

CIO  
658.408  
D542m

Universidad de Costa Rica  
Sede de Occidente  
Departamento de Ciencias Naturales  
Carrera de Ingeniería Industrial

Proyecto para optar por el grado Bachillerato en Ingeniería Industrial

"Manipulación de insumos y desechos en el proceso de  
mantenimiento de la maquinaria y equipo de un Beneficio"

COOPRONARANJO R.L.

ESTUDIANTES	CARNÉ
Raquel Díaz Ramírez	A15164
Rosa Salas Vega	A15444
Santiago Sauma Cuarezma	A16752

Octubre, 2006

Universidad de Costa Rica  
Sede de Occidente  
Departamento de Ciencias Naturales  
Carrera de Ingeniería Industrial



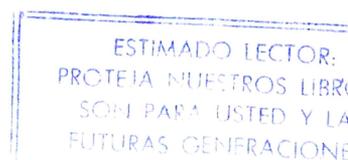
**Proyecto para optar por el grado Bachillerato en Ingeniería Industrial**

**“Manipulación de insumos y desechos en el proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo de un Beneficio”**

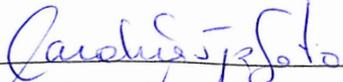
**COOPRONARANJO R.L.**

<b>ESTUDIANTES</b>	<b>CARNÉ</b>
Raquel Díaz Ramírez	A15164
Rosa Salas Vega	A15444
Santiago Sauma Cuarezma	A16752

Octubre, 2006



"Manip  
mantenimiento de maquinaria y equipo del Beneficio Coopronarango R.L"



Ing. Carolina Vásquez Soto MBA.  
Directora Escuela de Ingeniería Industrial.  
Universidad de Costa Rica

10/11/06.

Fecha



inga. María José Chassouí Acosta  
Coordinadora Carrera Ingeniería Industrial.  
Sede de Occidente.

9-11-06

Fecha



Ing. Henry Bustos López  
Profesor Tutor.  
Panel de Graduación.

7/11/06.

Fecha



Lic. Marco Vinicio Ruiz Chacón  
Asesor Técnico  
Panel de Graduación.

10-11-06

Fecha



Sr. Juan Diego Santamaría Vargas  
Asesor Técnico  
Panel de Graduación.

10-11-06.

Fecha

# AGRADECIMIENTOS

---

Agradecemos sobre todas las cosas a Dios, que nos dio fortaleza, paciencia y capacidad para culminar satisfactoriamente la investigación.

Asimismo, manifestamos nuestro agradecimiento a los asesores técnicos de la empresa COOPRONARANJO R.L., los señores Marco Vinicio Ruiz Chacón, Gerente General; Juan Diego Santamaría Vargas, Gestor de Calidad y Ambiente; Mario Sibaja López, Administrador del Beneficio; y en general a todo el personal de la empresa, por habernos dado la oportunidad de retroalimentarnos con la experiencia vivida. De la misma manera, a los profesores que nos brindaron ayuda durante el proceso de investigación y desarrollo del proyecto, especialmente al Ing. Henry Bustos López y la Inga. Maria José Chassoul Acosta.

Igualmente, nuestro sincero agradecimiento al Ing. Pablo Vargas Vargas, por su gran aporte y colaboración, así como a los compañeros y amigos que nos brindaron su apoyo.

# DEDICATORIAS

---

Dedico este proyecto a mi familia, especialmente a mi mamá, mi hermana y mi sobrina, porque han sido un apoyo incondicional en mi caminar y estuvieron presente sin importar las circunstancias.

A mis abuelos y tíos porque contribuyeron positivamente en mi formación y cada uno a su manera ha apoyado mi proceso educativo.

Pero sobre todo se lo dedico a Dios porque me ha dado la fuerza para afrontar los retos que surgen cada día y me ha permitido llegar más allá de lo que he soñado...

Raquel

A Dios que durante las pruebas más difíciles me regalo actitudes como la tranquilidad, paciencia, tolerancia y la fortaleza que me permitió llegar a la conclusión de mis estudios universitarios con éxito. Mis padres y hermanos por el apoyo y la comprensión brindada. A toda mi familia que día a día con sus palabras de entusiasmo, su comprensión y cariño ayudaron que mi tarea fuera más placentera. A las personas que han creído en mí y me han apoyado durante mis años de estudio de diversas maneras las Señoras: Marie Kuilen, Olga Orozco, Rocío Morales así como los Señores: Bruce y Manuel González.

A los profesores que han participado en mi formación profesional y hoy me permiten el desempeño en un ámbito laboral. A mis amigos y compañeros por el apoyo y disposición. Mis compañeros Raquel y Santiago con los cuales compartí durante muchos momentos y fueron un apoyo en todo momento.

Rosa Salas Vega

A Dios por ser mi guía e iluminarme para enfrentar los obstáculos en la culminación del proyecto. A mis padres por darme la motivación para continuar en los momentos difíciles. A los profesores que nos brindaron su experiencia y sapiencia para el desarrollo satisfactorio del proyecto, asimismo a los compañeros y amigos que nos manifestaron su opinión crítica para fortalecer el proceso de investigación y aprendizaje.

Santiago Sauma Cuarezma

## RESUMEN GERENCIAL

---

La empresa COOPRONARANJO R.L., es una cooperativa de productores de café, se encuentra ubicada en el cantón de Naranjo, en la región occidental de la provincia de Alajuela, inició operaciones en el mes de abril de 1968.

La empresa actualmente presenta una problemática que radica en un inexistente sistema de manipulación de insumos peligrosos y desechos generados en el proceso de mantenimiento en el área del beneficio la cual fue una observación realizada a inicios del 2005 durante una auditoria externa de seguimiento de la norma INTE-ISO 14001.

Dicha problemática se justifica en la etapa de diagnóstico, en la cual se realizó una inspección visual en la bodega de insumos que refleja claramente elementos como la falta de señalización en las bodegas, productos peligrosos sin su respectivo nombre y la falta de conocimiento del personal (que tiene contacto con los insumos durante el proceso de mantenimiento) acerca de la manipulación de estos.

Con dichos resultados se diseñó a la empresa un sistema de manipulación de insumos y desechos peligrosos con el fin de mitigar los riesgos a la salud y brindar oportunidades de mejora en el proceso de mantenimiento el cual consistió en una herramienta computacional que controla el inventario en bodega y tiene a disposición de la empresa información general (hoja de datos de seguridad) de los productos que se encuentran almacenados. Asimismo se elaboraron procedimientos para el almacenaje y establecimiento del equipo de protección personal y primeros auxilios, así como protocolos de emergencia para mitigación del riesgo en casos críticos de derrame o esparcimiento de insumos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables. También se elaboraron procedimientos para el almacenamiento, transporte y tratamiento de los desechos generados en la labor de mantenimiento. El propósito de dicho diseño es mantener la información documentada y llevar el control de los registros que brindan las causas de las reacciones entre insumos e identificar los accidentes a los que se exponen las

personas con los mismos con el fin de reducirlos a cero lo que generaría una reducción en la inversión de pago de pólizas en un 5% anual del porcentaje que Coopronarango actualmente dispone para dicha actividad. Se pretende además instruir al personal con el objetivo de que este realice las actividades en los procedimientos establecidas y se asegure la protección a la salud y al medio ambiente. Para la elaboración de dichas herramientas se realizó una inversión de ₡3 982 450 (tres millones novecientos ochenta y dos mil cuatrocientos cincuenta colones) sin embargo esta constituye un ahorro para la empresa debido a que esta no tuvo que incurrir en dicho pago.

Para validar la importancia de las herramientas diseñadas se realizó una capacitación al personal de mantenimiento sobre los procedimientos elaborados la cual se desarrolló en cuatro sesiones de una hora cada una. Con el propósito de evaluar el conocimiento adquirido por el personal se realizó un cuestionario el cual se aplicó antes y después de cada sesión. Mediante una comparación realizada entre ambos resultados se logró determinar que a nivel general se obtuvo un incremento del 15,8% en las respuestas correctas por parte de los miembros de la capacitación, revelando un mayor conocimiento en los temas del manejo de insumos y desechos peligrosos, lo que asegurará a la empresa una política en la prevención de riesgos dentro del beneficio, de este modo la disminución del 7,7% en la abstinencia de las respuestas, refuerza la idea del dominio sobre dichos temas. Es importante destacar que el costo total de dicha etapa fue de ₡108 288 (ciento ocho mil doscientos ochenta y ocho colones) sin embargo el ahorro para la empresa fue de ₡82 600 (ochenta y dos mil seiscientos colones) debido a que a esta le correspondió cubrir el pago correspondiente a las horas invertidas del personal durante la capacitación.

El estudio que se presenta a continuación está estructurado por cinco capítulos. El primer capítulo expone la propuesta de proyecto, el segundo capítulo presenta a la empresa, el tercer capítulo es el diagnóstico realizado de la empresa, el capítulo cuarto muestra las propuestas de diseño y el capítulo quinto contiene la validación de las propuestas diseñadas.

Considerando la importancia de dicho tema para la empresa en lo que respecta a la normativa INTE-ISO 14001 sobre la protección al medio ambiente y debido a las exigencias del mercado que esta provee, se realiza un sistema de manipulación de insumos y desechos peligrosos.

# ÍNDICE

---

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1: MARCO GENERAL DE LA EMPRESA</b> .....	<b>3</b>
1.1 MISIÓN.....	5
1.2 VISIÓN.....	5
1.3 POLÍTICA DE CALIDAD Y AMBIENTE.....	5
1.4 PRODUCTOS.....	6
1.5 ORGANIGRAMA.....	7
1.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO.....	7
<b>CAPITULO 2: PROPUESTA DE PROYECTO</b> .....	<b>9</b>
2.1 TEMA DEL PROYECTO.....	9
2.2 PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN.....	9
2.2.1 Planteamiento del problema.....	10
2.3 HIPÓTESIS GENERAL DE TRABAJO.....	10
2.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
2.4.1 Objetivo general.....	10
2.4.2 Objetivos específicos.....	10
2.5 BENEFICIOS TEÓRICO-PRÁCTICOS.....	11
2.5.1 Conveniencia.....	11
2.5.2 Relevancia social.....	11
2.5.3 Implicaciones prácticas.....	12
2.5.4 Valor teórico.....	12
2.5.5 Unidad metodológica.....	12
2.6 PRINCIPIO O TEORÍA CIENTÍFICA.....	12
2.6.1 Productos peligrosos.....	12
2.6.2 Definición de riesgo.....	12
2.6.3 Riesgos laborales.....	13
2.6.4 Tipos de riesgos.....	13
2.6.5 Sistemas de identificación de riesgos.....	13
2.6.6 Vías de exposición.....	13
2.6.7 Efectos nocivos a la salud.....	13
2.7 METODOLOGÍA GENERAL.....	14
2.7.1 Tipo de investigación.....	14
2.7.2 Metodología de la investigación.....	14

2.8 MECANISMO DE EVALUACIÓN.....	17
2.8.1 Metodología de panel.....	17
2.9 CRONOGRAMA.....	18

## **CAPITULO 3: DIAGNÓSTICO..... 20**

3.1 OBJETIVOS DE DIAGNÓSTICO.....	20
3.1.1 Objetivo general.....	20
3.1.2 Objetivos específicos.....	20
3.2 METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO.....	21
3.3 RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO.....	23
3.3.1 Insumos peligrosos.....	23
3.3.2 Clasificación de insumos según la jerarquización de riesgos.....	24
3.3.2.1 Irritantes por exposición prolongada.....	24
3.3.2.2 Irritantes por exposiciones cortas e inflamables leves.....	25
3.3.2.3 Corrosivos.....	26
3.3.2.4 Irritantes por exposiciones cortas y altamente inflamables.....	27
3.3.3 Equipo de seguridad del personal.....	29
3.3.4 Condiciones de la bodega.....	32
3.3.5 Desechos generados por el mantenimiento de maquinaria y equipo.....	41
3.3.6 Perspectiva del recurso humano.....	44
3.4 CONCLUSIONES DE DIAGNÓSTICO.....	49
3.5 OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	51

## **CAPITULO 4: DISEÑO..... 53**

4.1 OBJETIVOS DE DISEÑO.....	53
4.1.1 Objetivo general.....	53
4.1.2 Objetivos específicos.....	53
4.2 METODOLOGÍA DE DISEÑO.....	55
4.3 ALCANCE.....	57
4.3.1 Herramienta.....	57
4.3.2 Procedimientos, instructivos y etiquetas.....	57
4.3.3 Capacitación.....	57
4.4 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO.....	58
4.4.1 Herramienta.....	58
4.4.1.1 Justificación.....	58
4.4.1.2 Descripción.....	58
4.4.1.3 Metodología general para uso del software.....	67
4.4.2 Procedimientos.....	67

