuencia de la exposición y los órganos y/o tejidos sobre los que se acumula o localiza.

Es importante informar a los trabajadores que en cada país alrededor de 4 000 trabajadores y trabajadoras mueren por enfermedades derivadas de la exposición a sustancias químicas. Así mismo aproximadamente 33 000 trabajadores enferman por exposición a productos químicos y alrededor de 18 000 accidentes de trabajo se producen por exposición a químicos, por cual es de vital importancia que comprendan los peligros a los que se exponen al manejar químicos.

- Manejo y uso del equipo de protección personal: Industrias Alimenticias Kern's debe proporcionar capacitación a cada empleado que requiera utilizar el Equipo de Protección Personal (EPP). Se les indicará a los empleados cuándo es necesario el EPP, qué EPP debe utilizarse, cómo ponerse, quitarse, ajustarse y usar el EPP, las limitaciones del EPP y el cuidado, mantenimiento, vida útil y eliminación del EPP.

Los colaboradores deben demostrar que entienden y son capaces de utilizar el EPP seleccionado en forma adecuada, antes de permitirles realizar el trabajo que requiere su uso. En caso de que algún trabajador no demuestre una comprensión o carece de aptitudes para usar el equipo, se le volverá a capacitar.

Cada vez que las condiciones de la planta de IAK haya cambiado y se vea afectado el EPP que se debe utilizar o que la capacitación previa este obsoleta, se debe proporcionar una nueva capacitación. Los requisitos mínimos para la documentación de la capacitación deberían incluir el nombre del empleado,

código de empleado, firma del trabajador, fecha de la capacitación, tema de la certificación y el nombre y calificaciones del instructor.

- Medidas preventivas: las medidas preventivas que se deben tomar son las siguientes:
 - Evitar o disminuir el riesgo: se capacitará al personal respecto a la eliminación o reducción al mínimo del riesgo que represente un agente químico durante el trabajo. Asimismo, se les proporcionará capacitación respecto a los equipos de trabajo adecuados para el desarrollo de actividades con agentes químicos. Se les indicará los procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos de trabajo, así como para la realización de cualquier actividad con agentes químicos, o con residuos peligrosos que los contengan, incluidas la manipulación, el almacenamiento y el traslado de los mismos dentro de la Compañía. Por último se les proporcionarán las medidas higiénicas adecuadas (personales, orden y limpieza).
 - Medidas de protección: se capacitará al personal respecto al uso de procedimientos de trabajo, controles técnicos, equipos y materiales que permitan, aislando al agente en la medida de lo posible, evitar o reducir al mínimo cualquier escape o difusión al ambiente o cualquier contacto directo con el colaborador que pueda suponer un peligro para la salud y seguridad de éste. Así mismo, se les proporcionarán las medidas de ventilación u otras medidas de protección colectiva, aplicadas preferentemente en la fuente u origen del riesgo, y medidas adecuadas de organización del trabajo. Por último se les indicarán las medidas de protección individual en caso que las medidas anteriores sean insuficientes y la exposición no pueda evitarse por otros medios.

- Procedimientos operativos normalizados: es necesario capacitar al personal de IAK respecto a los procesos operativos normalizados sobre recepción, almacenamiento, manipulación, transporte, trasvase y disposición final de sustancias químicas. Se debe proporcionar toda la información relativa a estos procedimientos.
- Brigada contra incendios: un incendio puede presentarse cuando se presentan oxígeno, calor y combustible, los elementos necesarios para que se origine el fuego. El tipo fuego puede ser de superficie (sin llamas), cuya característica fundamental es la ausencia de llamas, o de llamas, en donde las llamas son la evidencia directa de la combustión de gases o vapores de líquidos inflamables que a su vez pueden ser luminosas y no luminosas. Así mismo un fuego puede ser de clase A, los cuales se desarrollan sobre combustibles sólidos; clase B, los cuales se desarrollan sobre líquidos inflamables; clase C, los cuales se desarrollan sobre materiales, instalaciones o equipos sometidos a la acción de la corriente eléctrica; y clase D, los cuales se desarrollan sobre metales combustibles.

Dentro de Industrias Alimenticias Kern's podemos encontrar una amplia variedad de materiales combustibles, los cuales son sustancias que, bajo ciertas condiciones, resultan capaces de arder. Los combustibles pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos.

"Una brigada es un grupo de personas organizadas y capacitadas para emergencias, responsables de combatirlos de manera preventiva o ante eventualidades de alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, dentro de una empresa, industria o establecimiento y cuya función está orientada a salvaguardar a las personas, sus bienes y el entorno de los mismos."¹⁰

¹⁰ CORTÉS DÍAZ, José María. *Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e Higiene del*

La brigada contra incendios tiene como funciones principales intervenir con los medios disponibles para tratar de evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones, vigilar el mantenimiento del equipo contra incendio, vigilar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas o acumulación de material inflamable; vigilar que el equipo contra incendio no este obstruido, verificar que las instalaciones eléctricas y de gas reciban mantenimiento y conocer el uso de equipos de extinción de fuego. Las funciones de la brigada contra incendios cesarán cuando arriben los bomberos o termine el incendio.

Se debe capacitar a los brigadistas en la detección de situaciones de emergencia por incendio, en la operación del equipo contra incendio, en servicios de rescate de personas y salvamento de bienes y en el reconocimiento de si los equipos y herramientas contra incendio están en condiciones de operación. Asimismo, como entrenamiento general, se debe capacitar a los brigadistas en ayudar a las personas a guardar la calma en casos de emergencia, en accionar el equipo de seguridad cuando lo requiera, en difundir entre el personal una cultura de prevención de emergencia, en dar la voz de alarma en caso de presentarse un alto riesgo, en cooperar con los cuerpos de seguridad externos y en cómo utilizar sus distintivos.

- Planes de emergencia: una emergencia puede ser provocada por un incendio, explosión, terremoto o sismo, derrame de materiales peligrosos, inundación, amenaza de bombas, fugas, fallas de energía o un huracán. En caso de una emergencia se inspeccionará rápidamente el lugar, identificando la mayor cantidad de características disponibles, incluyendo naturaleza del lugar, forma del contenedor afectado, rotulación disponible, NFPA 704, humo, nubes de color y densidad particular y patrones de afectación.

Así mismo, se verificará la información disponible de las sustancias afectadas tales como número ONU o número de identificación, nombre del material, hoja de seguridad (MSDS) y documentación técnica. Posteriormente se iniciará la respuesta inicial con el aislamiento y control de acceso al área, procediendo con el reconocimiento e identificación de materiales peligrosos, búsqueda de información sobre lo que ocurrió, evaluación de impacto y necesidad y control inicial.

Es necesario tener planes de acción para garantizar el bienestar del personal y así mismo resguardar los alimentos, los cuales deben incluir:

- Datos generales de Industrias Alimenticias Kern's
- Planos de Industrias Alimenticias Kern's
- Evaluación y Análisis de Riesgos
- Croquis señalando rutas de evacuación, salidas de emergencia y puntos de reunión.
- Croquis señalando la distribución de equipo contra incendio
- Brigadas existentes en Industrias Alimenticias Kern's
- Programa de capacitación a todo el personal respecto a emergencias.
- Programa de simulacros
- Programa y bitácora de mantenimiento a maquinaria y equipo
- Ubicación de equipo de primeros auxilios
- Manuales y procedimientos de actuación por tipo de riesgo
- Manuales y procedimientos para evacuación y restablecimiento
- Números de teléfono para emergencia
- Manual de primeros auxilios

4.1.2. Bodega de materia prima

Se les proporcionará capacitación respecto al manejo seguro de materias primas, incorporando la capacitación de su personal en control de incendios, control de derrames, manejo de situaciones de emergencia, almacenamiento adecuado de sustancias químicas, uso del equipo de seguridad, personas responsables de la ejecución de los planes de emergencia, teléfonos de emergencia y coordinación con las brigadas que forme la compañía.

4.1.3. Bodega de repuestos

Se les proporcionará capacitación respecto al manejo seguro de lubricantes, sustancias químicas utilizadas en los laboratorios, y demás sustancias, indicando la manera de reconocer el grado de peligrosidad de cada sustancia y su riesgo ocupacional. Asimismo, se les debe proporcionar capacitación respecto a las personas responsables de la ejecución de los planes de emergencia, uso del equipo de seguridad, coordinación con las brigadas que forme la compañía y teléfonos de emergencia.