4.4.2.1 Justificación.....	67
4.4.2.2 Descripción .....	68
4.4.3 Etiquetas .....	72
4.4.3.1 Justificación.....	72
4.4.3.2 Descripción .....	72
4.4.4 Programa de capacitación .....	73
4.4.4.1 Justificación.....	73
4.4.4.2 Descripción .....	73
4.5 COSTO DEL DISEÑO .....	75
4.5.1 Costo de la herramienta.....	75
4.5.2 Costo de los manuales y procedimientos .....	76
4.5.3 Costo de programa de capacitación .....	77
4.5.4 Costo total del diseño propuesto .....	78
4.6 CONCLUSIONES DE DISEÑO .....	79

## **CAPITULO 5: VALIDACIÓN ..... 81**

5.1 OBJETIVOS DE VALIDACIÓN.....	81
5.1.1 Objetivo general .....	81
5.1.2 Objetivos específicos .....	81
5.2 METODOLOGÍA DE VALIDACIÓN .....	82
5.2.1 Instalación de herramienta computacional .....	84
5.2.2 Capacitación impartida.....	84
5.2.2.1 Aprobación de capacitación.....	85
5.2.2.2 Cronograma de capacitación .....	85
5.2.2.3 Evaluación de la capacitación.....	85
5.3 COSTO DE VALIDACIÓN.....	89
5.3.1 Costo de mejoras y correcciones de la herramienta .....	89
5.3.2 Costos de la capacitación impartida .....	90
5.3.3 Costo total de validación .....	92
5.4 CONCLUSIONES DE VALIDACIÓN.....	93

## **CAPITULO 6: EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS ..... 95**

6.1 ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO.....	95
6.1.1 Costos .....	95
6.1.2 Beneficios.....	95

## **CONCLUSIONES GENERALES ..... 96**

## **RECOMENDACIONES ..... 98**

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>100</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>103</b>
<b>ABREVIATURAS.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>107</b>
ANEXO 1. POLÍTICA AMBIENTAL	
ANEXO 2. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO DEL BENEFICIO	
ANEXO 3. LISTA DE INSUMOS PELIGROSOS	
ANEXO 4. LISTA DE MAQUINARIA Y EQUIPO DEL BENEFICIO POR ÁREA	
ANEXO 5. MARCO TEÓRICO	
ANEXO 6. HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD	
ANEXO 7. LISTA DE COLABORADORES DEL BENEFICIO	
ANEXO 8. FORMATO DE ENCUESTA	
ANEXO 9. TABULACIÓN DE ENCUESTA	
ANEXO 10. REGISTRO DE INGRESO DE PRODUCTOS PELIGROSOS EN LA BODEGA	
ANEXO 11. REGISTRO DE EGRESO DE PRODUCTOS PELIGROSOS EN LA BODEGA	
ANEXO 12. PORTADAS DE LOS PROCEDIMIENTOS ELABORADOS PARA LA CAPACITACIÓN	
ANEXO 13. HOJA DE OBSERVACIONES PARA LA HERRAMIENTA COMPUTACIONAL	
ANEXO 14. CARTA DE APROBACIÓN DE LA HERRAMIENTA, PROCEDIMIENTOS Y ETIQUETAS	
ANEXO 15. HOJAS DE ASISTENCIA Y MINUTA DE CADA SESIÓN	
ANEXO 16. HOJA DE OBSERVACIONES PARA LOS PROCEDIMIENTOS	
ANEXO 17. CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN ANTES Y DESPUÉS DE LAS SESIONES DE CAPACITACIÓN	
ANEXO 18. GRÁFICOS COMPARATIVOS POR SESIÓN	
ANEXO 19. EVALUACIÓN DE INSTRUCTORES	
ANEXO 20. RECONOCIMIENTO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN	
ANEXO 21. TASA DE IMPUESTOS A LAS UTILIDADES	

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Efectos según productos y vías de exposición.....	14
Cuadro 2. Metodología general.....	16
Cuadro 3. Relación entre objetivos, actividades, herramientas y resultados del proyecto. .....	17
Cuadro 4. Relación entre objetivos, actividades, herramientas y resultados de diagnóstico.....	22
Cuadro 5. Insumos con riesgos leves a la salud por exposición prolongada .....	24
Cuadro 6. Insumos irritantes por exposición corta e inflamables a altas temperaturas..	25
Cuadro 7. Insumos corrosivos que presentan altos riesgos a la salud por exposición corta.....	27
Cuadro 8. Insumos con riesgos a la salud por exposición corta e inflamables .....	28
Cuadro 9. Inventario del equipo de seguridad de los empleados del beneficio.....	30
Cuadro 10. Comparación de quién tiene el equipo de seguridad y quién lo utiliza .....	31
Cuadro 11. Condiciones de temperatura (en ° C) en la bodega de insumos peligrosos.	33
Cuadro 12. Cuadro comparativo de mejores prácticas.....	38
Cuadro 13. Artículos y medicamentos que debe poseer un botiquín de emergencia.....	39
Cuadro 14. Resumen de indicadores y resultados según evaluación de insumos.....	41
Cuadro 15. Desechos generados por los productos peligrosos.....	42
Cuadro 16. Resumen de indicadores y resultados según evaluación de desechos.....	44
Cuadro 17. Resumen de indicadores y resultados según la perspectiva del recurso humano.....	48
Cuadro 18. Oportunidades de mejora .....	52
Cuadro 19. Relación entre objetivos, actividades, herramientas y resultados de diseño	56
Cuadro 20. Costo del programa computacional .....	76
Cuadro 21. Costo de los manuales y procedimientos.....	77
Cuadro 22. Costo del diseño de las diapositivas para el programa de capacitación.....	78
Cuadro 23. Costo total del diseño .....	78
Cuadro 24. Relación entre objetivos, actividades, herramientas y resultados de validación.....	83
Cuadro 25. Porcentaje de calificación antes y después de la capacitación .....	86
Cuadro 26. Costo de validación de la herramienta.....	90
Cuadro 27. Costo unitario de transporte de San Ramón a San Rafael de Naranjo .....	91

Cuadro 28. Costo de capacitación .....	92
Cuadro 29. Costo total de validación.....	92
Cuadro 30. Criterios para rotulación y clasificación de riesgos químicos.....	124
Cuadro 31. Tasas de impuesto a las utilidades .....	151

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1. Organigrama de Coopronaranjo R.L. ....	8
Figura 2. Ruta de la calidad .....	15
Figura 3. Diagrama de Gantt.....	19
Figura 4. Estante para productos peligrosos, ubicado en la bodega del beneficio.....	34
Figura 5. Ubicación de extintores en la planta Beneficio principal Coopronaranjo R.L .....	36
Figura 6. Diagrama de funcionamiento de la herramienta computacional. ....	60
Figura 7. Diagrama de flujo de datos del sistema de información.....	61
Figura 8. Manual para utilización de la herramienta computacional. ....	62
Figura 9. Pantalla de inicio del programa computacional .....	62
Figura 10. Variables de salida del módulo de control de inventarios. ....	66
Figura 11. Variables de salida del módulo de hoja de seguridad.....	66
Figura 12. Manual de procedimientos .....	68
Figura 13. Portada de procedimiento .....	71
Figura 14. Ejemplo de etiquetas para identificación de productos peligrosos.....	72
Figura 15. Cronograma de capacitación.....	85
Figura 16. Comparación de la calificación antes y después de la capacitación .....	87
Figura 17. Evaluación de los instructores.....	89
Figura 18. Sistema de identificación NFPA 704M .....	123
Figura 19. Diagrama causa – efecto de los materiales corrosivos.....	126
Figura 20. Diagrama causa – efecto de los materiales irritantes .....	126
Figura 21. Diagrama causa – efecto de los materiales inflamables .....	127
Figura 22. Comparación antes y después de la primer sesión .....	147
Figura 23. Comparación antes y después de la segunda sesión.....	147
Figura 24. Comparación antes y después de la segunda sesión.....	148
Figura 25. Comparación antes y después de la segunda sesión.....	148

# INTRODUCCIÓN

---

El desarrollo global que actualmente evoluciona a pasos desmedidos, exige a las empresas enfrentarse a un mundo competitivo donde los requerimientos del mercado son cada vez más estrictos. Ejemplo de ello, hoy en día, los demandantes hacen énfasis en la protección del medio ambiente como parte fundamental de una empresa que brinda bienes tanto a la población nacional como extranjera.

Coopronaranjo R.L. es parte de esta realidad y para establecerse como una empresa competitiva a nivel mundial, debe incluir entre sus actividades el bienestar del medio ambiente en el que se desenvuelve.

La empresa adquiere el compromiso de controlar el impacto al ambiente ocasionado por operaciones tanto del proceso productivo como las que hacen que este sea posible, debido a que posee la certificación INTE-ISO-14001 en beneficio húmedo, beneficio seco y tostadora, esto aunado al hecho de beneficiarse con la aceptación de mercados internacionales.

Dentro de las oportunidades de mejora que se destacan en una auditoria realizada en el beneficio de la empresa a inicios del año 2005 por un organismo externo, se encuentra el manejo de insumos y desechos peligrosos como una observación relevante que debe solucionarse para mantener vigente la certificación.

Por estas razones, y el interés de la empresa unido al deseo del grupo de trabajo de contribuir con mejoras sustanciales a la organización, el proyecto se enfoca en la manipulación de insumos y desechos en el proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo del beneficio.

Esta fue una de las premisas utilizadas para el planteamiento de la problemática que dio como resultado el objetivo del proyecto, el cual es elaborar un sistema de manipulación de insumos peligrosos y desechos generados en el proceso de mantenimiento del beneficio de Coopronaranjo R.L, para mitigar riesgos a la salud debidos al uso de los mismos.

Para alcanzar dicho objetivo se utilizaron herramientas que permitieran conocer la situación actual del proceso de mantenimiento. Dentro de las actividades llevadas a cabo está la inspección visual que se realizó en la bodega para determinar los productos utilizados, su almacenaje (en cuanto a identificación de riesgos, la temperatura y lugar de almacenaje así como el grado de incompatibilidad) y en el tipo de equipo de protección personal de los trabajadores que llevan acabo dicha actividad. Conjuntamente se realizó una encuesta formulada con base a la información contenida en la presentación "Administración de los Riesgos Laborales y Accidentes en el Beneficio de Coopronaranjo R.L", la cual es utilizada para la capacitación del personal en relación a los procedimientos a realizarse durante una emergencia o accidente laboral, dichos resultados se presentan en el tercer capítulo, referente al diagnóstico realizado en la empresa

A partir de lo anterior, se desarrollan propuestas de diseño para la manipulación de insumos y desechos en el proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo del beneficio. Para lograr lo anterior se desarrolló una herramienta computacional que permite manejar la información necesaria para controlar los insumos peligrosos. Además se diseñaron procedimientos para el almacenaje y establecimiento del equipo de protección personal y primeros auxilios, así como protocolos de emergencia para mitigación del riesgo en casos críticos de derrame o esparcimiento de insumos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables. También se elaboraron procedimientos para el almacenamiento, transporte y tratamiento de los desechos generados en la labor de mantenimiento. En el capítulo cuatro se describen las propuestas diseñadas.

Debido a que es difícil obtener resultados a corto plazo, se realizó una validación de las propuestas elaboradas, que se incluye en el capítulo quinto, la cual se efectuó para evaluar la importancia de estas por medio de una capacitación del sistema desarrollado por el grupo de trabajo.

# **CAPITULO 1: MARCO GENERAL DE LA EMPRESA**

---

Coopronaranjo R.L. es una Cooperativa de productores de café y servicios múltiples de Naranjo R.L. Se encuentra ubicada en el cantón de Naranjo, en la región occidental de la provincia de Alajuela, dentro de la parte central de Costa Rica, en el Valle Central. Sus orígenes se remontan a los primeros años de la década de los sesenta.

Los agricultores del cantón de Naranjo, dedicados casi exclusivamente al café, tenían inquietudes y deseos de organizarse que no pasaban de conversaciones, hasta que a raíz de la creación de la Asociación Comunal de Naranjo se generó el primer núcleo organizacional del cantón.

Ya con la experiencia de esa primera entidad, se creó el 22 de octubre de 1966 la Comisión de Agricultura, apoyada por la Agencia de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura, a cargo del Ing. Agrónomo Claudio Rodríguez Matamoros y su asistente Olman Ramírez Corrales.

También había un representante por cada uno de los distritos del cantón y de inmediato la Comisión se abocó a la realización de sus objetivos; velar por los asuntos agropecuarios del cantón y la ejecución de varios proyectos para solucionar distintos problemas de los agricultores naranjeños.

Los análisis de los problemas agrícolas del cantón llevaron a los naranjeños a enfrentarse a una realidad: el principal cultivo del cantón era el café y no había mucha posibilidad de diversificar los cultivos por una serie de condiciones de topografía, clima y tradición y era necesario formar una cooperativa a la mayor brevedad posible, para solucionar una serie de problemas enfrentados por los productores de café.

De tal manera, en la reunión del 3 de diciembre de 1966, la Comisión acordó establecer cursos de educación cooperativista para los productores de café de la región.

El Departamento de Cooperativas del Banco Nacional y los señores Macedonio Solórzano y Fernando Estrada, Presidente y Gerente respectivamente de la Cooperativa de Caficultores de Palmares R.L., cooperaron

ampliamente con esos cursos y la Municipalidad de Naranjo prestó un salón para albergar a los asistentes a dichos cursos.

La primera concentración se realizó el 7 de enero de 1967 con la asistencia de 80 cafetaleros y se procedió a nombrar subcomités en los distritos del cantón en donde se realizarían reuniones para intercambiar opiniones con los agricultores y explicar los alcances y los beneficios que traerían una cooperativa al sector cafetalero de Naranjo.

Finalmente se nombró un Comité Central de Organización de la Cooperativa de Caficultores de Naranjo.

De inmediato se nombraron comisiones de asuntos económicos, servicios y propaganda, educación, estatutos y reglamentos.

Se organizó un curso sobre cooperativismo a cargo del Ing. Víctor Herra en julio y agosto de 1967 en el cine Regis de Naranjo y por medio de una encuesta entre más de 200 productores de café se recogió una información muy valiosa del tamaño de las fincas, su producción e interés sobre la formación de la cooperativa.

Era imperativo contar con su beneficio propio para cumplir con las necesidades de los asociados. Posteriormente, se pidió ayuda al Departamento de Cooperativas del Banco Nacional y el Comité acordó el 17 de enero de 1968 comprar dicho beneficio, valorado en ochocientos mil colones.

Finalmente, se visitó a todos los agricultores encuesta para obtener el apoyo ofrecido para la formación y capitalización de la cooperativa y así se llegó a la Asamblea Constitutiva, celebrada en la Escuela República de Colombia, de Naranjo, el 10 de marzo de 1968.

La Cooperativa inició labores con 98 asociados quienes aportaron un capital inicial de trabajo de 39,800 colones y quedó legalmente instalada ante el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, el 23 de abril de 1968.

## **1.1 Misión**

“Coopronaranjo R.L. es una empresa cooperativa de productores de café y de servicios múltiples, cuya misión es mejorar las condiciones de vida de sus asociados, colaboradores y de la comunidad, aplicando de forma eficaz, eficiente y sostenible, modernos procesos de producción, beneficiado y comercialización del café, así como la prestación de servicios con altos estándares de calidad para satisfacer las necesidades de nuestros asociados y clientes, integrando estos procesos a adecuadas prácticas que permitan preservar y mejorar el ambiente”.

## **1.2 Visión**

“Ser la empresa líder en beneficiado y comercialización de café fino de nuestro país, mediante la penetración y posicionamiento en nuevos mercados, estableciendo alianzas estratégicas, e innovando en calidad y servicio, con la utilización de tecnología de punta, buscando un mayor valor agregado del café y diversificando en servicios y productos. Todo dentro de un marco de adecuadas prácticas agrícolas de nuestros asociados, y de sostenibilidad ambiental”.

## **1.3 Política de Calidad y Ambiente**

El compromiso ambiental de la cooperativa se encuentra descrito en la política ambiental<sup>1</sup>, la cual formula el cumplir con la legislación y regulación en materia de calidad, ambiente y salud ocupacional; involucrando a la comunidad en general a la concientización de la importancia de la protección al medio ambiente.

---

<sup>1</sup> Ver Anexo 1. Política Ambiental

## **1.4 Productos**

Por ser una empresa dedicada a la transformación del café, se especializa en la comercialización de este producto en diferentes presentaciones como las siguientes.

- **Café Bandola**

Es un café sobre zaranda 16, obteniendo un grano de tamaño parejo. Su cuerpo y acidez están representados por un equitativo balance y por supuesto su inconfundible aroma, característico de la Zona de Naranjo.

- **Café Corteza**

El café Corteza tiene una acidez única de la zona de San Juanillo de Naranjo, cuerpo fuerte, sabor y aroma exquisito, digno de una cosecha de ORO. Un “Excelente Café”.

- **Café el Roble**

El Roble, presentación excelente, grano de tamaño consistente, acidez fina y noble, afianzada por un cuerpo exquisito, fuerte, con sabores naturales únicos de las plantaciones de café en las alturas de Naranjo, con un aroma irresistible que se hace sentir a su entorno.

- **Café La Rosa**

La Rosa, es un café de acidez muy buena, su cuerpo fuerte de gran presencia y el aroma representando su nombre, con una fragancia única de los cafés de Naranjo.

- **Sun Blessed Mountain Coffee**

Sun Blessed Mountain Coffee de una apariencia uniforme en el grano, de acidez y cuerpo pronunciado, excelente balance y aroma exquisito.

## **1.5 Organigrama**

La estructura organizacional de la empresa se presenta en la figura 1.

## **1.6 Descripción del proceso de mantenimiento**

El período para el proceso de mantenimiento inicia con el fin de la cosecha y finaliza al iniciar la posterior recolección del grano de oro (grano de café).

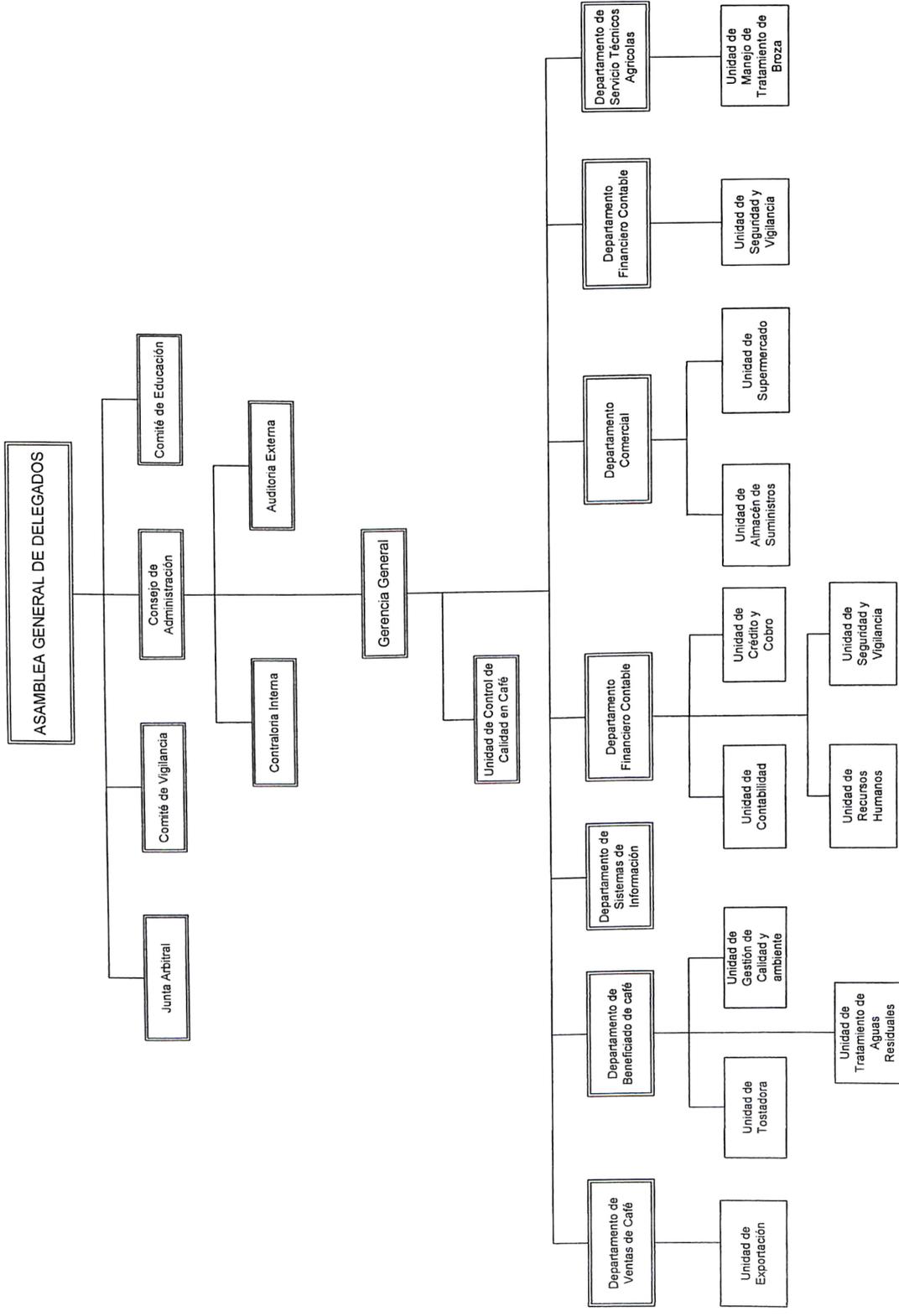
El proceso de mantenimiento de maquinaria y equipo<sup>2</sup> en el beneficio se da ordenadamente conforme se disponen las etapas de transformación del café en período de cosecha.

A nivel macro, en el área correspondiente se da una revisión general, si la maquinaria está en buen estado se pasa a la siguiente, de lo contrario se realiza el mantenimiento pertinente.

---

<sup>2</sup> Ver Anexo 2. Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento del beneficio.

Figura 1. Organigrama de Cooperanranjo R.L.



## **CAPITULO 2: PROPUESTA DE PROYECTO**

---

### ***2.1 Tema del proyecto***

"Manipulación de insumos y desechos peligrosos en el proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo dentro del Beneficio Coopronaranjo R.L."

#### **Justificación del tema**

La empresa (mediante la certificación obtenida, de acuerdo a los requisitos de la norma INTE-ISO 140001 en beneficio húmedo, beneficio seco y tostadora) cuenta con aceptación en mercados externos, los cuales exigen un control del impacto ambiental por operaciones del proceso productivo.

En el mes de febrero del año 2005 la empresa fue auditada por el órgano externo INTECO, el cual determinó oportunidades de mejora que se deben implementar para continuar certificados.

La certificación, genera estabilidad en el mercado meta para la cooperativa.

Dentro de las oportunidades de mejora que destaca el organismo y que posee mayor relevancia para la empresa, se encuentran el manejo de insumos y desechos peligrosos.

### ***2.2 Problemática de investigación***

Dado que la cosecha del café se lleva a cabo de tres a cuatro meses al año aproximadamente, la empresa dedica los meses restantes, a dar mantenimiento a la maquinaria y equipo empleados en el proceso de transformación del café.

Para realizar dicha actividad se hace ineludible la utilización de varios elementos, dentro de los cuales se citan los insumos peligrosos, que se consideran necesarios para esta labor; sin embargo en el beneficio no se cuenta

con procedimientos normalizados para la manipulación de los insumos que se utilizan en el proceso de mantenimiento así como los desechos generados en este.

### **2.2.1 Planteamiento del problema**

La problemática mencionada permite establecer el siguiente problema:

¿Cómo manipular y controlar los insumos peligrosos<sup>3</sup> y los desechos, generados a partir de estos, en el proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo<sup>4</sup> dentro del beneficio, de tal manera que permita mitigar los riesgos a la salud y los impactos al medio ambiente?

## ***2.3 Hipótesis general de trabajo***

“Los procesos actuales de manipulación de insumos peligrosos y desechos en el proceso de mantenimiento no son los adecuados, lo que puede provocar impactos al medio ambiente y riesgos a la salud de los trabajadores”.

## ***2.4 Objetivos de la investigación***

### **2.4.1 Objetivo general**

- Analizar la situación actual del manejo de insumos peligrosos y desechos generados en el proceso de mantenimiento del beneficio de Coopronaranjo R.L, con el fin de diseñar un sistema que permita mitigar riesgos a la salud y el medio ambiente generados por la actividad.

### **2.4.2 Objetivos específicos**

- Identificar el manejo actual de insumos peligrosos en la bodega y los desechos generados en el proceso de mantenimiento de maquinaria y

---

<sup>3</sup> Ver Anexo 3. Lista de insumos peligrosos.

<sup>4</sup> Ver Anexo 4. Lista de maquinaria y equipo del Beneficio Coopronaranjo. R. L.

equipo del beneficio por medio de análisis situacional de la empresa para determinar oportunidades de mejora en dicha actividad.

- Diseñar un sistema<sup>5</sup> para la manipulación<sup>6</sup> de los insumos peligrosos que presenten mayor riesgo a la salud y al medio ambiente y los desechos generados a partir del proceso de mantenimiento del beneficio, con el fin de controlar y dar un manejo adecuado a los mismos, mediante la creación de herramientas sistematizadas.
- Validar el sistema diseñado, mediante la puesta en marcha de las propuestas elaboradas para demostrar la importancia y beneficios a raíz de las oportunidades detectadas.

## **2.5 Beneficios teórico-prácticos**

Mediante la implementación de un sistema de manipulación de insumos peligrosos y desechos se pretende lograr beneficios tales como:

### **2.5.1 Conveniencia**

La empresa podrá contar con un sistema, mediante el cual capacitará a los empleados que interactúan con los insumos peligrosos.