4.1.4. Bodega de limpieza

Se les proporcionará capacitación respecto al manejo de los implementos de limpieza que se encuentran dentro de la bodega. Es de vital importancia recalcar que el transvase de químicos se debe de realizar siguiendo los procedimientos establecidos por la compañía e indicar a los trabajadores los recipientes que no pueden ser reutilizados y la manera de desecharlos.

4.1.5. Área de laboratorio

Se les proporcionará capacitación respecto al almacenamiento de sustancias químicas dentro del laboratorio, con especial énfasis en verificar la incompatibilidad de las sustancias. Asimismo, se les indicará la manera correcta de eliminar los desechos químicos y el equipo de protección personal que debe ser utilizado. Se les debe proporcionar capacitación respecto a las personas responsables de la ejecución de los planes de emergencia, coordinación con las brigadas que forme la compañía y teléfonos de emergencia.

4.1.6. Área de planta de producción

Se les proporcionará capacitación respecto a la manera de transportar y manejar sustancias químicas dentro de la planta. Debido a que dentro del área de producción existe personal que no maneja químicos pero que se podría ver afectado por los efectos de los mismos, se les indicarán las acciones que deben tomar en caso de una emergencia y se les proporcionará la información básica de las sustancias químicas que se encuentran en el área.

4.2. Participación y responsabilidades

Se definen las responsabilidades que cada colaborador dentro de IAK debe asumir, definiéndolo según el cargo. Asimismo, se indica el nivel de participación que cada puesto tendrá.

4.2.1. Directores

- Aprobar el procedimiento de manejo de sustancias y desechos químicos.

- Verificar el cumplimiento del procedimiento de manejo de sustancias y desechos químicos.
- Proporcionar los medios económicos, humanos y materiales que permitan el desarrollo de éste procedimiento.

4.2.2. Gerencias

- Aprobar el procedimiento de manejo de sustancias y desechos químicos.
- Verificar el cumplimiento del procedimiento de manejo de sustancias y desechos químicos.

4.2.3. Regente químico

- Analizar, desarrollar, revisar, fiscalizar y cumplir el procedimiento de manejo de sustancias y desechos químicos.
- Responder técnica y legalmente sobre el manejo de las sustancias químicas en Industrias Alimenticias Kern's.
- Supervisar todos los procesos relacionados con sustancias químicas dentro de Industrias Alimenticias Kern's.
- Brindar las disposiciones de recepción, almacenamiento, transporte, manipulación, transvase y disposición final de las sustancias y desechos químicos.

4.2.4. Departamento de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

- Analizar, desarrollar, revisar, fiscalizar y cumplir el procedimiento de manejo de sustancias y desechos químicos.
- Coordinar con cada departamento que lo requiera, la capacitación del personal en el manejo de sustancias y desechos químicos.

- Realizar inspecciones periódicas de los sitios donde se almacenen y utilicen sustancias o desechos químicos peligrosos.
- Brindar las disposiciones de recepción, almacenamiento, transporte, manipulación, transvase y disposición final de las sustancias y desechos químicos.
- Informar al regente químico y a la Gerencia Ambiental en caso de detectar alguna sustancia o desecho peligroso que no haya sido previamente reportado.

4.2.5. Gerencia Ambiental

- Analizar, desarrollar, revisar, fiscalizar y cumplir el procedimiento de manejo de sustancias y desechos químicos.
- Brindar las disposiciones de recepción, almacenamiento, transporte, manipulación, transvase y disposición final de las sustancias y desechos químicos.
- Realizar inspecciones periódicas de los sitios donde se almacenen y utilicen sustancias o desechos químicos peligrosos.
- Coordinar con cada departamento que lo requiera, la capacitación del personal en el manejo de sustancias y desechos químicos.
- Gestionar antes las gerencias respectivas los costos de disposición o tratamiento de los desechos peligrosos que se generen en sus respectivas áreas.
- Identificar y cuantificar el impacto ambiental de las sustancias químicas peligrosas a utilizar en los procesos de mayor impacto.

4.2.6. Jefes de departamento

- Fiscalizar y cumplir el procedimiento de manejo de sustancias y desechos químicos.

- Mantener al Departamento de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial y a la Gerencia Ambiental informados de los productos químicos que se adquieran, posean y así mismo los desechos que éstos generan.
- Proporcionar y administrar los recursos necesarios para el manejo de sustancias químicas y el tratamiento adecuado de sus desechos.
- Mantener una carpeta con las fichas técnicas y las hojas de seguridad de los productos que se manipulan en su área de trabajo y mantener esa información accesible en caso de una emergencia.
- Coordinar con la Gerencia Ambiental el manejo de los desechos de sustancias químicas generados por operaciones efectuadas en su departamento.

4.2.7. Departamento de Compras

- Incluir como requisito obligatorio en la compra de sustancias químicas, la ficha técnica y la hoja de seguridad (MSDS) del producto.
- Incluir en el contrato como requisito obligatorio para la compra de sustancias químicas, que el proveedor cuente con los permisos requeridos para el transporte de sustancias peligrosas por tipo de producto.
- Incluir en el contrato que en caso de derrames de sustancias químicas ocasionados por el proveedor, éste debe hacerse cargo de los costos que se generen por el tratamiento de los desechos de las mismas.
- Informar a los proveedores de sustancias químicas de los requisitos necesarios que deberán entregar para la recepción de toda sustancia química dentro de Industrias Alimenticias Kern's.
- Informar a los proveedores de sustancias químicas que, en caso de tener que ingresar a las instalaciones de la compañía, los choferes deberán tener licencia de conducir vigente y ser mayores de 21 años de edad.

4.2.8. Bodegas de materia prima, repuestos y limpieza

- Recibir los contenedores de las sustancias químicas, velando por su adecuado etiquetado, transvase y almacenamiento.
- Transportar a cada departamento las sustancias químicas según las disposiciones de seguridad.
- Enviar a cada departamento que utilice sustancias químicas, una copia de la ficha técnica y de la hoja de seguridad del producto.
- Enviar al Departamento de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial una copia de la información técnica de los productos (ficha técnica y hoja de seguridad) para su archivo.
- Enviar a la garita de vigilancia de las instalaciones donde se almacena la sustancia química, copia de la información técnica de los productos (ficha técnica y hoja de seguridad) para su archivo.
- Mantener un inventario actualizado de las sustancias químicas almacenadas y de la información técnica de los productos (ficha técnica y hoja de seguridad).

4.2.9. Departamento de Seguridad

- Mantener accesibles las copias de la información técnica de las sustancias químicas que les sea brindada (ficha técnica y hoja de seguridad) para utilizarse en caso de emergencia.
- Verificar que los choferes que transporten sustancias químicas (internos o externos) cumplan con las disposiciones de seguridad.

4.2.10. Personal

- Informar a su superior y al Departamento de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial de cualquier producto químico peligroso que ingrese a su área de trabajo.
- Solicitar información al Departamento de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial y a la Gerencia Ambiental respecto al producto químico que está manipulando, transportando, transvasando, almacenando o desechando.
- Acatar las recomendaciones que se realicen para efectuar los trabajos que involucren la manipulación de sustancias químicas peligrosas y sus desechos.
- Respetar las señalizaciones de seguridad referentes al manejo o manipulación de sustancias y desechos químicos.

4.3. Etiquetas de identificación de sustancias químicas

Esta etiqueta permitirá a los colaboradores de IAK y personas que se encuentren dentro de la planta a identificar la sustancia y verificar el grado de peligrosidad que posee dicho químico.

4.3.1. Formato de etiqueta de identificación

La etiqueta de identificación estará conformada por los siguientes elementos:

- Rombo de seguridad integrado por color azul para identificar el peligro para la salud (4 – fatal, 3 - extremadamente peligroso, 2 - peligroso, 1 – ligeramente peligroso, 0 - mínimo); color rojo para identificar el peligro de incendio o *Flash Point* (4 - <23°C, 3 - <38°C, 4 - >38°C <93°C, 1 - >93°C, 0 - No Flamable); color amarillo para identificar la reactividad (4- Explosivo, 3 – Explosivo por Golpe o Calor, 2 – Cambio Químico Violento, 1 – Inestable, 0 – Estable) y color

blanco para identificar el Peligro Específico (ACID : Ácido, ALC : Alcalino, COR: Corrosivo, OXY : Oxidante, W : No use agua, P: Polimerización, ☣ : Radioactivo).

- Nombre del producto
- Equipo de seguridad: traje de seguridad, respirador con filtros, anteojos de seguridad, respirador de aire autónomo, guantes, delantal, botas y careta.
- Observaciones: corrosivo, flamable, explosivo, venenoso.

El formato de la etiqueta de Identificación de Sustancias Químicas se puede encontrar en el anexo "A".