### **2.5.2 Relevancia social**

Con el desarrollo de dicho sistema, se pretende la reducción de riesgos laborales y mejoras en salud ocupacional, y con ello prevenir eventos que provoquen ausentismo por accidentes o incapacidades, lo que tiene repercusiones en la productividad de la empresa. Además este sistema

---

<sup>5</sup> Entiéndase por sistema una herramienta computacional para el control de insumos en la bodega, etiquetas para la identificación de riesgos y los procedimientos para la manipulación de productos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables y el tratamiento de desechos.

<sup>6</sup> Entiéndase por manipulación el almacenamiento, equipo de seguridad necesario, primeros auxilios y protocolos de emergencia de los productos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables, además del almacenaje, transporte y tratamiento de desechos.

contribuye con la protección o prevención de circunstancias que causen daño al medio ambiente.

### **2.5.3 Implicaciones prácticas**

Se pretende fortalecer los principios de salud ocupacional y gestión ambiental del personal que labora en el proceso de mantenimiento de maquinaria y equipo dentro del beneficio.

### **2.5.4 Valor teórico**

El proyecto permitirá definir una metodología para controlar la manipulación de los insumos peligrosos utilizados y desechos generados en actividades de mantenimiento, la cual puede ser utilizada en empresas similares.

### **2.5.5 Unidad metodológica**

Se contará con instructivos en caso de derrames o esparcimiento de productos peligrosos, además de lineamientos a seguir en lo que respecta a almacenamiento y manipulación de los insumos y desechos peligrosos.

## ***2.6 Principio o teoría científica<sup>7</sup>***

### **2.6.1 Productos peligrosos**

Sustancia o mezcla de sustancias de carácter tóxico, combustible, comburente, inflamable, irritante, corrosivo, cáustico, u otro que declare peligroso el Ministerio de Salud.

### **2.6.2 Definición de riesgo<sup>8</sup>**

Probabilidad de que ocurra un evento dañino e indeseable como producto de la exposición a una sustancia o producto tóxico y peligroso.

---

<sup>7</sup> Ver Anexo 5. Marco Teórico

<sup>8</sup> Definición tomada del Reglamento No. 24867-S. Reglamento para la clasificación del riesgo de productos peligrosos. Publicado en La Gaceta No. 22 del 31-1-96

### **2.6.3 Riesgos laborales**

Son aquellos elementos físicos, químicos o mecánicos presentes en el ambiente laboral y que puede ocasionar una lesión o daño.

### **2.6.4 Tipos de riesgos**

Se pueden distinguir cuatro tipos de riesgo como consecuencia del uso de los insumos peligrosos, estos son el riesgo a la salud, riesgo de inflamabilidad, riesgo de reactividad y riesgos especiales, según el sistema de identificación de materiales peligrosos NFPA Norma 704M.

### **2.6.5 Sistemas de identificación de riesgos**

En Costa Rica la clasificación utilizada es la establecida por el Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos NFPA Norma 704M para los materiales considerados peligrosos.

### **2.6.6 Vías de exposición**

Vía de exposición es el medio por el cual una sustancia está en contacto con el organismo. Las principales vías de exposición son: inhalación, ingestión, contacto con la piel y contacto con los ojos.

### **2.6.7 Efectos nocivos a la salud**

Estos dependen de la vía de exposición y del tipo de producto en contacto con el afectado. Se clasifica según sea corrosivo, irritante o inflamable tal como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Efectos según productos y vías de exposición

		Vía de exposición			
		Contacto dérmico <sup>9</sup>	Contacto ocular	Inhalación	Ingestión
Tipo de producto	Corrosivo	- Irritación - Quemaduras - Dolor	- Irritación - Quemaduras - Dolor	- Tos - Dificultad al respirar	- Irritación de las mucosas
	Irritante	- Enrojecimiento - Picazón	- Enrojecimiento - Picazón	- Tos - Dificultad al respirar	
	Inflamable	- Irritación	- Irritación	- Mareo - Dificultad al respirar - Debilidad - Dolor de cabeza	- Nauseas - Fatiga - Mareo - Vómito

Fuente: Los autores

## 2.7 Metodología general

### 2.7.1 Tipo de investigación

La investigación a realizar tendrá un enfoque cualitativo y será de tipo explicativa.

El enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación.

Por otra parte, los estudios explicativos son investigaciones más estructuradas que las demás, implican los propósitos de exploración, descripción y correlación, proporcionan sentido de entendimiento del fenómeno, además deben responder a las causas de los eventos físicos o sociales,.

### 2.7.2 Metodología de la investigación

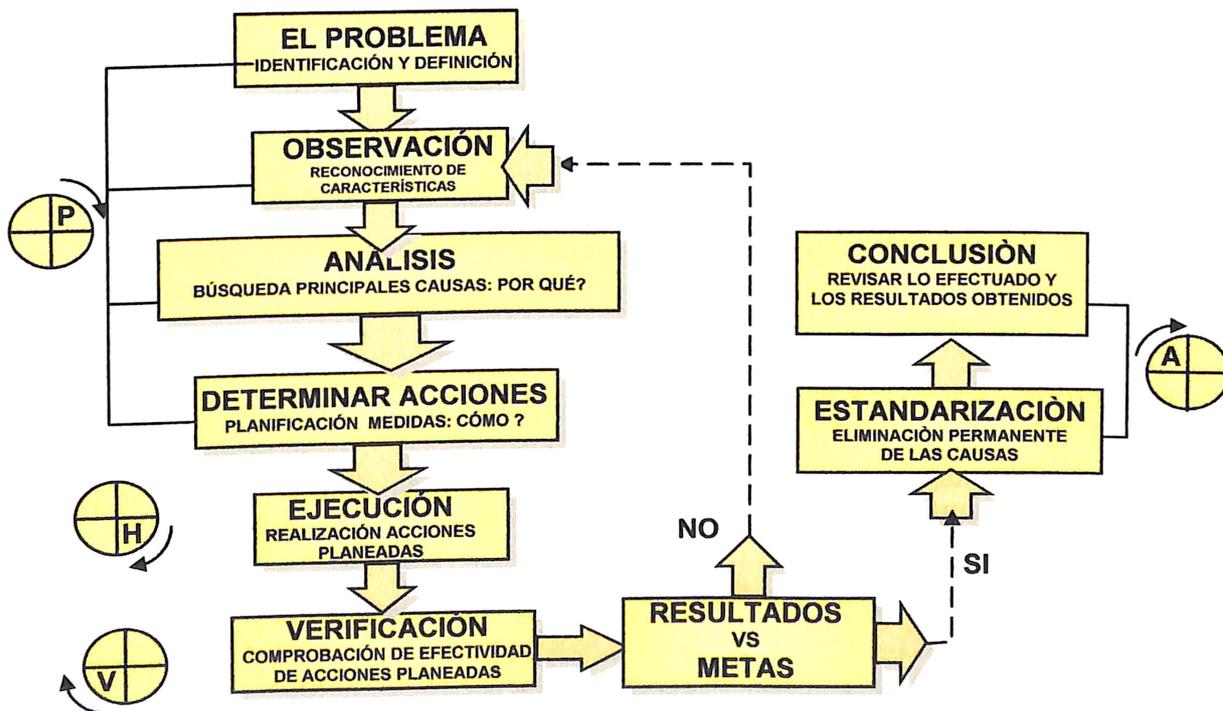
Para el desarrollo de la investigación, compuesta por las etapas de diagnóstico, diseño y validación, se utiliza la metodología basada en el Círculo de Deming (Ruta de la Calidad) que comprende cuatro etapas: planear, hacer, verificar y actuar. La primera etapa abarca la identificación y definición del

<sup>9</sup> Entiéndase contacto dérmico como contacto con la piel

problema, la observación, el análisis y la planificación de medidas, la segunda contempla la realización de las acciones planeadas, la tercera se enfoca en la realización de las acciones planeadas y finalmente en la cuarta etapa se revisa lo efectuado y los resultados obtenidos para la eliminación permanente de las causas.

En la figura 2 se ilustra el ciclo o ruta de la calidad mencionada.

Figura 2. Ruta de la calidad



Fuente: Bogantes, Francisco. Material del curso Productividad II. Universidad de Costa Rica, 2004.

De esta manera la metodología general aplicada al proyecto será la siguiente:

Planear (Etapa I): en esta fase se identificará el problema general de Coopronaranjo R.L., asimismo como se llevarán a cabo observaciones relacionadas a los insumos en las bodegas, inventario de equipo de protección personal, desechos generados y evaluaciones desde la perspectiva del recurso

humano. Lo anterior permitirá identificar las oportunidades de mejora por desarrollarse y su forma de planeación.

Hacer (Etapa II): se generan propuestas de diseño; mismas que van enfocadas hacia la generación de un sistema de formulación de una herramienta computacional, procedimientos y capacitaciones sobre estas propuestas, además de etiquetas para identificación de productos peligrosos. Luego se ponen en marcha para su valoración.

Verificar (Etapa III): consistirá en la aplicación efectiva de las propuestas generadas y su comprobación ante los resultados y metas planteados para este proyecto.

Actuar (Etapa IV): sobre los resultados obtenidos en la verificación se actuará para mejorar el sistema y con ello lograr un mejor accionar del personal.

En el cuadro 2. se presenta un resumen de la metodología utilizada.

Cuadro 2. Metodología general

Planear	Hacer	Verificar	Actuar
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observaciones de las condiciones de las bodegas.</li> <li>- Identificación de riesgos.</li> <li>- Inventario de equipo de protección personal.</li> <li>- Identificación de desechos.</li> <li>- Evaluación de la perspectiva del recurso humano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramienta computacional.</li> <li>- Procedimientos.</li> <li>- Etiquetas.</li> <li>- Programa de capacitación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoja de recomendaciones para programa computacional.</li> <li>- Resultados de evaluación de cuestionarios de capacitación.</li> <li>- Carta de aprobación de herramienta, etiquetas y procedimientos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejoras a la herramienta computacional.</li> <li>- Sugerencias para una próxima capacitación.</li> <li>- Mejoras a los procedimientos.</li> </ul>

Fuente: Los autores

Para el cumplimiento de los objetivos del proyecto se establece la metodología mostrada en el cuadro 3.

Cuadro 3. Relación entre objetivos, actividades, herramientas y resultados del proyecto.

Objetivos	Actividades	Herramientas	Resultados
Objetivo 1	Realizar análisis situacional de la empresa y los empleados encargados del proceso de mantenimiento de maquinaria y equipo del beneficio.	-Observación (inspección visual) - Inventario - Encuestas	Determinar oportunidades de mejora en dicha actividad.
Objetivo 2	- Elaborar herramienta sistematizada. - Confeccionar etiquetas. - Realizar programa de capacitación. -Desarrollar procedimientos.	Revisión de documentos: - Hojas de seguridad. - Norma OSHA relativa a la comunicación de riesgos. - Libro Administración del Recurso Humano, autor Idalberto Chiavenato.	Brindar material didáctico para dar un control y manejo adecuado a los insumos peligrosos que presenten mayor riesgo a la salud y los desechos generados a partir de estos en el proceso de mantenimiento del beneficio.
Objetivo 3	- Realizar capacitación. - Determinar el conocimiento adquirido por el personal.	- Exposiciones magistrales. - Aplicación de encuestas estructuradas.	Brindar a la empresa un sistema validado que contribuya al desempeño adecuado en el control de insumos y desechos peligrosos en el proceso de mantenimiento de maquinaria y equipo del beneficio.

Fuente: Los autores

## 2.8 Mecanismo de evaluación

### 2.8.1 Metodología de panel

Los miembros que forman parte del panel (orientador-asesor-evaluador), son profesores de la Carrera de Ingeniería Industrial y funcionarios de la Institución, empresa o entidad, que fungirá como contraparte; asimismo, miembros invitados.

El número de miembros de dicho panel varía entre 3, como mínimo, y 5 personas, como máximo y cuenta con dos a tres miembros profesores de la

Escuela, y uno a dos miembros de la contraparte. También se nombra un coordinador del proyecto, quien es uno de los miembros profesores que participarán en cada uno de los paneles.