5. CONTROL Y MEJORA CONTINUA DEL MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

5.1. Metodología de la evaluación

La evaluación se realizará mensualmente dentro de la compañía y de ser necesario se aumentará a dos veces por mes. Al encontrar fallas o incumplimientos en el plan se procederá a corregirlos.

5.1.1. Lista de verificación

Las listas de verificación serán utilizadas como base para el estudio de los diferentes procesos para el manejo de las sustancias químicas peligrosas. De ser necesario podrán ser modificadas según los requerimientos de los químicos.

Tabla XIII. **Lista de verificación del manejo de sustancias químicas dentro de la compañía**

COMPAÑÍA

DESCRIPCIÓN	SI	NO	NOTAS
¿Tiene Industrias Alimenticias Kern's una política ambiental documentada respecto a las sustancias químicas?			

Continuación de la tabla XIII.

¿Se les ha facilitado esta política a todos los empleados en un lenguaje que puedan comprender?			
¿Están definidos los objetivos ambientales de la Compañía?			
¿Se han evaluado los impactos ambientales derivados de la presencia de sustancias y residuos peligrosos?			
¿Se capacita a los trabajadores sobre la forma de acceder y usar la información que aparece en las etiquetas y Hojas de Seguridad?			
¿Los procedimientos e instrucciones para todos los puestos de trabajo están documentados?			
¿Se cuenta con un área específica para la limpieza y cambio de los trabajadores?			
¿Se capacita en forma continua a los trabajadores sobre el uso de equipos para atención de emergencias?			
¿Se capacita a los trabajadores sobre el uso de elementos de recolección de derrames?			
¿Se cuenta con planes de emergencia documentados?			
¿Se realizan periódicamente simulacros del plan de emergencia dentro de las instalaciones?			

Continuación de la tabla XIII.

¿Se garantiza que los trabajadores no estén expuestos a sustancias peligrosas por encima de los límites de exposición establecidos?			
¿El proveedor y/o dueño de las sustancias químicas peligrosas provee las Hojas de Seguridad?			
¿Las áreas de oficina están fuera del área de riesgo?			
¿Las salidas de emergencia están señalizadas?			
¿El lavado de la ropa de trabajo lo efectúa personal especializado?			
¿Se verifica periódicamente el estado de los equipos de protección personal?			
¿Se tienen establecidos y documentados procedimientos para el manejo de visitantes?			
¿Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames o control de fugas?			

Continuación de la tabla XIII.

¿Se organizan regularmente inspecciones ambientales y de seguridad?			
¿El dueño o remitente de las sustancias químicas peligrosas provee las Hojas de Seguridad y Tarjetas de Emergencia en español?			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Lista de verificación de la recepción de sustancias químicas dentro de la compañía**

RECEPCIÓN

DESCRIPCIÓN	SI	NO	NOTAS
¿El proveedor cuenta con medios de transporte adecuados?			
¿El contenedor del proveedor cuenta con rótulos o placa de identificación de la ONU?			
¿El contenedor del proveedor cuenta con el equipo mínimo de carretera?			
¿El contenedor del proveedor cuenta con equipo básico para la atención de emergencias?			

Continuación de la tabla XIV.

¿El contenedor del proveedor cuenta con los requisitos básicos técnicos?			
¿El conductor del vehículo es mayor de 21 años?			
¿El conductor del vehículo tiene una licencia de conducir vigente?			
¿Todas las sustancias que se encuentran dentro del contenedor portan la etiqueta de identificación original?			
¿El proveedor ha enviado la Ficha Técnica y Hoja de Seguridad de todas las sustancias que se encuentran dentro del contenedor?			
¿El proveedor ha proporcionado el certificado de calidad del lote?			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Lista de verificación del almacenamiento de sustancias químicas dentro de la compañía**

ALMACENAMIENTO

DESCRIPCIÓN	SI	NO	NOTAS
¿Se tienen identificados los requisitos legales ambientales, de seguridad y sanitarios que le aplican en relación al almacenamiento de sustancias y/o residuos peligrosos?			

Continuación de la tabla XV.

¿Están definidas y documentadas la responsabilidad de cada actor asociado en la operación de almacenamiento?			
¿Se aseguran que todas las sustancias peligrosas almacenadas estén debidamente etiquetadas o marcadas?			
¿Se cuenta con un registro actual de las sustancias químicas peligrosas almacenadas que garantice el conocimiento de la cantidad y ubicación de las sustancias?			
¿Se capacitan en forma continua a los trabajadores sobre las buenas prácticas de almacenamiento de las sustancias y procedimientos de emergencia?			
¿La bodega está alejada de zonas densamente pobladas, de fuentes de captación de agua potable, de áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro?			
¿La bodega está ubicada en un sitio de fácil acceso para el transporte y situaciones de emergencia?			
¿Las paredes externas y las divisiones internas son de material sólido que resista el fuego durante al menos 3 horas?			

Continuación de la tabla XV.

¿Las puertas en las paredes interiores están diseñadas para confinar el fuego con una resistencia de 3 horas?			
¿Existen salidas de emergencia distintas a las puertas principales de ingreso de las mercancías?			
¿Las salidas de emergencia están señalizadas?			
¿El piso no es resbaloso, impermeable, libre de grietas y resistente a las sustancias y/o residuos que se almacenen?			
¿Los drenajes del interior de la bodega están conectados a pozos colectores para una posterior disposición del agua residual?			
¿Los drenajes están sellados y protegidos de daño por el paso de vehículos y el movimiento de estibas?			
¿Todas las sustancias peligrosas almacenadas están ubicadas en un sitio confinado mediante paredes, diques o bordillos perimetrales?			
¿El techo está diseñado de tal forma que no admita el ingreso de agua pluvial a las instalaciones, pero que permita la salida de humo y el calor en caso de un incendio?			
¿La bodega cuenta con ventilación adecuada (natural y/o forzada)?			
¿La bodega cuenta con iluminación natural?			

Continuación de la tabla XV.

¿La bodega cuenta con una instalación eléctrica a prueba de fuego?			
¿Se cuenta con equipo de protección contra relámpagos?			
Para las sustancias almacenadas en el exterior, ¿se posee condiciones satisfactorias respecto a seguridad?			
Para las sustancias almacenadas en el exterior, ¿se posee condiciones satisfactorias respecto a protegerlas de la lluvia?			
Para las sustancias almacenadas en el exterior, ¿se posee condiciones satisfactorias respecto a accesos de emergencia?			
Para las sustancias almacenadas en el exterior, ¿se posee condiciones satisfactorias respecto a sistemas de contención de derrames?			
¿Están señalizadas todas las áreas de almacenamiento y estanterías con la clase de riesgo correspondiente a la sustancia química peligrosa almacenada?			
¿Están señalizados todos los lugares de almacenamiento con las correspondientes señales de advertencia, obligación, prohibición e información?			

Continuación de la tabla XV.

¿Se cuenta con dispositivos de detección de fuego y sistemas de respuesta?			
¿Se cuenta con duchas de emergencia y fuentes lava ojos cada 200 m?			
¿Está establecido un sistema de documentación para todo el personal?			
¿Se disponen las Hojas de Seguridad para todas las sustancias almacenadas, en un lugar visto y señalizado?			
¿Se verifican los documentos y la integridad de los envases y embalajes durante la recepción?			
¿Ofrecen suficiente resistencia física y química los envases de confinamiento de las sustancias o residuos peligrosos almacenados?			
¿El almacenamiento de las sustancias peligrosas está basado en un plan documentado?			
¿Se almacenan las sustancias químicas peligrosas agrupando las que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de las incompatibles?			
¿Se ha dejado un pasillo peatonal perimetral entre los materiales almacenados y los muros?			
¿Los estantes son suficientemente estables y firmes, de forma que no exista el riesgo de derrumbamiento del mismo?			

Continuación de la tabla XV.

¿Los estantes son de un material resistente a las sustancias almacenadas?			
¿Las sustancias peligrosas o residuos almacenados tienen las debidas protecciones para evitar caídas y derrames?			
¿Se tienen en cuenta las recomendaciones de las Hojas de Seguridad para la ubicación de las sustancias peligrosas dentro de la bodega?			
¿Los equipos de protección personal son adecuados para las sustancias almacenadas?			
¿La bodega se mantiene limpia y ordenada?			
¿El dueño o remitente de las sustancias químicas peligrosas provee las Hojas de Seguridad y Tarjetas de Emergencia en español?			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Lista de verificación del manejo de sustancias químicas dentro de la compañía**

MANIPULACIÓN

DESCRIPCIÓN	SI	NO	NOTAS
¿Se les informa a los trabajadores sobre el peligro que conlleva la manipulación de sustancias y residuos peligrosos?			

Continuación de la tabla XVI.

¿Se capacitan en forma continua a los trabajadores sobre las buenas prácticas de manejo de las sustancias y procedimientos de emergencia?			
¿Se disponen y usan equipos de protección personal para la manipulación de las sustancias y residuos peligrosos?			
¿Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames o control de fugas?			
¿El dueño o remitente de las sustancias químicas peligrosas provee las Hojas de Seguridad y Tarjetas de Emergencia en español?			
¿Se cuentan con instalaciones específicas de cambio y aseo personal para los empleados?			
¿El área de manipulación de las sustancias químicas peligrosas está alejada de materiales inflamables y superficies calientes?			
¿El área de manipulación de las sustancias químicas peligrosas posee buena ventilación?			
¿Se siguen las indicaciones de la etiqueta de la sustancia química y las instrucciones de uso?			
¿Se cuentan con las Hojas de Seguridad y Tarjetas de Emergencia en un lugar accesible a los trabajadores?			

Continuación de la tabla XVI.

¿Se leen y entienden las Hojas de Seguridad de las sustancias químicas antes de manipularlas?			
---	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Lista de verificación del transporte de sustancias químicas dentro de la compañía**

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	SI	NO	NOTAS
¿El dueño o remitente de las sustancias químicas peligrosas provee las Hojas de Seguridad y Tarjetas de Emergencia en español?			
¿Se asegura que todas las sustancias peligrosas transportadas estén debidamente etiquetadas o marcadas?			
¿Se cuenta con un registro actual de las sustancias químicas peligrosas transportadas que garantice el conocimiento de la clase y cantidad de sustancias químicas peligrosas transportadas dentro de la compañía?			
¿Se capacita a los conductores sobre la forma de usar la información que aparece en las Tarjetas de Emergencia y Hojas de Seguridad?			
¿Se capacita a los trabajadores sobre las buenas prácticas de manejo de las sustancias y procedimientos de emergencia?			

Continuación de la tabla XVII.

¿Se capacita a los trabajadores sobre el uso de equipos para atención a emergencias?			
¿Se capacita a los trabajadores sobre el uso de elementos de recolección de derrames?			
¿Los medios de transporte que ingresan a la compañía están identificados según los rótulos y placas de la ONU?			
¿Los rótulos de identificación del vehículo corresponden a las clases de peligrosidad de las sustancias que transportan?			
¿Se verifica que los vehículos que ingresen a la compañía porten como mínimo dos extintores multipropósitos?			
¿Se verifica que los vehículos que ingresen a la compañía cuenten con equipo de protección apropiado?			
¿Se verifica que los vehículos que ingresen a la compañía cuenten con equipo para la recolección de derrames adecuado?			
¿Los montacargas utilizados para el transporte interno de las sustancias son eléctricos?			
¿El servicio de carga de baterías para los montacargas operados eléctricamente está ubicado en un área ventilada y alejada de los sitios de almacenamiento de las sustancias peligrosas?			

Continuación de la tabla XVII.

¿Se revisa periódicamente el estado de los equipos de transporte interno (montacargas, bandas transportadoras, etc.)?			
¿El manejo y mantenimiento de los montacargas es realizado por personal entrenado y calificado?			
¿El sistema eléctrico está protegido contra riesgos de chispas o explosiones?			
¿La carga está debidamente clasificada y etiquetada?			
¿Todos los trabajadores conocen los riesgos asociados al transporte de sustancias químicas peligrosas?			
¿Se tiene acceso a las Hojas de Seguridad de las sustancias transportadas, en un lugar visible y señalizado?			
¿Se leen y entienden las Hojas de Seguridad antes de realizar la carga y descarga?			
¿Durante la carga se verifican los documentos y la integridad de los embalajes/envases?			
¿Todo el personal de carga y descarga está formado en la aplicación de métodos de trabajo seguros?			
¿Antes de iniciar la carga se verifica que el vehículo no esté contaminado o tenga residuos de sustancias diferentes a las que se van a transportar?			

Continuación de la tabla XVII.

¿Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y/o control de fugas durante las operaciones de carga y descarga?			
¿La carga dentro del vehículo está debidamente sujeta, de tal forma que no sufra averías?			
¿En las operaciones de carga y descarga se disponen y usan equipos de protección personal para la manipulación de las sustancias químicas peligrosas?			
¿Se transportan las sustancias químicas peligrosas agrupando las que tienen riesgos comunes y evitando las incompatibles?			
¿Se tienen en cuenta las recomendaciones de las Hojas de Seguridad para la segregación de las sustancias peligrosas dentro del vehículo?			
¿Antes de cada recorrido se elabora y entrega al conductor un plan de transporte?			
¿Están a disposición las Tarjetas de Emergencia de todas las sustancias peligrosas transportadas?			
¿El conductor conoce y entiende la información de las Tarjetas de Emergencia de las sustancias químicas peligrosas transportadas?			
¿Se tienen rutas establecidas para el transporte?			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. **Lista de verificación del trasvase de sustancias químicas dentro de la compañía**

TRASVASE

DESCRIPCIÓN	SI	NO	NOTAS
¿Se inspecciona previamente el envase que será utilizado para el trasvase de la sustancia química?			
¿Se utilizan envases de la compañía (botellas plásticas, vidrio o latas) para almacenar o transvasar sustancias peligrosas?			
¿El área de transvase cuenta con ventilación adecuada?			
¿Se cuenta con tarimas, piletas o pisos de contención el área de transvase?			
¿Se cuenta con materiales de contención de derrame?			
¿Previo a realizar el transvase, se inspeccionan las válvulas y mangueras?			
¿Previo a realizar el transvase, se verifica el sistema de bombeo a utilizar?			
¿El área de transvase cuenta con duchas de emergencia y lavaojos?			
¿El área de transvase se encuentra alejada de chispas o fuentes de ignición?			
¿El área de transvase se encuentra alejada de cualquier drenaje de agua pluvial?			

Continuación de la tabla XVIII.

¿Antes de realizar el transvase de líquidos inflamables, se incorpora una toma de conexión a tierra?			
¿Al momento de realizar el transvase, se realiza en porciones y de forma lenta?			
¿Al momento de completar el transvase, el envase se tapa correctamente y se rotula de inmediato con la etiqueta de Identificación de sustancias químicas?			

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Lista de verificación de disposición final de sustancias químicas dentro de la compañía**

DISPOSICIÓN FINAL

DESCRIPCIÓN	SI	NO	NOTAS
¿Se ha proporcionado capacitación al personal para la identificación de residuos?			
¿Se ha proporcionado capacitación al personal para la identificación de residuos peligrosos?			
¿Se ha proporcionado capacitación al personal para la identificación del grado de peligrosidad de los residuos?			
¿Se cuenta con un plan de manejo de residuos?			

Continuación de la tabla XIX.

¿Se ha proporcionado capacitación al personal para la identificación de métodos de tratamiento?			
¿Los residuos de las operaciones de limpieza y recolección de derrames de disponen adecuadamente?			
¿Se da un adecuado tratamiento a las aguas residuales domésticas?			
¿Se ha proporcionado capacitación al personal respecto a que residuos se pueden eliminar por medio del drenaje?			
¿Se ha proporcionado capacitación al personal respecto a que residuos se pueden eliminar por medio de la basura normal?			

Fuente: elaboración propia.

5.2. Seguimiento

Para garantizar el funcionamiento del plan de manejo de sustancias químicas peligrosas dentro de IAK se deberá realizar un seguimiento continuo y verificar el progreso del mismo.

5.2.1. Retroalimentación

“La retroalimentación, también denominada *feedback*, significa ‘ida y vuelta’ y es, desde el punto de vista social y psicológico, el proceso de compartir observaciones, preocupaciones y sugerencias, con la intención de recabar información, a nivel

individual o colectivo, para intentar mejorar el funcionamiento de una organización o de cualquier grupo formado por seres humanos.”¹¹

La retroalimentación será uno de los principales elementos que se utilizarán para darle seguimiento a los procedimientos relacionados con las sustancias químicas y productos peligrosos. Consistirá en proporcionarle información a los departamentos y empleados dentro de la compañía acerca de su desempeño relacionado con el manejo de sustancias químicas, con intención de permitirles reforzar sus fortalezas y superar sus deficiencias.