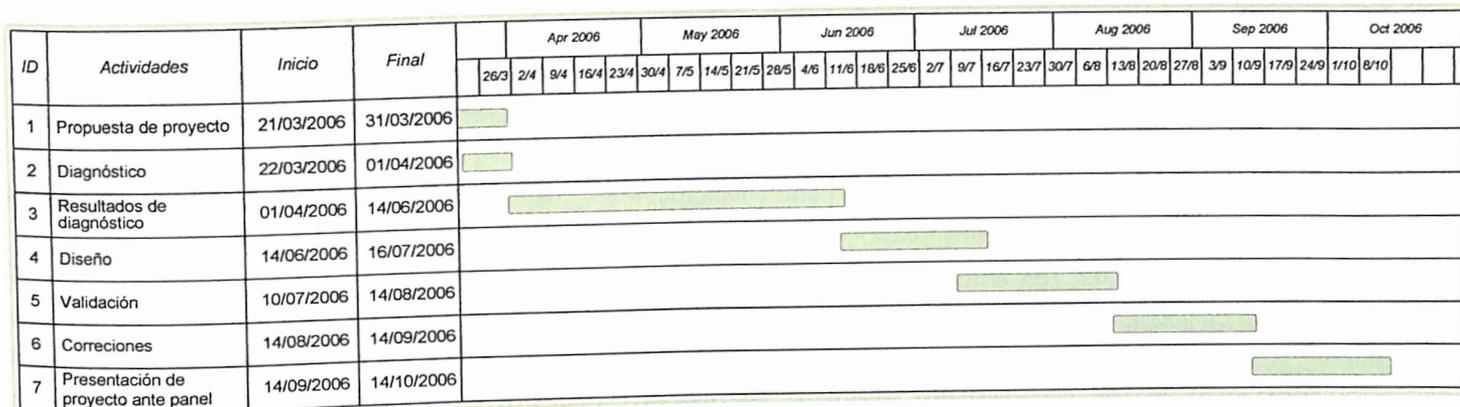
La función del Panel es de asesoría y evaluación durante el desarrollo del Proyecto satisfaciendo para ello reuniones y horas de consulta semanales y reuniones de presentación de las principales etapas del proyecto. (Propuesta de proyecto, Diagnóstico, Diseño, Validación y Presentación Final), de acuerdo con la sección II, Capítulo I, sección b de este reglamento. En cada una de estas reuniones debe imperar un ambiente de respeto y orden mediante el seguimiento de una agenda.

Para la aprobación del proyecto de graduación según la metodología para la modalidad de Bachillerato en Ingeniería Industrial, se realizan dos exposiciones magistrales la primera referente a la presentación del anteproyecto, en la cual se entregará un documento de 10 páginas que contiene la propuesta de proyecto y posteriormente una vez concluido el proyecto se realiza la defensa final ante un panel, para la cual se entrega el último documento sujeto a modificaciones finales ocho días antes de esta.

## ***2.9 Cronograma***

A continuación se presenta en la figura 3 el cronograma propuesto por el grupo de trabajo para el desarrollo del proyecto.

Figura 3. Diagrama de Gantt



Fuente: Los autores

## CAPITULO 3: DIAGNÓSTICO

---

### *3.1 Objetivos de diagnóstico*

#### **3.1.1 Objetivo general**

- Identificar el manejo actual de insumos peligrosos en la bodega y los desechos generados en el proceso de mantenimiento de maquinaria y equipo del beneficio por medio de análisis situacional de la empresa para determinar oportunidades de mejora en dicha actividad.

#### **3.1.2 Objetivos específicos**

- Identificar los insumos peligrosos utilizados en la actividad de mantenimiento de la maquinaria y equipo, mediante un análisis del inventario actual con que se cuenta para determinar los materiales que se manejan en bodega.
- Clasificar los insumos peligrosos según la jerarquización de riesgos, las vías y el tipo de exposición a los materiales peligrosos, mediante la herramienta “Criterios para rotulación y clasificación de riesgos químicos”, para determinar los productos peligrosos que formarán parte primordial del sistema.
- Identificar el equipo de protección personal (EPP) con que actualmente cuentan los empleados del beneficio, mediante un inventario, para determinar si cumple con los requerimientos y necesidades según la actividad de mantenimiento que se efectúe y el insumo peligroso que se utilice.
- Evaluar las condiciones actuales de la bodega mediante observación, con el fin de verificar que los requerimientos de almacenamiento sean los apropiados según los indicados en las hojas de seguridad y realizar

C10  
658.408  
D512 m

comparaciones con mejores prácticas en empresas que manipulen productos similares.

- Identificar los desechos generados por el uso de los insumos peligrosos en la actividad de mantenimiento de la maquinaria y equipo, para establecer actividades adecuadas de manejo y disposición final, por medio de inspección visual y entrevistas a expertos en la materia.
- Evaluar la perspectiva del recurso humano, relacionado con la actividad de mantenimiento de la maquinaria y equipo, con respecto a temas de seguridad, salud ocupacional y riesgos laborales, para cuantificar el grado de conocimiento en relación a los temas mencionados, mediante la aplicación y análisis de encuestas.

### ***3.2 Metodología de diagnóstico***

Q137478

Para el cumplimiento de los objetivos de diagnóstico mencionados se establece la metodología mostrada en el cuadro 4.

Cuadro 4. Relación entre objetivos, actividades, herramientas y resultados de diagnóstico

Objetivos	Actividades	Herramientas	Resultados
Objetivo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compilar una lista de insumos peligrosos mediante una Inspección visual de los mismos en la bodega.</li> <li>- Comparar la lista de insumos peligrosos proporcionada por la empresa con la realizada mediante la inspección visual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación (inspección visual)</li> <li>- Inventario</li> </ul>	Determinar los materiales peligrosos que se manejan en bodega.
Objetivo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buscar y consultar las hojas de seguridad de cada producto.</li> <li>- Consultar la guía "Curso de primera respuesta a incidentes con materiales peligrosos" del Departamento de Bomberos de San Ramón.</li> <li>- Clasificar los insumos peligrosos según la jerarquización de riesgos.</li> </ul>	Revisión de documento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Criterios para rotulación y clasificación de riesgos químicos" del sistema NFPA.</li> </ul>	Determinar los productos peligrosos que formarán parte del sistema a diseñar.
Objetivo 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar una inspección visual e inventario.</li> <li>- Comparar el EPP reportado por la empresa con el que establecen las respectivas hojas de seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación (inspección visual).</li> <li>- Inventario.</li> </ul> Revisión de documento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Hojas de seguridad".</li> </ul>	Determinar si el EPP cumple con los requerimientos y necesidades según la actividad de mantenimiento que se efectúe y el insumo peligroso que se utilice.
Objetivo 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeccionar visualmente la bodega.</li> <li>- Realizar comparaciones con mejores prácticas en empresas que manipulen productos similares.</li> <li>- Consultar hojas de seguridad.</li> </ul>	Revisión de documentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Hojas de seguridad".</li> <li>- Inspección visual en empresas que trabajen con productos similares.</li> </ul>	Verificar que los requerimientos de almacenamiento sean los apropiados según los indicados en las hojas de seguridad.
Objetivo 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar e identificar desechos.</li> <li>- Comunicación con expertos en la materia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación (Inspección visual).</li> <li>- Diálogo con encargados de mantenimientos de maquinaria y equipo.</li> </ul>	Establecer actividades adecuadas de manejo y disposición final de desechos generados por el uso de productos peligrosos.
Objetivo 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar el conocimiento del personal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de encuestas estructuradas.</li> </ul>	Cuantificar el grado de conocimiento de los encargados de mantenimiento en relación a los temas mencionados.

Fuente: Los autores

### **3.3 Resultados de diagnóstico**

#### **3.3.1 Insumos peligrosos**

En la lista de insumos<sup>10</sup>, facilitada por el encargado de gestión de calidad y ambiente, se enumeran treinta y ocho materiales que se emplean en las diferentes actividades del proceso de mantenimiento del beneficio, estos son almacenados y distribuidos según sea el uso, en dos bodegas y en un laboratorio. Para corroborar dicho dato, se realizó una inspección visual de las mismas en la cual se detectó la existencia de dos insumos más (relleno acrílico multiusos y desplazador de humedad y restaurador de equipo eléctrico “Lube all”) que no se encontraban en la lista original; los restantes treinta y ocho productos inventariados por el grupo de trabajo coinciden con los enlistados.

Finalmente en el beneficio, de los cuarenta productos peligrosos encontrados, en total se almacenan treinta y nueve, dado que se encontró que uno estaba repetido, pues para fines comerciales el ácido clorhídrico es conocido como ácido muriático.

Para todos los insumos presentes en la bodega del beneficio se recolectaron las respectivas hojas de seguridad, esta debe incluir como mínimo lo que se establece en el Reglamento para el Registro de Productos Peligrosos<sup>11</sup>, sin embargo cada una de ellas es diferente, conforme la distribuidora o la empresa productora del insumo, por lo que el propósito de reunir los datos de cada producto es estandarizar la información básica para la elaboración de una herramienta sistematizada que permita llevar un control de los insumos peligrosos en la bodega y además los datos que deben incluirse en la hoja de seguridad que contendrá el sistema.

---

<sup>10</sup> Ver Anexo 3. Lista de insumos peligrosos.

<sup>11</sup> Ver Anexo 6. Hoja de datos de seguridad.

### 3.3.2 Clasificación de insumos según la jerarquización de riesgos

Según la clasificación de los insumos peligrosos presentes en el beneficio de Coopronaranjo R.L., y de acuerdo al sistema de identificación de materiales peligrosos antes mencionado (NFPA Norma 704M se presentan cuatro categorías de acuerdo al riesgo a la salud, inflamabilidad, reactividad y riesgo especial. En la empresa se clasificaron los productos según el tiempo de exposición y el riesgo en: irritantes por exposición prolongada, irritantes por exposiciones cortas e inflamables leves y moderadas, irritantes por exposiciones cortas, altamente inflamables y los corrosivos.

#### 3.3.2.1 Irritantes por exposición prolongada

De los insumos existentes en la bodega del beneficio, los que son identificados como irritantes por exposición prolongada se muestran en el siguiente cuadro en una clasificación de riesgo a la salud, de acuerdo a las principales cuatro vías de exposición existentes.

Cuadro 5. Insumos con riesgos leves a la salud por exposición prolongada

Producto	Riesgo a la salud
Aceite para máquina de coser	0
Buffer de pH 4.00	1
Buffer de pH 7.00	1
Dursban pro	2
Hand Cleaner	1
Lube-All	1
Maxicril	1
Penetrante (PT-115)	1
Plasterbond	1
Relleno acrílico multiusos	2
Silicone	0

Fuente: Los autores

Según los criterios para la rotulación de riesgos químicos, los productos expuestos en el cuadro 5 se clasifican entre las categorías de 0 y 2, valores referidos a:

0: Materiales que por exposición bajo condiciones de fuego, no ofrecen más peligro que la de los combustibles ordinarios.

1: Materiales que por exposición pueden causar irritaciones, pero sólo lesiones menores, aún si no se brinda tratamiento.

2: Intensa o continua, pueden causar incapacidad temporal o posible daño residual, a no ser que se brinde atención médica inmediata.

Los insumos peligrosos que se encuentran en la categoría de irritantes por exposición prolongada, no se incluyen en el sistema a realizar, debido a que estos no presentan un alto riesgo a la salud para el personal de mantenimiento, de acuerdo a la jerarquización de insumos de la NFPA norma 704M y según la información obtenida en las respectivas hojas de seguridad de cada producto.

### 3.3.2.2 Irritantes por exposiciones cortas e inflamables leves

En el siguiente cuadro se hace referencia a insumos peligrosos, presentes en las bodegas del beneficio, que forman parte del grupo de los irritantes leves por exposiciones cortas (riesgo a la salud 1), e inflamables leves y moderados.

Cuadro 6. Insumos irritantes por exposición corta e inflamables a altas temperaturas

Producto	Riesgo a la salud	Riesgo de Inflamabilidad
Aceite para caja reductora 85w -140	1 <sup>♦</sup>	2
Aceite para compresor SAE 32y 30.	1	2
Barniz-Seal	1	2
Canfin	1	2
Catalizador para fibra	1	2
Croma fosfotizante	1	0
Desoxidante (Corrector de óxido)	1	0
Electacleaner 1000	1	1
Electrol 500	1	1
Fibra de vidrio	1	2
Grasa multipropósito	1	2
Motorsolv	1	2
Pegamento PVC	1	2
Resina de poliéster para fibra de vidrio	1	2
Thinner	1	2

Fuente: Los autores

<sup>♦</sup> La rotulación es asignada según los criterios para la clasificación de riesgos de insumos peligrosos. Ver Anexo 5, Cuadro 30 primera columna: Azul (riesgo para la salud).

Según la herramienta utilizada para la rotulación de riesgos químicos, los productos mostrados en el cuadro 6 se clasifican entre las categorías de 0 y 1 para riesgo a la salud y 0 y 2 para riesgo de inflamabilidad, los cuales se refieren a:

Riesgo a la salud:

1: Materiales que por exposición pueden causar irritaciones pero solo lesiones menores, aún si no se brinda tratamiento.

Riesgo de inflamabilidad:

0: Materiales que no se queman.

1: Materiales que deben ser precalentados antes de que pueda ocurrir la ignición.

2: Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas relativamente altas antes de que ocurra la ignición.

Dado que los insumos mencionados en el cuadro 6, por exposición corta causan irritación pero sólo lesiones menores, se considera que se puede mitigar el riesgo con una oportuna capacitación acerca del manejo adecuado del equipo de seguridad establecido en las respectivas hojas de seguridad.