La retroalimentación consistirá de información traducida, por medio de calificaciones; información correctiva, que incluirá recomendaciones, con el fin de realizar mejoras en el futuro; información inmediata, con conceptos y consejos a implementarse instantáneamente; e información diferida, indicando el desempeño al final de un período determinado.

Se proporcionará retroalimentación de dos tipos: positiva y negativa. En la positiva, se indicará los logros obtenidos y cambios benéficos que los departamentos y empleados muestran en su desempeño de procedimientos relacionados con sustancias químicas. La negativa se orientará a ayudar al personal a corregir hábitos o conductas inapropiadas en el contacto con químicos para garantizar la inocuidad de los alimentos.

Para proporcionar una retroalimentación útil, al momento de indicar los factores positivos o negativos, se debe centrar en el desempeño y en conductas, no en la persona; toda recomendación proporcionada debe basarse en la observación y se debe compartir información e ideas; debe ser específica y proporcionarse lo más inmediatamente posible. Asimismo, se debe centrar en aspectos que se puedan

¹¹ ZANDIN, Kjell B. *Maynard Manual del ingeniero industrial*. p. 207

modificar y siempre enunciar primero los aspectos positivos y luego los aspectos que se requieren mejorar.

Es importante tener en mente que la retroalimentación puede ser inútil y hasta contraproducente cuando se centra en la persona, es basada en la inferencia o da consejo o dirección; cuando es general o ambigua o se proporciona de manera demorada. Asimismo, será negativa si se centra en aspectos que no se pueden cambiar.

5.2.2. Indicadores de cambio

Un indicador “es una expresión matemática de lo que se quiere medir, con base en factores o variables claves y tienen un objetivo predefinido. Los indicadores de acuerdo a sus tipos (o referencias) pueden ser históricos, estándar, teóricos, por requerimiento de los usuarios, por lineamiento político, planificado, etc.”¹²

Los indicadores son medios, instrumentos o mecanismos para evaluar hasta qué punto o en qué medida se están logrando los objetivos estratégicos respecto a los procedimientos relacionados con químicos; representan una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de IAK frente a sus metas, objetivos y responsabilidades respecto a las sustancias químicas. Así mismo producen información para analizar el desempeño de cualquier área de la organización y verificar el cumplimiento de los objetivos en términos de resultados; y detectan y prevén desviaciones en el logro de los objetivos.

¹² CHINCHILLA SIBAJA, Ryan. *Salud y Seguridad en el Trabajo*. p. 134-278.

Los tipos de indicadores a utilizar son:

- Indicadores de cumplimiento: se basan en que el cumplimiento tiene que ver con la conclusión de una tarea. Están relacionados con las razones que indican el grado de consecución de tareas y/o trabajos.
- Indicadores de evaluación: se realiza una evaluación respecto al rendimiento que se obtiene de una tarea, trabajo o proceso. Los indicadores de evaluación están relacionados con las razones y/o los métodos que ayudan a identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.
- Indicadores de eficiencia: se basan en que la eficiencia está relacionada con la actitud y la capacidad para llevar a cabo un trabajo o una tarea con el mínimo de recursos. Los indicadores de eficiencia están relacionados con las razones que indican los recursos invertidos en la consecución de tareas y/o trabajos.
- Indicadores de eficacia: se basa en el concepto que eficaz tiene que ver con hacer efectivo un intento o propósito. Los indicadores de eficacia están relacionados con las razones que indican capacidad o acierto en la consecución de tareas y/o trabajos.
- Indicadores de gestión: se basan en que la gestión tiene que ver con administrar y/o establecer acciones concretas para hacer realidad las tareas y/o trabajos programados y planificados. Los indicadores de gestión están relacionados con las razones que permiten administrar realmente un proceso.

5.2.3. Controles

“Los controles son la regulación de las actividades, de conformidad con un plan creado para alcanzar ciertos objetivos”¹³. Desde una perspectiva limitada, los controles se conciben como la verificación de los resultados conseguidos en el seguimiento de

¹³ KONZ, Stephan. *Manual de distribución en plantas industriales*.p. 245.

los objetivos planteados, en los procesos relacionados con sustancias químicas, los cuales son aplicados por los niveles directivos. Desde una perspectiva amplia, los controles se conciben como una actividad, no sólo a nivel directivo, sino de todos los niveles y miembros de la entidad, orientados a la organización hacia el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Es por esto que los controles servirán para determinar lo que se está llevando a cabo, su valoración y, si es necesario, aplicar medidas correctivas, de manera que la ejecución se desarrolle de acuerdo con lo planeado. Los controles serán los medios de regulación usados por IAK, como reguladores para evaluar el desempeño y orientar las decisiones.

Los controles se pueden definir como una función administrativa, que nos permiten verificar, constatar, palpar y medir si los procedimientos relacionados con sustancias químicas están cumpliendo y alcanzando los resultados que se esperan. Los controles detectarán e indicarán si existen errores de planeación, organización o dirección y así mismo, al encontrar errores actuales, los controles preverán errores futuros.

Los controles permitirán crear una mejor calidad en los procesos relacionados con químicos, enfrentar los cambios que se pueden tener respecto a las sustancias químicas de la compañía y facilitar la delegación y el trabajo en equipo para evitar accidentes.

Los controles que se utilizarán son los siguientes:

- Establecimiento de estándares: se establecen los criterios de evaluación o comparación.
- Evaluación del desempeño: se evalúa lo que se está haciendo.

- Comparación del desempeño con el estándar establecido: se compara el desempeño con lo que fue establecido como estándar, para verificar si hay algún desvío o variación, siendo esto algún error o falla con relación al desempeño esperado.
- Acción correctiva: se corrige el desempeño para adecuarlo al estándar esperado.

Se deben realizar diagnósticos institucionales, los cuales comienzan con el estudio propio de los procedimientos a controlar. Los diagnósticos tienen como objetivo, identificar posibles obstáculos que puedan interferir en la eficacia de los procedimientos y del mismo modo establecer si están dadas las condiciones para la ejecución de los procedimientos, a fin de garantizar en lo posible el éxito organizacional. Se orientan hacia el estudio estratégico de la compañía, es decir identificando fortalezas y debilidades internas con su relación al entorno amenazante o facilitador de resultados productivos; de igual manera analizan normas, afectación de sistemas financieros, cultura organizacional, estructura, capacidad estratégica, desempeño institucional de recursos humanos, entre otros.

Las condiciones que podrían afectar a los controles utilizados son el entorno, los objetivos de la empresa, la estructura de la organización, el tamaño de la empresa y la cultura dentro de la empresa.

5.3. Indicadores de reducción de riesgos laborales inherentes al manejo de sustancias químicas

“La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el

tipo de medidas que deben adoptarse.”¹⁴

Al finalizar la evaluación realizada, si resulta necesaria la adopción de medidas preventivas, deberán ponerse claramente de manifiesto las situaciones en que sea necesario: eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual, o de formación e información a los trabajadores; y controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

Para la evaluación de la magnitud de los riesgos existe un método que basa la estimación de riesgos para cada peligro, en la determinación de la potencial severidad del daño y en la probabilidad de que ocurra el hecho. De esta forma, en el ámbito de la severidad del daño, se clasifican en ligeramente dañino, como los daños superficiales y las molestias e irritación; dañino, cuando se trata de quemaduras, conmociones, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, etc. ; y extremadamente dañino, en casos de amputaciones, fracturas mayores, envenenamientos, cáncer o enfermedades agudas y que acorten severamente la vida. En cuanto a la probabilidad de que el daño ocurra, se manejan tres categorías: la baja, cuando el daño ocurrirá raras veces; la media, si ocurrirá algunas veces, y la alta, cuando ocurrirá siempre o casi siempre.

Dentro de los riesgos laborales inherentes al manejo de sustancias químicas se encuentran:

- Riesgos por contaminantes biológicos: el riesgo biológico o biorriesgo consiste en la presencia de un organismo, o la sustancia derivada de un organismo, que plantea, sobre todo, una amenaza a la salud humana. Esto puede incluir los residuos sanitarios, muestras de un microorganismo, virus o toxina de una fuente biológica que puede resultar patógena. El término y su símbolo asociado

¹⁴ NACIONES UNIDAS. *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas*. p 276.

se utilizan generalmente como advertencia, de modo que esas personas potencialmente expuestas a las sustancias lo sepan para tomar precauciones.