Por otra parte, el riesgo de inflamabilidad no se considera un punto crítico para los productos en cuestión.

Se infiere, por lo tanto, que los insumos mencionados no formarán parte del procedimiento a realizar.

### 3.3.2.3 Corrosivos

El grupo de insumos clasificado como corrosivos, es aquel que por exposición corta puede causar daños residuales severos, aunque se brinde una atención médica inmediata. Por lo tanto el riesgo a la salud es considerado alto. El cuadro 7 muestra la clasificación de riesgo a la salud de acuerdo a las principales vías de exposición.

Cuadro 7. Insumos corrosivos que presentan altos riesgos a la salud por exposición corta

Producto	Riesgo a la salud
Acido Clorhídrico	3*
Ajustador de pH condensado	3
Alcalino caldera	3
Dicromato de potasio	3
Hidróxido de Calcio	3
Hidróxido de sodio en solución	3
Producto caldera	3
Producto inactivo caldera	3

Fuente: Los Autores

A partir de la rotulación de riesgos químicos, se identifican los productos clasificados como insumos peligrosos que presentan altos riesgos a la salud por una exposición corta, categoría 3 para el riesgo a la salud, valor referido a materiales que por exposición corta, pueden causar la muerte, o daños residuales severos, aunque se brinde una atención médica inmediata.

Por lo tanto, se considera que los insumos presentados en el cuadro anterior formarán parte del sistema a realizar, debido a que presentan un alto riesgo a la salud del personal de mantenimiento del beneficio.

#### 3.3.2.4 Irritantes por exposiciones cortas y altamente inflamables.

Son insumos que además de causar un posible daño residual a la salud son líquidos que pueden encenderse bajo casi todas las condiciones de temperatura ambiental o que pueden vaporizarse rápidamente de forma completa a presión y temperatura normales. El cuadro 8 muestra la rotulación de acuerdo al riesgo a la salud según las principales vías de exposición y categoría de inflamabilidad e irritación.

\* La rotulación es asignada según los criterios para la clasificación de riesgos de insumos peligrosos. Ver Anexo 5, Cuadro 30, primera columna: Azul (riesgo para la salud).

Cuadro 8. Insumos con riesgos a la salud por exposición corta e inflamables

Producto	Riesgo a la salud	Riesgo de Inflamabilidad
Gas	1**	4
Gasolina	1	3
Open Gear Lube	1	4
Pintura	2	3
Sani Lube	1	2

Fuente: Los autores

Se identifican los productos clasificados como insumos peligrosos que presentan riesgos a la salud por una exposición corta y se consideran altamente inflamables y en algunos casos reactivos, la categoría para el riesgo a la salud es de 1 y 2 para el riesgo de inflamabilidad las categorías se ubican de 2 a 4, los cuales se refieren a:

Riesgo a la salud:

- 1: Materiales que por exposición pueden causar irritaciones pero sólo lesiones menores, aún si no se brinda tratamiento.
- 2: Intensa o continua, pueden causar incapacidad temporal o posible daño residual, a no ser que se brinde atención médica inmediata.

Riesgo de inflamabilidad:

- 2: Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas relativamente altas antes de que ocurra la ignición.
- 3: Líquidos y sólidos que pueden encenderse bajo casi todas las condiciones de temperatura ambiental.
- 4: Materiales que pueden vaporizarse rápidamente o de forma completa a presión y temperatura normales, y que pueden quemarse.

Como conclusión, de acuerdo al análisis de cada clasificación, se determina que los insumos peligrosos que deben formar parte del sistema a diseñar, son los materiales clasificados como corrosivos y los irritantes por

\*\* La rotulación es asignada según los criterios para la clasificación de riesgos de insumos peligrosos. Ver Anexo 5, Cuadro 30.

exposiciones cortas y altamente inflamables, debido a que estos productos son los que presentan mayores riesgos a la salud según la clasificación asignada. Por otra parte, según lo observado en la empresa muchos de estos carecen de identificación, tanto en nombre como en los riesgos que estos presentan, además al almacenarlos no se toma en cuenta la incompatibilidad entre ellos, razón por lo que se considera necesario el estudio de los mismos.

### **3.3.3 Equipo de seguridad del personal**

Los funcionarios del beneficio son alrededor de 30 personas, en los que se incluyen los empleados relacionados con la administración, el mantenimiento y labores varias del beneficio<sup>12</sup>.

Los encargados en el puesto de administración y funcionamiento general del beneficio son tres personas (aproximadamente 10% del personal), quienes realizan labores de gestión de calidad y ambiente, tratamiento de aguas, proveeduría, control de registros, inserción del personal y capacitación en temas referentes a la administración de los riesgos laborales y accidentes, entre otras.

Los encargados del proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo son siete personas (aproximadamente 24% del personal), sin embargo, de ser necesario estos cuentan con el apoyo de los otros miembros del beneficio para cumplir con los requerimientos de mantenimiento.

A las personas encargadas del proceso de mantenimiento se les asigna el equipo de seguridad necesario para esta función y el indispensable en caso de contar con la ayuda de otros colaboradores, cada una de las personas responsables de dicha labor cuenta como mínimo con indumentaria tal como: casco, guantes de cuero, delantal de cuero, lentes protectores, mascarilla para polvo y máscara de soldar<sup>13</sup>; el cual es revisado periódicamente para verificar su estado y llevar un control sobre este. De la última revisión efectuada por la empresa, se realizó un inventario del equipo de seguridad con el que cuentan los empleados del beneficio, el cual se muestra en el cuadro.9.

---

<sup>12</sup> Ver Anexo 7. Lista de colaboradores del beneficio.

<sup>13</sup> Fuente: Juan Diego Santamaría, encargado de gestión de calidad y ambiente.

Cuadro 9. Inventario del equipo de seguridad de los empleados del beneficio

Puesto	Nombre del empleado	Equipo de protección personal												
		Casco	Gorra	Tapones de ruido	Orejas	Guantes de hule	Botas	Capa impermeable	Guantes de cuero	Delantal de cuero	Anteojos protectores	Mascarilla para polvo	Máscara de soldar	Faja lumbar
Administrador	Mario Sobaja Pérez			x										
Brosa	Eugenio Valverde Chacón					x	x	x				x		x
	Filiberto Valverde Chacón					x	x	x				x		x
Chofer	José A. Morales Chavarria	x		x								x		x
Control de calidad	Ronald Alfaro Rojas	x		x										
Gestor de calidad y ambiente	Juan Diego Santamaría Vargas	x		x										
Guarda	Gilberto Vargas Alvarado	x		x										
	Martín Jiménez Acuña	x		x										
	Orlando Vargas Rodríguez	x		x										
Limpieza	Zulay González Muños			x		x					x	x		
Mantenimiento	Andrés Morales Paniagua	x		x					x	x	x	x	x	x
	Cosme Corrales Chacón	x		x					x	x	x	x	x	x
	Damián Corrales Chacón	x		x					x	x	x	x	x	x
	Daniilo Pérez González	x		x					x		x	x		x
	Jorge Acuña Muños	x		x		x	x	x		x	x			x
	José A. Morales Navarro	x		x					x	x	x	x		x
	Rigoberto Valverde Araya	x		x					x	x	x	x	x	x
Operario	Ángel Solano Benavides	x		x	x							x		x
	Nelson Santamaría Matamoros	x		x	x						x	x		x
Peón	Adonay Chacón Corrales	x		x				x	x	x				x
	Javier Alfaro Méndez	x		x				x	x	x		x	x	
	Jesús Vargas Jara	x		x							x	x		x
	José Elidien Herra Cabezas	x		x				x	x	x				x
	Maiker Fernández Vega	x		x								x		x
	Manuel Morales Paniagua	x		x								x		x
	Rafael Cordero Cartín	x		x				x	x	x		x	x	x
	Roy Chacón Acuña	x		x							x	x		x
	Yohan Aguilera Vega	x		x							x	x		x
Tostadora	Guillermo Reyes Ferrero		x			x	x			x		x		x
	Jhony González Vega		x			x	x			x		x		x

x: Temporal (según la labor que se realiza)

: Permanente

Fuente: Juan Diego Santamaría, encargado de gestión de calidad y ambiente

Los elementos marcados en color rojo, son dispositivos que los empleados (independientemente si son de mantenimiento o no) utilizan de forma temporal de acuerdo a la actividad que esté realizando y los equipos señalados en color azul son los artículos con los que el trabajador cuenta permanentemente.

Comparando los datos, referente a los empleados de mantenimiento del cuadro anterior con la información obtenida en una encuesta<sup>14</sup> aplicada al personal, específicamente la pregunta 4 (¿Que equipo de seguridad utiliza cuando está en contacto con sustancias peligrosas?) se obtuvieron los resultados que se muestran en el cuadro 10.

Cuadro 10. Comparación de quién tiene el equipo de seguridad y quién lo utiliza

Equipo de protección personal	Lo tienen		Lo usan		Deben utilizarlo	
	N°	%	N°	%	N°	%
Casco	7	100	0	0	7	100
Tapones de ruido	7	100	0	0	7	100
Guantes protectores	7	100	6	86	7	100
Botas	1	14	1	14	7	100
Capa impermeable	1	14	0	0	7	100
Delantal de cuero	6	86	0	0	7	100
Anteojos protectores	7	100	6	86	7	100
Mascarilla para polvo	6	86	6	86	7	100

Fuente: Los autores

Del cuadro anterior se excluyeron algunos elementos de equipo de protección personal que se consideran no tan básicos como gorra, orejeras, máscara de soldar y faja lumbar, debido a que estos son artículos que se pueden utilizar de ser necesario según la actividad en la que se esté trabajando.

Con respecto a los equipos listados, estos coinciden con los requeridos principalmente para manipular productos peligrosos, según lo establecido en las hojas de seguridad de los insumos, mismos que deberían ser utilizados siempre que se esté en contacto con dichas sustancias, sin embargo sólo cuatro de estos

<sup>14</sup> Ver Anexo 8. Formato de encuesta

dispositivos (guantes, anteojos, mascarilla y botas) son utilizados mayormente por los trabajadores, a pesar de contar con los demás elementos<sup>15</sup>.

Por otra parte, en el cuadro anterior se observa que artículos de seguridad fundamentales, como lo son el casco y el delantal de cuero, no son del todo utilizados por los empleados aunque lo posean permanentemente y además, elementos como las botas de hule, solo las posee uno de los siete trabajadores, cuando se considera indispensable para la protección de la salud siempre que se esté en contacto con productos peligrosos.

Aunado a lo anterior se expone una situación observada en una inspección visual, donde varias personas realizaban actividades sin el adecuado EPP, ya que utilizaban camisas para cubrir la cara, y no las mascarillas destinadas para tal fin, mientras trabajaban con pintura para el mantenimiento de la maquinaria.

Por estas razones, como una oportunidad de mejora se destaca la falta de conocimiento del personal sobre el equipo de seguridad necesario en la manipulación de insumos peligrosos y los riesgos a los que están expuestos, por lo que se tomará como un aspecto importante para las propuestas en la etapa de diseño.

### **3.3.4 Condiciones de la bodega**

En cuanto a las condiciones medioambientales de temperatura a las que se encuentran expuestas las sustancias peligrosas almacenadas en bodega, se determinó que éstas presentan condiciones físicas de estado iguales a las atmosféricas, es decir, se pueden considerar normales debido a que la temperatura máxima es de 30.8 °C y la mínima es de 24 °C (según la hora en que se realizaron las mediciones).

Estas mediciones fueron tomadas el 20 de abril, 22 de setiembre y 23 de setiembre del 2006, entre las 10:30 a.m. y 1:00 p.m. éstas son las horas más calientes del día. El instrumento utilizado fue el termómetro para la medición de la temperatura y los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 11.

---

<sup>15</sup> Ver Anexo 9. Tabulación de encuesta

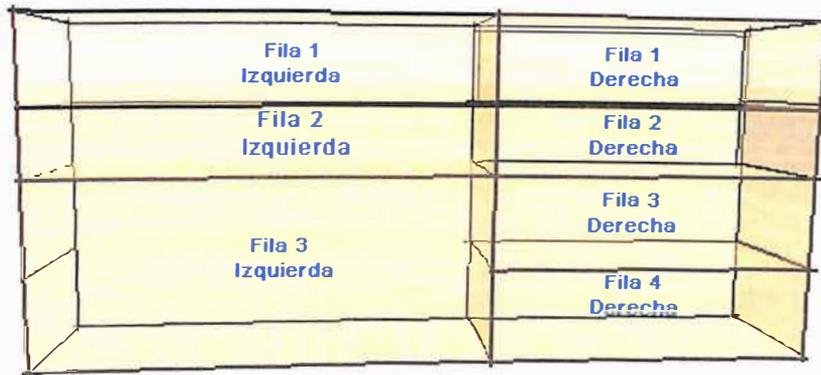
Cuadro 11. Condiciones de temperatura (en ° C) en la bodega de insumos peligrosos.

Fecha	Hora	Fila 1 Izquierda	Fila 2 Izquierda	Fila 3 Izquierda	Fila 1 Derecha	Fila 2 Derecha	Fila 3 Derecha	Fila 4 Derecha	Suelo
20/04/2006	10:50:00 a.m.	29,1	29,1	29	29,2	29,2	29,1	29,1	29
	11:04:00 a.m.	28,6	28,5	28,4	28,6	28,6	28,6	28,4	28,4
	11:20:00 a.m.	28,5	29,1	28,8	28,4	29,1	28,8	29,0	29,0
	11:32:00 a.m.	29,8	29,8	29,8	29,7	29,7	29,7	29,6	29,6
	11:44:00 a.m.	29,5	29,8	29,7	29,9	30,0	30,1	30,2	30,3
	12:02:00 p.m.	29,7	30,1	30,0	29,9	30,0	30,1	30,1	30,2
	12:19:00 p.m.	30,8	30,7	30,4	30,2	30,1	30,1	30,1	30,0
22/09/2006	12:00:00 p.m.	25,1	25,2	25,1	25,7	25,6	25,6	25,5	25,4
	12:15:00 p.m.	25,3	25,4	25,63	25,2	25,2	25,2	25,1	25
	12:25:00 p.m.	26,5	26,4	26,3	26,1	26	26	26	25,9
	12:35:00 p.m.	24,8	24,9	24,9	25	25	25	25	25
	12:45:00 p.m.	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,5	25,5	25,4
	12:55:00 p.m.	25,9	25,9	25,9	25,8	25,7	25,6	25,6	25,5
	1:05:00 a.m.	25,5	25,5	25,4	25,4	25,4	24	25,4	25,3
23/09/2006	10:31:00 a.m.	29,1	28,8	28,4	27,8	27,2	27,1	27	27
	10:45:00 a.m.	27,3	27,2	27	26,9	26,6	26,7	26,5	26,4
	10:55:00 a.m.	28,4	28,3	27,9	27,5	27,6	27,5	24,4	27,2
	11:01:00 a.m.	27,6	27,7	27,6	27,5	27,4	27,3	27,2	27,2
	11:07:00 a.m.	27,4	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,7	27,6
	11:12:00 a.m.	27,9	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,7	27,6
	11:19:00 a.m.	28,2	28,1	27,9	27,8	27,7	27,7	27,5	27,3
	11:25:00 a.m.	27,2	27,1	27	26,6	26,6	26,6	26,6	26,6
	Promedio	27,6	27,7	27,6	27,5	27,4	27,4	27,2	27,3
	Máximo	30,8	30,7	30,4	30,2	30,1	30,1	30,2	30,3
	Minimo	24,8	24,9	24,9	25,0	25,0	24,0	24,4	25,0

Fuente: Los autores

Se presenta, además una ilustración del estante donde se hallan la mayoría de los productos, este se realizó con el fin de mostrar la ubicación de las filas mencionadas en el cuadro 11. El estante mencionado tiene las siguientes dimensiones: 2,44 metros de largo; 1,8 metros de alto y 0,45 metros de profundidad y se encuentra ubicado en la bodega de dimensiones tales como: 3,6 metros de largo; 2,1 metros de ancho y 1,84 metros de alto.

Figura 4. Estante para productos peligrosos, ubicado en la bodega del beneficio.



Fuente: Los autores

Una vez obtenidas las mediciones, se procedió a indagar en la normativa vigente sobre este tema, para lo cual se investigó en los decretos del Ministerio de Salud pertinentes, donde no se encontró información sobre condiciones ambientales. Por lo que se indagó en las hojas de seguridad sobre las condiciones de luz y temperatura a que deben almacenarse los insumos peligrosos, dando como resultado que los casos críticos tienen intervalos entre 5 °C y 35 °C por lo que los valores de las temperaturas mencionadas en el cuadro 11 están muy cerca del máximo, pero se encuentran dentro del rango por lo que son adecuadas.

Por otra parte, referente a los tipos de empresas que pueden servir como puntos de referencia en las que se pueden realizar la observación de mejores prácticas en cuanto a manipulación de insumos y manejo de bodegas, se encuentran empresas que almacenen o trabajen con materiales similares a los que se utilizan en el proceso de mantenimiento del beneficio.

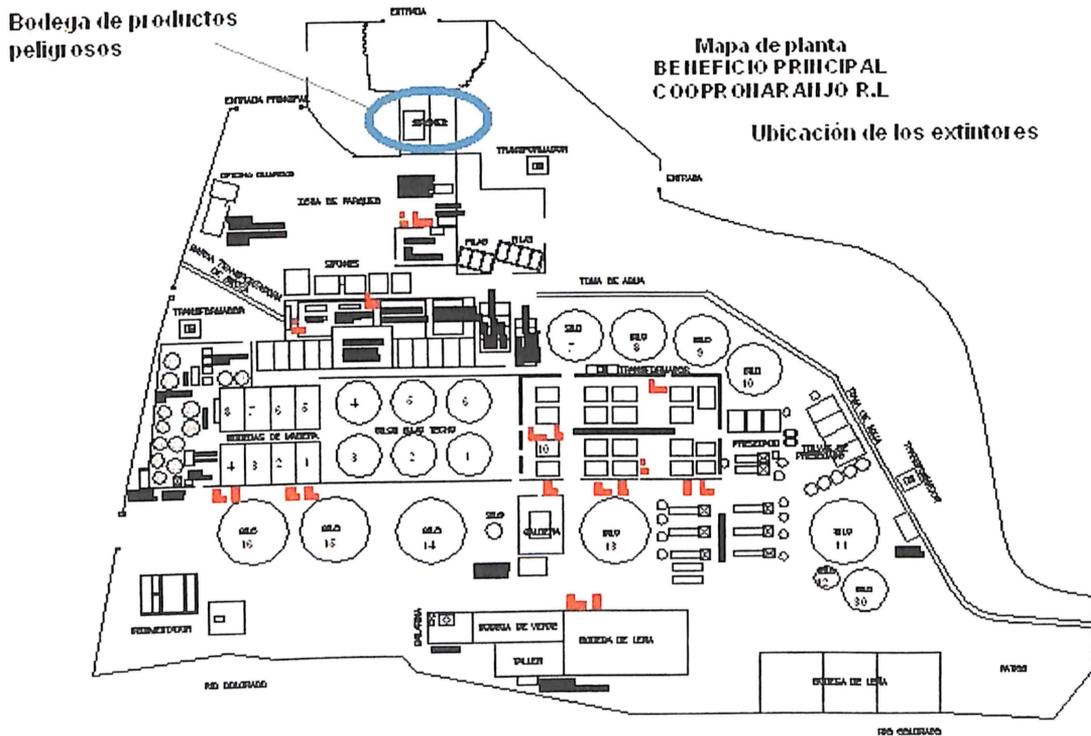
Las empresas visitadas para observar mejores prácticas con respecto al manejo de insumos fueron CICAFÉ, Centro de Investigación en café perteneciente al Instituto del café de Costa Rica (ICAFFE) y KATIVO (HBfuller) dedicada a la elaboración de pinturas; además se buscó información referente a la disposición final de desechos en CEGESTI, empresa cuya misión es promover la competitividad del sector productivo para mejorar el desarrollo sostenible en América Latina.

Se realizó una comparación de los principales aspectos percibidos en las diferentes empresas con respecto al beneficio, y se observó que en la bodega del beneficio se ubica un estante (ver figura 3) donde se almacenan los insumos peligrosos utilizados en el proceso de mantenimiento, sin embargo dicha bodega no cumple con varios requisitos según la Organización CICAPE, a continuación se mencionan algunas inconformidades:

- El estante no contiene el respectivo cordón de seguridad para retener los insumos en caso de un temblor, lo que puede causar el derrame de los mismos, que reaccionen con otras sustancias o que por sí mismas provoquen daños a la salud o simplemente la pérdida del insumo.
- No se encuentran almacenados los insumos de acuerdo al grado de incompatibilidad lo que puede causar reacciones entre estos.
- No existe un orden de almacenamiento adecuado según sean insumos inflamables, corrosivos o reactivos.
- El espacio en dicha bodega no se aprovecha en su totalidad, ejemplo de ello es la colocación de recipientes en el piso que obstruyen la movilidad dentro de la misma, la limpieza y se inhabilita el drenaje para la captación de líquidos derramados, escenarios que pueden ocasionar pérdidas de insumos así como contaminación a los otros productos que se encuentran en la bodega, siendo lo anterior un elemento que puede provocar accidentes que repercutan en el ausentismo laboral y la disminución de la productividad, entre otras.
- La bodega no se encuentra totalmente cerrada (cuenta con barreras de contención de 0,32 metros de alto y 0,13 metros de ancho y una malla de 1,52 metros de altura por encima de esta barrera), por lo que es posible que ciertos insumos puedan tener contacto con agua u otras sustancias en general, que por su reacción provoquen irritación, quemaduras, intoxicación, entre otros efectos nocivos a la salud del personal.
- Existen extintores situados en distintas área del beneficio, en la figura 5 se presenta un plano donde se ubican por medio de puntos rojos los

extintores principales y los auxiliares, los agentes que contienen son: agua, polvo y CO<sub>2</sub>.

Figura 5. Ubicación de extintores en la planta Beneficio principal Coopronaranjo R.L



Fuente: Juan Diego Santamaría Vargas

Los extintores más cercanos a la bodega se encuentran en el comedor y estos son de agua y de polvo químico, los necesarios para los productos inflamables según las hojas de seguridad deben ser de espuma, CO<sub>2</sub> y polvo químico seco, mientras que para los corrosivos depende del material que se guarde.

Por otro lado, no existe una señalización de salud y seguridad en el trabajo (señales de advertencia y las de prohibición), según lo exige el artículo 4 de la Ley 31/1995 del 8 de noviembre de Prevención de riesgos laborales.

Además, algunos insumos carecen de la señalización de seguridad solicitada por la Norma OSHA, Código de Regulaciones 29 (CFR) 1910.1200 relativa a la Comunicación de Riesgos (HAZCOM) en la planta de trabajo, la cual estipula que el etiquetado debe mostrar:

- La identificación del producto químico;
- Una advertencia del peligro (tal como inflamable, corrosivo, etc.); y
- El nombre y dirección del fabricante u otra persona responsable.

En la bodega del beneficio, se observó que varios envases almacenados carecen de información general e incluso no tienen el nombre del producto peligroso que contienen, lo que debido a una manipulación inadecuada de estos insumos se podrían suscitar accidentes por acciones tal como la inhalación de productos, entre otros.

Según la norma mencionada, se debe proporcionar a los trabajadores Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS) para cada producto peligroso utilizado en la empresa, sin embargo varias de ellas no están presentes, debido a que no han sido proporcionadas por sus proveedores o fabricantes.

Asimismo, mediante inspección visual se advirtió que un producto (thinner) no contaba con su respectiva tapa de seguridad, lo que originaba la pérdida del mismo por ser este volátil, además de haber causado mareos o descomposición de alguna persona si no se hubiese detectado a tiempo.

Se presenta en el cuadro 12 una comparación que indica las empresas visitadas así como un resumen de los aspectos evaluados anteriormente.

Cuadro 12. Cuadro comparativo de mejores prácticas

Aspecto	CICAFÉ	KATIVO	COOPRONARANJO
Insumos peligrosos	Identificación de productos.		Algunos productos no contienen la etiqueta.
	Incompatibilidad de productos.	Registro y utilización adecuada de las hojas de seguridad	No se toman en cuenta las incompatibilidades al almacenar. No están completas las hojas de seguridad de los insumos peligrosos
Desechos peligrosos		Legislación pertinente y actualizada, de acuerdo al sistema MasterLex con el que cuenta la empresa.	No se cumple con toda la legislación pertinente en materia de desechos peligrosos
Bodega	Cordón para estante.		Carece del respectivo cordón de seguridad.
	Señalización de seguridad y salud.	Señalización de seguridad y salud.	No hay señales de advertencia o prohibición.

Fuente: Los autores

Por otra parte, la empresa cuenta con dos botiquines para cubrir las emergencias, los artículos que en ellos se encuentran fueron sugeridos por funcionarios de los Bomberos, estos se ubican en el área de beneficio en la oficina del encargado de Gestión de Calidad y Ambiente; de ellos uno es fijo y el otro móvil. Se realizó un cuadro comparativo de los artículos y medicamentos mínimos que contendrá el botiquín de emergencia según el artículo 24 del Reglamento General de los Riesgos del Trabajo señalado por el artículo 220 del Código de Trabajo (ver cuadro 13).