- Riesgos por contaminantes químicos: el riesgo químico es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición. Según de que producto se trate, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores y la comunidad y daños permanentes en el medio natural.
- Riesgos por emisiones de gases, vapores, líquidos y polvo: entrar en contacto con emisión de gases, vapores, líquidos o polvo es un proceso bastante generalizado en máquinas y aparatos fijos y portátiles que manipulan los trabajadores. La emisión puede provenir de diferentes operaciones o fuentes. La naturaleza de la sustancia condiciona su peligrosidad. Para evaluar los riesgos será necesario disponer de la información sobre las propiedades peligrosas de las sustancias y cualquier otra información necesaria para realizar dicha evaluación y determinar la magnitud de la exposición del trabajador afectado.
- Riesgos de explosión por atmósfera explosiva: atmósfera explosiva es la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.

Para prevenir las explosiones, IAK ha de proporcionar una protección contra ellas, de tipo técnico u organizativo en función del tipo de actividad, para impedir la formación de atmósferas explosivas o, cuando la naturaleza de la actividad no lo permita, evitar la ignición de atmósferas explosivas y atenuar los efectos perjudiciales de una explosión de forma que se garantice la salud y la seguridad de los trabajadores.

6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1. Factores que afectan al medio ambiente

Industrias Alimenticias Kern's, con su diversidad de segmentos, genera una gran cantidad de residuos y consume una gran cantidad de agua. Los principios de la Producción más Limpia tienen muchas aplicaciones en las industrias de alimentos, principios necesarios para asegurar la calidad y la productividad sin deteriorar el medio ambiente.

Se entiende por medio ambiente todo lo que afecta a un ser vivo y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su vida. "Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura."¹⁵

Un desecho es un material, sustancia, solución, mezcla u objeto, para los cuales no se prevé un destino inmediato y debe ser eliminado o dispuesto en forma permanente.

IAK utiliza materias primas, energía, capital y trabajo humano para generar bienes socialmente deseables; sin embargo, los procesos productivos también vierten al ambiente productos indeseables. Entre ellos se encuentran las emisiones de

¹⁵ Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. "Perfil Nacional de Manejo Racional de Sustancias Químicas y Desechos Peligrosos". 2009, Guatemala. p. 30.

contaminantes a la atmósfera, las descargas de aguas residuales y la generación de desechos peligrosos y no peligrosos.

6.1.1. Desechos sólidos

Dentro de Industrias Alimenticias Kern's se generan diferentes tipos de desechos sólidos, tales como desechos de alimentos, desperdicios de cenizas, desechos de demolición y construcción, desechos especiales, entre otros, pero alarmantemente también se generan desechos químicos peligrosos. Se deben examinar ciertos parámetros de interés para el estudio de los desechos sólidos y la planificación de su manejo.

El primer parámetro a considerar es la tasa de generación de los desechos, que es la "cantidad de desechos sólidos generada diariamente por unidad de producción en un período de tiempo específico."¹⁶ Verificar éste parámetro nos ayudará para la planificación de todo el sistema de gestión de desechos sólidos que se puede crear dentro de IAK, en particular con respecto al dimensionamiento de instalaciones y equipos.

El segundo parámetro a considerar es la composición física de los desechos sólidos que se obtienen dentro de la compañía, de los cuales tomaremos los porcentajes de las fracciones de desechos de papel, cartón, madera, trapos, cuero, plástico duro, plástico blando, materia orgánica, chatarra, vidrios y otros. Estos datos nos servirán para estudios de aprovechamiento de las diversas fracciones obtenidas. El tercer parámetro será la densidad aparente, la cual es la relación entre la masa y el volumen de desechos sólidos, que se utiliza para determinar la capacidad volumétrica de los medios de recolección, transporte y disposición final.

¹⁶ FLORÍA, Pedro Mateo. *Gestión de la higiene industrial en la empresa*. p. 321.

El cuarto parámetro que se considerará es la humedad, que es la “cantidad de agua contenida en la masa de los desechos sólidos”¹⁷, y es necesaria en la selección del tipo de tratamiento y para la adquisición de equipos de recolección. El siguiente parámetro a considerar son los materiales combustibles e incombustibles que producen desechos sólidos, ya que esto nos indicará las propiedades de combustibilidad.

El sexto y último parámetro a considerar es la composición química de los desechos, ya que de ésta manera se definirá la forma más adecuada de disposición final. Para poder disminuir la cantidad de desechos sólidos, se debe intentar reducir la generación de desechos; reutilizar los residuos cada vez que sea posible; y reciclar los residuos sólidos.

6.1.2. Desechos líquidos

Los desechos líquidos generados dentro de IAK incluyen aceites gastados, residuos de solventes, pinturas caducas, y así mismo trapos y envases que hayan estado en contacto o hayan contenido residuos líquidos. Para manejar en una forma responsable los trapos que hayan estado en contacto con aceites, combustibles y demás materiales líquidos peligrosos, se deben mantener los trapos con aceite separados de los que estén contaminados con materiales peligrosos tales como solventes; se deben usar trapos de tela que puedan ser reciclados por un servicio de lavado industrial; se deben almacenar los trapos inflamables en contenedores aprobados y etiquetados, hasta que se envíen al lavado; y para su reutilización, se debe retirar el exceso de solvente de los trapos exprimiéndolos cuidadosamente en un contenedor de reciclaje y haciendo uso de guantes.

¹⁷ Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. “Perfil Nacional de Manejo Racional de Sustancias Químicas y Desechos Peligrosos”. 2009, Guatemala. p. 53.

Los desechos líquidos contienen grandes volúmenes de agua y una elevada carga de materia orgánica biodegradable, la cual puede ser utilizada por los microorganismos eutroficantes. Dependiendo de las sustancias utilizadas, pueden contener materia orgánica no biodegradable o químicos inorgánicos que tienden a acumularse en los sedimentos. Se deben examinar ciertos parámetros de interés para el estudio de los desechos líquidos y la planificación de su manejo.

El primer parámetro es la temperatura, la cual predice intercambios térmicos entre los desechos líquidos y el receptor. Es importante ya que la temperatura puede afectar negativamente la vida acuática, conductividad, solubilidad de gases, entre otros. Luego se deben identificar los sólidos suspendidos, que son “todas aquellas partículas de materia orgánica o inorgánica separadas por filtración.”¹⁸ Estos crean una capa flotante en ríos, lagos, entre otros, afectando la transferencia de oxígeno.

El tercer parámetro a verificar es la descarga mensual de desechos líquidos, que es el flujo o cantidad de agua usada en los procesos industriales, en la cual la carga de contaminación puede tener grandes variaciones. Por último se deben verificar los parámetros químicos, los cuales incluyen el pH, la demanda bioquímica y química de oxígeno, el carbono orgánico total y el nitrógeno y fósforo orgánico. Estos parámetros indicarán si los desechos son de carácter ácidos o básicos, la cantidad de oxígeno necesaria para que los organismos degraden la materia orgánica en el líquido, y así mismo indicarán la presencia de compuestos orgánicos fijos o volátiles.

6.1.3. Derrames de sustancias químicas

Los derrames de sustancias químicas no sólo afectan a las operaciones de los laboratorios, sino que pueden suponer un riesgo para la integridad de personal y

¹⁸ OYARZUN OJEDA, Mabel; CORTÉS JARA, Ivan. *Manual de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas*. p. 113.

equipos dentro de toda la planta de IAK. En la mayor parte de los casos, los derrames se deben a pequeñas cantidades de producto, y pueden ser controlados y limpiados por el personal de la compañía. Es de vital importancia comprender que si los colaboradores están familiarizados con las sustancias involucradas, pueden responder con rapidez y conocer los peligros potenciales del área afectada por el derrame. De igual manera, si en todo caso el derrame fuera de una mayor magnitud, será necesario solicitar ayuda externa para evitar su propagación.

6.1.3.1. Efectos biológicos de los derrames de sustancias químicas

Al momento de presentarse un derrame químico, el efecto que produce dentro del medio ambiente se puede evaluar dentro de la fauna, la flora y el ecosistema.

6.1.3.1.1. Fauna

Se denomina fauna al conjunto de los animales que habitan una región geográfica. Los cambios en el hábitat pueden afectar la vida de la fauna. En los casos más drásticos, incluso, estos cambios pueden llevar a la extinción de una especie. Uno de los factores que podría afectar el hábitat de la fauna, sería la contaminación del agua por desechos químicos peligrosos.

Se considera un contaminante, la generación de contaminación en el agua por la adición de cualquier sustancia en cantidad suficiente para que cause efectos dañinos mensurables en la fauna (incluido el humano). Según el origen, se considera que la contaminación puede ser de dos tipos: la producida por causas naturales o geoquímicas (generalmente no está influenciada por el hombre) o la provocada por las actividades del hombre (contaminación antropogénica).

Según su descarga, la contaminación posee dos tipos de fuentes de descarga: puntuales y no puntuales. Las fuentes puntuales descargan contaminantes en localizaciones específicas a través de tuberías y alcantarillas, tales como las fábricas, plantas de tratamiento de aguas negras, minas, pozos petroleros, etc. Las fuentes no puntuales son grandes áreas de terreno que descargan contaminantes al agua sobre una región extensa, tal como la agricultura.

Debido a derrames químicos, la fauna se ha visto afectada drásticamente. A causa de acciones contaminantes, varias especies se encuentran en peligro de extinción. Los derrames en el mar han afectado la salud y el comportamiento de numerosas especies submarinas, como delfines, ballenas, etc. Se han encontrado restos de metales y de sustancias contaminantes como mercurio, cadmio, cobre y plomo en diferentes especies.

6.1.3.1.2. Flora

Se denomina flora al conjunto de plantas de una región. La flora se ve afectada principalmente por la contaminación, la lluvia ácida y la deforestación. La contaminación imposibilita el crecimiento de diversas especies vegetales, ya que la presencia de sustancias químicas en el suelo altera los procesos vitales de las plantas.

Por otro lado, la lluvia ácida es consecuencia de las actividades industriales. Contamina la atmósfera y es la responsable de la destrucción de grandes bosques. Afecta a sí mismo al suelo, ya que se contamina con sustancias ácidas que dificultan o impiden el crecimiento de nuevas especies vegetales, con lo cual se favorece la erosión del suelo.

Debido a derrames químicos, se producen efectos del deterioro de la flora. Los efectos sobre los seres vivos se representan por medio del exterminio de las especies vegetales, el cual determina una disminución de la cantidad del oxígeno producido por la fotosíntesis, lo que afecta las cadenas tróficas. Los efectos sobre el suelo, se muestran por medio de la desertificación, que es la erosión progresiva que transforma un suelo fértil en un desierto.

6.1.3.1.3. Ecosistema

Al momento de presentarse un derrame, se pueden crear gases de invernadero, los cuales son el metano y el bióxido de carbono, cuyas propiedades son retener el calor generado por la radiación solar y elevar la temperatura de la atmósfera. Asimismo, ciertos productos tienen la capacidad de generar ciertos gases que desintegran la capa de ozono.

Es vital recordar que la naturaleza funciona como un todo armonioso. Cualquier alteración en uno de sus componentes, afecta el equilibrio ecológico. La extinción de especies animales o la disminución en su número, provoca una variación drástica en la cantidad de otras especies pertenecientes a la flora y fauna. Este hecho produce entre ellas una relación de competencia que lleva a la desaparición de unas especies, al aumento de otras y, en consecuencia, al rompimiento del delicado equilibrio de la naturaleza.

6.1.3.2. Efectos adversos en viviendas próximas a la empresa

Dado a la proximidad de Industrias Alimenticias Kern's con poblaciones de la ciudad, se debe evaluar el impacto que causaría un derrame de sustancias químicas peligrosas dentro de la planta y presentar una manera de afrontar este suceso.

6.1.3.2.1. Población afectada

Se podrían presentar daños fisiológicos, los cuales se manifestarán a corto plazo y dependen de la concentración y del tiempo de exposición de la población a las sustancias tóxicas. Asimismo, dependiendo de la peligrosidad del químico, se podrían presentar daños genéticos, los cuales se manifestarán a largo plazo. Como efecto inmediato de la exposición se puede presentar intoxicación o envenenamiento, los cuales pueden presentar síntomas como temblores en el cuerpo, perturbaciones sensoriales, debilitamiento de la capacidad auditiva y visual, debilidad mental y salivación o transpiración intensa, entre otros.

6.1.3.2.2. Daños a la salud

Debido a la proximidad de las viviendas con Industrias Alimenticias Kern's, dentro de los efectos adversos ocurridos por derrames y desechos encontramos la transmisión de enfermedades por insectos (moscas, mosquitos, cucarachas, etc.) tales como gastroenteritis, disentería, fiebre tifoidea, fiebre amarilla, dengue y encefalitis, entre otras. Asimismo, puede presentarse la transmisión de enfermedades roedores (ratas y ratones) tales como peste bubónica, tifus, rabia y disentería. Se puede encontrar también enfermedades respiratorias por los gases y partículas que se generan en caso de quemar desechos dentro de la compañía.

Los contaminantes del aire pueden tener efectos negativos sobre los pulmones, ya que las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos. Los contaminantes gaseosos del aire podrían afectar la funcionalidad de los pulmones, mediante la reducción de la acción de los cilios.

6.1.3.2.3. Alerta a la población

Al momento de presentarse una emergencia química dentro de Industrias Alimenticias Kern's, se expone a las poblaciones aledañas a situaciones de riesgo como contacto con químicos peligrosos, gases de combustión, flujos de agua contaminadas y contaminación del suelo por agua contaminada o por residuos de la combustión. Cuando existe riesgo de contaminación ambiental por humos pesados, gases tóxicos, derrames masivos, entre otros, las autoridades de bomberos pueden decidir pedir a la población que se quede en sus casas con puertas y ventanas cerradas, o dependiendo de la situación o del posible riesgo pueden decidir la evacuación. Este tipo de decisiones deben discutirse previamente con las autoridades locales y bomberos, de acuerdo a los planes de emergencia existentes.

6.1.4. Medidas de mitigación

Las medidas mitigadoras o correctoras son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generan por las acciones del proyecto. Se busca concretar las acciones necesarias sobre las causas que las han originado. Se entienden como medidas de mitigación “la implementación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante la ejecución de un proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes.”¹⁹

- Evitar las actividades que puedan resultar en impactos adversos.
- Prevenir cualquier acción que pueda afectar adversamente un recurso o atributo ambiental.
- Limitar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto adverso.

¹⁹ Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Perfil Nacional de Manejo Racional de Sustancias Químicas y Desechos Peligrosos. 2009, Guatemala. p. 47.

- Rectificar los impactos adversos a través de la reparación o mejoramiento del recurso afectado.
- Rectificar los impactos adversos a través de la restauración de los recursos afectados a su estado inicial, posiblemente más estable y productivo.
- Compensar la pérdida de un recurso ambiental en un lugar sin la creación o protección de este mismo tipo de recurso en otro lugar.
- Incrementar la capacidad de un recurso existente con respecto a sus funciones ambientales.
- Incrementar el área o tamaño de un recurso ambiental existente.
- Crear recursos ambientales específicos en donde actualmente están ausentes.
- Incrementar la mezcla o diversidad de hábitats, especies u otros recursos ambientales en un área circunscrita.

6.1.5. Política ambiental de Guatemala

La industria alimentaria es uno de los sectores productivos que mayor impacto tiene sobre el medio ambiente, bien sea por sus procesos productivos o por los diferentes productos que salen al mercado. Dentro de la política ambiental de Guatemala se pueden encontrar los siguientes incisos que regulan aspectos relacionado al marco legal del manejo de sustancias químicas.

6.1.5.1. Derecho a un ambiente sano

“El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictaran todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna,

de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.”²⁰

Este artículo constituye uno de los enunciados de política ambiental más relevantes dentro del país, y se ha utilizado como fundamento del derecho de la población a un ambiente sano.

6.1.5.2. Derecho a la salud

“Derecho a la salud: el goce de la salud es derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna. La salud de los habitantes de la Nación es un bien público. Todas las personas e instituciones están obligadas a velar por su conservación y restablecimiento.”²¹

6.1.5.3. Disposiciones sobre protección al ambiente

“Patrimonio natural: se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la nación. El Estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios naturales, los cuales son inalienables. Una ley garantizará su protección y la de la fauna y la flora que en ellos exista.”²²

6.1.5.4. Protección de la atmósfera

“La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, el Decreto 68- 86 en su artículo 13, establece los diferentes sistemas ambientales y aspectos de ambiente,

²⁰ Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Perfil Nacional de Manejo Racional de Sustancias Químicas y Desechos Peligrosos. 2009, Guatemala. p. 52.

²¹ *Ibid.*

²² *Ibid.*

sujetos de normatividad a través de la emisión de reglamentos que el Organismo Ejecutivo se obliga a promulgar. Incluye normas para regular el sistema atmosférico (aire).”²³

6.1.5.5. Protección al consumidor

“El Código de Salud prevé disposiciones que garantizan protección al consumidor. Acuerdo de la Comisión de Protección al Consumidor, establece los requisitos indispensables a satisfacer previo la autorización de cualquier actividad relativa al uso, transporte y aprovechamiento de productos y sustancias químicas. Adicionalmente, los expendedores están obligados a cumplir los lineamientos previstos por el Registro de la Propiedad Industrial respecto al registro de marcas y patentes. El Ministerio de Energía y Minas tiene también responsabilidad en la aplicación de las normas que garanticen al consumidor algún nivel de protección.”²⁴

²³ Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. “Perfil Nacional de Manejo Racional de Sustancias Químicas y Desechos Peligrosos”. 2009, Guatemala. p. 53.

²⁴ *Ibid.*

CONCLUSIONES

1. La identificación de sustancias y la obtención de información sobre los productos químicos utilizados en IAK permite ejecutar eficazmente los programas de protección contra los riesgos que se presentan durante la recepción, almacenamiento, manipulación, transporte, trasvase y disposición final de las sustancias, garantizando la inocuidad de los alimentos, reconociendo así su grado de peligrosidad.
2. La proporción de información a los colaboradores acerca de los productos químicos utilizados en sus lugares de trabajo y de las acciones correctivas y preventivas que se debe tomar para el manejo de las sustancias, permitirá que los trabajadores participen de manera eficaz en los programas de manejo de químicos y así se prevengan y reduzcan las enfermedades y lesiones causadas por productos químicos.
3. La planificación del manejo seguro de sustancias químicas y desechos peligroso dentro de IAK garantiza que los productos químicos de uso en el trabajo, incluidas las impurezas, los subproductos, los productos intermedios y los desechos que puedan producirse, sean evaluados a fin de determinar los riesgos que presentan.

4. Para la implementación de los procedimientos es importante el establecimiento de las orientaciones básicas de los programas de recepción, almacenamiento, manipulación, transporte, trasvase y disposición final de las sustancias, ya que así se garantizará la utilización de los productos químicos dentro de las condiciones de seguridad requeridas por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
5. Las acciones preventivas y correctivas deben de efectuarse en todo momento dentro de IAK, ya que estas serán las que garanticen el bienestar y de las comunidades cercanas.
6. El equipo de protección para manejar las sustancias químicas es un elemento que debe ser considerado fundamental dentro de IAK, ya que este evitará accidentes y protegerá la integridad de los trabajadores.
7. El equipo para el manejo de derrames de sustancias químicas deberá ser presentado a todos los empleados de IAK para que al momento de una emergencia todos tengan conocimiento del mismo.
8. Mediante la implementación de programas de recepción, almacenamiento, manipulación, transporte, trasvase y disposición final de las sustancias, se contribuirá a la protección del medio ambiente evitando accidentes que involucren a las sustancias químicas y desechos peligrosos, los cuales así mismo podrían afectar la calidad de los alimentos y su inocuidad.

9. La relación beneficio / costo es de 1,0764, por lo que se observa que el proyecto es aceptable; el costo se calcula sumando los elementos necesarios para la implementación del proyecto. El beneficio se calcula sumando los datos históricos de lotes rechazados por presencia de sustancias químicas, gastos médicos y gastos varios por accidentes químicos en los últimos 5 años, los cuales serán evitados al momento de ejecutar el plan de manejo de sustancias químicas.

RECOMENDACIONES

1. Es indispensable el cumplimiento del plan de manejo de sustancias químicas, por lo cual IAK deberá realizar el control del plan trimestralmente, basándose en las listas de verificación de: manejo, recepción, almacenamiento, manipulación, transporte, trasvase y disposición final.
2. Es importante proporcionar capacitación a los trabajadores de IAK respecto a las Hojas de Seguridad de los productos químicos que se encuentran en cada área de la compañía para que puedan identificar las sustancias peligrosas y su grado de peligrosidad.
3. Debido al riesgo que se presenta al momento de manejar sustancias químicas peligrosas, es importante concientizar a los trabajadores de cumplir con todos los procedimientos para evitar y disminuir los accidentes y enfermedades respecto a las sustancias peligrosas.
4. Es indispensable capacitar a los colaboradores de IAK respecto a los procedimientos para etiquetar, rotular, clasificar y almacenar las sustancias químicas
5. Debido al riesgo inminente de un desastre químico en las cercanías de IAK, se recomienda realizar capacitaciones respecto a medidas de emergencia a los habitantes de las viviendas próximas a la empresa así como al personal de la compañía.

6. Debido a que el equipo de protección es indispensable para garantizar el bienestar de los colaboradores y de la compañía, se debe capacitar y entrenar en el uso del equipo de protección así como en la identificación del mismo.
7. Es necesario tener procedimientos específicos para el manejo de químicos a nivel nacional, por lo que se recomienda al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales crear un nuevo Perfil Nacional de Manejo Racional de Sustancias Químicas y Desechos Peligrosos, ya que en el actual perfil no se cuenta con los mismos.
8. Debido a la gran cantidad de químicos que se maneja dentro de IAK, se recomienda la construcción de una bodega de sustancias químicas y residuos peligrosos.

BIBLIOGRAFÍA

1. CHINCHILLA SIBAJA, Ryan. *Salud y seguridad en el trabajo*. Costa Rica: Euned, 2002. p. 134-278.
2. CORTÉS DÍAZ, José María. *Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo*. 9a ed. Madrid: Tébar, 2007. p 154 - 537.
3. FLORÍA, Pedro Mateo. *Gestión de la higiene industrial en la empresa*. 7a ed. Madrid: Fundación Confemetal, 2007. p. 64 – 77.
4. ITACA (Interactive Training Advanced Computer Applications, S.L). *Riesgos químicos y biológicos ambientales*. Málaga:CEAC, 2006. p. 345 - 493.
5. KONZ, Stephan. *Manual de distribución en plantas industriales*. México: Limusa, 1992. p. 86 – 245.
6. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. *Perfil Nacional de Manejo Racional de Sustancias Químicas y Desechos Peligrosos*. Guatemala: MARN, 2009. p. 1-55.
7. NACIONES UNIDAS. *Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas*. Ginebra, Suiza.: NU, 2005, vol I y II. p. 24-385.

8. Organización Internacional del Trabajo. *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. 3a ed. España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2001. p. 38 – 94.
9. OYARZUN OJEDA, Mabel ; CORTÉS JARA, Ivan. *Manual de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas*. 4a ed. España: Warehousing, 2003. p. 56-118.
10. *Gestión medioambiental: manipulación de residuos y productos químicos*. Barcelona, España: Vértice, 2008. p. 100-313.
11. ZANDIN, Kjell B. *Maynard Manual del ingeniero industrial*. 5a ed. Tomo I y II. México: McGraw-Hill, 2005. p. 125 – 267.

ANEXOS

Anexo "A": ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

<p>Peligro para la salud</p> <p>4- Fatal 3-Extremadamente Peligroso 2-Peligroso 1-ligeramente Peligroso 0-Minimo</p>		<p>Peligro de Incendio Flash Point</p> <p>4- < 23°C (< 73°F) 3- < 38°C (< 100°F) 2- > 38°C < 93°C (> 100°F < 200°F) 1- > 93°C (> 200°F) 0- No Flamable</p>
<p>Peligro Especifico ACID: Ácido ALC: Alcalino COR: Corrosivo OXY: Oxidante W: No use agua P: Polimerización ☢: Radioactivo</p>	<p>Reactividad</p> <p>4- Explosivo 3- Explosivo por Golpe o Calor 2- Cambio Químico Violento 1- Inestable 0- Estable</p>	

Nombre del Producto: _____

Equipo de protección personal:

<input type="checkbox"/> Traje de Seguridad	<input type="checkbox"/> Guantes
<input type="checkbox"/> Respirador con filtros	<input type="checkbox"/> Delantal
<input type="checkbox"/> Anteojos de seguridad	<input type="checkbox"/> Botas
<input type="checkbox"/> Respirador de aire autónomo	<input type="checkbox"/> Caretta

Observaciones:

Corrosivo Flamable Explosivo Venenoso

Anexo “B”: CUADRO DE INCOMPATIBILIDAD DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

		1	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	7	8	9
Clase UN															
1															
2.1															
2.2															
2.3															
3															
4.1															
4.2															
4.3															
5.1															
5.2															
6.1															
7															
8															
9															

	PUEDEN ALMACENARSE JUNTOS
	PRECAUCIÓN, ANTES DE ALMACENARSE JUNTOS REVISAR MSDS PARA CORROBORAR SU COMPATIBILIDAD (ALMACENAR CON SEPARACION DE 1 METRO COMO MÍNIMO)
	INCOMPATIBLE, REQUIERE ALMACENAMIENTO SEPARADO POR DISTANCIA DE MÍNIMO 3 METROS O SEPARADO POR BARRERAS FÍSICAS