Cuadro 13. Artículos y medicamentos que debe poseer un botiquín de emergencia

<b>Artículos y medicamentos requeridos según el Código de Trabajo</b>	<b>¿Se encuentran en el botiquín de la empresa?</b>
Apósitos de gasa estéril de diez por diez con envoltura individual (2 docenas.)	Si
Vendas de gasa (5 rollos)	Si
Esparadrapo de siete y medio cm (2 rollos)	Si
Apósitos adhesivos (tipo curita) o vendeletes (1 caja)	Si
Apósitos de nitrofurazona (10 unidades)	No
Algodón absorbente (460 gramos)	Si
Torundas de algodón en un vaso de vidrio con su respectiva tapa	No
Antiséptico de uso externo de preferencia gluconato de cloruro-exhidrina al uno y medio por ciento.	Si
Tabletas analgésicas y antipiréticas (mínimo 2 docenas).	Si (Acetaminofen)
Tijeras.	Si
Soluciones para irrigaciones oculares Goteros (4).	Si
Alcohol comercial de 702 (medio litro)	Si
Vendas elásticas de 7 y medio cm (6)	No
Agua oxigenada (un cuarto de litro)	Si
Aplicadores de algodón (4 docenas)	Si
Férulas de metal, madera u otros materiales para extremidades superiores e interiores.	No
Termómetros orales (4)	No
Vasos de vidrio (media docena)	No
Toxoide totánico (20 dosis)	No
Sulfato de atropina (en aquellas actividades de riesgos de exposición a agroquímicos, organofosforados o carbamatos)	No
Resucitadores manuales o de oxígeno comprimido.	No
Manual o instructivo básico de primeros auxilios	No

Fuente: Los autores

En el cuadro 13 se puede percibir que el botiquín cumple con un 55% de los artículos exigidos por el reglamento, sin embargo en el caso de una persona afectada por una inhalación de un insumo inflamable o corrosivo no esta presente el resucitador manual o de oxígeno comprimido para brindar primeros auxilios e incluso no se encuentra el instructivo básico para realizar dicha actividad. Los restantes artículos faltantes en el botiquín aunque necesarios se considera no afectan tanto en caso de un posible accidente, sin embargo se deben adquirir para cumplir a cabalidad dicho reglamento.

Por su parte, en una auditoria interna las observaciones de los artículos faltantes del botiquín fueron:

- Célula larga para la camilla de emergencia con que cuenta la empresa.
- Collar cervical.
- Férulas de metal.
- En lugar de sulfato de atropina en el botiquín de la empresa hay pastillas de carbón activado.

Además de lo anterior la empresa cuenta con planes de emergencia que ejecuta y para los cuales el personal del beneficio se encuentra debidamente capacitado los cuales incluyen:

- Brigada de incendios.
- Brigada de primeros auxilios.
- Sistema de respuesta a emergencias tales como: incendios y temblores.

Las auditorias internas se realizan con el fin de encontrar deficiencias en diferentes aspectos del área del beneficio, estas son realizadas por el administrador y el gestor de calidad y ambiente, ellos son los encargados de velar, por ejemplo, de la seguridad y salud ocupacional.

Para cumplir con dicho aspecto se realizan capacitaciones periódicas acerca de los planes de emergencia y lo relacionado con brigadas para repuesta a diferentes situaciones en las que puedan intervenir accidentes, además se efectúan revisiones ocasionales de los elementos del botiquín, en uno de estos reconocimientos se advirtió de la ausencia de los artículos antes mencionados, sin embargo la empresa actualmente está trabajando en la adquisición de los mismos.

En el cuadro 14 se resumen los resultados de la evaluación realizada según los indicadores planteados con respecto a las condiciones actuales de la bodega y referente a temas en general de riesgos laborales, seguridad y salud ocupacional, como por ejemplo botiquín, planes de emergencia del beneficio, entre otros.

Cuadro 14. Resumen de indicadores y resultados según evaluación de insumos

Aspecto a evaluar	Indicador	Resultado	Óptimo
Bodega	Rango de temperatura	28,4° C - 30,8° C	5° C - 35° C
	Aprovechamiento del espacio	Obstrucción en el piso y drenaje para captación de líquidos inhabilitado	Espacio para circular y limpieza
	Señalización de seguridad	Carece	Necesario
	Información general del producto.	Se carece de esta en ocasiones	Debidamente etiquetado
	Disponibilidad de las hojas de seguridad	Algunas no están presentes	Necesarias
	Condición del estante de la bodega	Carece de cordón de seguridad	Necesario
	Incompatibilidad de los productos	Al almacenar no se considera	Necesario
Botiquín	Productos del botiquín según la normativa	Contienen alrededor del 55%	Contar con el 100% de estos
Seguridad en casos de emergencia	Planes de respuesta a emergencias	Se le da seguimiento	Debe ponerse en práctica
	Brigadas para incendios y primeros auxilios	Se le da seguimiento	Debe ponerse en práctica
	Extintores	Hay dos ubicados en el área de comedor, de agua y dióxido de carbono	Debe ubicarse en bodega necesariamente de espuma, CO2 y polvo químico seco.

Fuente: Los autores

### 3.3.5 Desechos generados por el mantenimiento de maquinaria y equipo

Con el fin de conocer los desechos generados durante el proceso de mantenimiento se llevó a cabo un recorrido por el beneficio, se anotaron los desechos observados (la lista está en función de las labores de mantenimiento que se realizan dentro del beneficio) y se revisaron los desechos indicados en el decreto 27000 MINAE. A partir de lo anterior se elaboró un cuadro comparativo para clasificar los residuos según las consideraciones expuestas en el reglamento<sup>16</sup>, tal y como se observa en el cuadro 15.

<sup>16</sup> Reglamento sobre las características y el listado de los desechos peligrosos industriales. Decreto N° 27000-MINAE. La Gaceta N° 124 Lunes 29 de junio de 1998.

Cuadro 15. Desechos generados por los productos peligrosos

Desechos encontrados en el beneficio	Decreto 27000 (Desechos peligrosos)
Residuo liquido pintura y thinner	Pinturas, solventes, lodos, limpiadores y residuos provenientes de las operaciones de descubrimiento, pintado y limpieza.
Residuo liquido de thinner	Residuo de solventes
Escorias de corrosión	Residuos provenientes de las operaciones de barrenado y esmerilado.
Residuo de liquido desoxidante	Residuos de las operaciones de limpieza, alcalina o ácida.
Residuo de liquido desengrasante	
Residuo liquido penetrante	
Residuo liquido canfin con impurezas	
Residuo silicon endurecido	
Residuo fibra y catalizador endurecida	Residuos de catalizadores agotados.
Residuo de barniz con thinner	Residuos del secador de barniz.
	Lacas pinturas viejas no endurecidas
Aceite quemado	Residuos de aceites (hidráulico pesado lubricante)
Residuo de aceite	
Residuo de grasa seca con polvo	
Grasa seca con residuo de café	Residuos del secador de barniz.
Residuo resina endurecida	Filtros de aceite
	Selladores
Vapor de producto caldera	Soluciones ácidas o alcalinas
Vapor de ajustador de pH condensado	
Vapor de alcalino caldera	
Vapor de producto caldera inactiva	
Residuo de Plasterbond con thinner	
Humo	Recipientes con restos de pintura base solvente
Pichinga plástica	
Cubeta plástica	
Balde plástico o tubo de cartón recubierto con aluminio	
Tubo de cartón cubierto con aluminio	
Galón metálico	
Galón plástico	

Fuente: Los autores

Se concluye, por lo tanto, que los residuos encontrados en el beneficio, son considerados desechos peligrosos, por lo que se considera que estos deben ser manejados adecuadamente.

Por otro lado se realizó el diagrama del flujo<sup>17</sup> del proceso de mantenimiento de maquinaria y equipo dentro del beneficio, con el fin de identificar las áreas que generan desechos.

Posteriormente, se determinó que el área en la cual se genera la mayor cantidad de desechos es donde se produce un mantenimiento más exhaustivo (desde la revisión de angarillas<sup>18</sup> hasta la revisión de las delvas<sup>19</sup>), debido a que se reemplaza la mayor cantidad de piezas o se limpian usando sustancias peligrosas.

Asimismo, las áreas donde se da mayor mantenimiento están relacionadas con las que se utilizan con mayor frecuencia en temporada de cosecha de café, entre los procesos que se realizan en ella se distingue el procesar café con miel (café en fruta).

Para la disposición final de los residuos líquidos de los productos peligrosos, se cuenta con una pila o tolva donde estos son vertidos y por medio de un embudo, sin tomar en cuenta las incompatibilidades, se almacenan en un recipiente; una vez que esté lleno, la mezcla que contiene se utiliza para iniciar el fuego en los hornos de secado durante la época de cosecha. No obstante al almacenar dichos residuos juntos puede ocasionarse reacciones entre los mismos, como se mencionaba anteriormente, que puedan ser causa de accidentes, daños al ambiente y daños a la salud dependiendo de la vía de exposición, el tiempo de exposición y los productos que hayan provocado dicha reacción.

Como ejemplo de lo anterior se señalan productos peligrosos de la combustión de la gasolina como el Monóxido de carbono aromático, otro ejemplo se da para el insumo Dursban Pro, donde el Ácido clorhídrico, Óxido de nitrógeno y otros gases tóxicos e irritantes se obtienen si el producto se ve involucrado en condiciones de fuego.

Por otra parte, el reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales establece en el artículo 6 que “No se permite la acumulación de

---

<sup>17</sup> Ver Anexo 2. Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento del beneficio.

<sup>18</sup> Angarillas: maquinaria utilizada en el área de recibo para medir la cantidad de café en fruta.

<sup>19</sup> Delvas: lavadoras utilizadas en el área de desulpado.

desechos peligrosos diferentes en forma conjunta”, por lo que el almacenamiento debería darse para cada producto por separado según su incompatibilidad.

En lo referente a la disposición final de los desechos líquidos inflamables es correcta su utilización como combustible, según lo expuesto en el reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales en el artículo 11.2.

En cuanto a los desechos sólidos como recipientes metálicos y plásticos, estos son reutilizados al momento de hacer una nueva compra de los insumos, por lo que se cumple con lo recomendado en el reglamento mencionado anteriormente.

El beneficio cuenta con una planta de tratamiento de aguas, pero solamente se habilita durante la temporada de cosecha de café.

En el cuadro 16 se presenta un resumen de los aspectos a evaluar con respecto a los desechos que se generan por el uso de los insumos peligrosos (ver cuadro 15) y los resultados obtenidos de dicha inspección.

Cuadro 16. Resumen de indicadores y resultados según evaluación de desechos

Aspecto a evaluar	Indicador	Resultado	Óptimo
Desechos peligrosos	Incompatibilidad de desechos peligrosos	Al almacenar desechos no se considera	Necesario
	Los desechos inflamables	Se utilizan como combustible	Acción correcta
	Recipientes metálicos y plásticos	Reutilizados	Acción correcta

Fuente: Los autores

### 3.3.6 Perspectiva del recurso humano

En relación a temas referentes a riesgos laborales, seguridad y salud ocupacional, actualmente se realiza por parte de la empresa una capacitación a los empleados en cuanto a los procedimientos a realizar durante una emergencia o accidente laboral y se da una inserción al personal que ingresa a trabajar en el beneficio.

Tomando como referencia lo presentado en esta capacitación e incluyendo preguntas sobre temas generales relacionados con el trabajo que se

realiza diariamente se planteó una encuesta<sup>20</sup>, cuyo objetivo es determinar el nivel de conocimiento de los empleados, encargados del proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo, en temas relacionados con seguridad y salud ocupacional y riesgos laborales. Esta encuesta se aplicó a 7 de los 30 empleados del beneficio, los cuales constituyen los responsables de la actividad de mantenimiento.

De las respuestas a las preguntas de la encuesta se obtuvieron los siguientes resultados<sup>21</sup>:

El 57% de los encuestados dice utilizar sustancias tóxicas o peligrosas para realizar sus labores, un 29% niega utilizar este tipo de sustancias diariamente y el 14% afirma utilizarlas ocasionalmente.

Las sustancias con las que diariamente trabaja el personal dentro de la empresa son:

- Aceites
- Ajustador de pH
- Canfin
- Desoxidante
- Diesel
- Electracleaner
- Electrol 500
- Fibra de vidrio
- Thinner
- Gasolina
- Penetrante
- Pinturas
- Producto integral
- Productos alcalinos
- Removedor de pintura
- Resina
- Soda Cáustica

De los productos citados, 5 personas señalan trabajar con Thinner y posteriormente el canfin, las pinturas, la resina y la soda cáustica los mencionan 2 personas, el resto de productos sólo se nombran una vez.

El 100 % de los encuestados afirma conocer el manejo adecuado que debe darse a los insumos con los que trabajan y consideran tener el

---

<sup>20</sup> Ver Anexo 8. Formato de encuesta

<sup>21</sup> Ver Anexo 9. Tabulación de la encuesta

conocimiento acerca del equipo de seguridad que debe usarse para la manipulación de dichas sustancias, pues las respuestas más comunes son el uso de guantes, lentes protectores, mascarilla. Sin embargo este mismo porcentaje afirma desconocer el procedimiento adecuado para su almacenamiento y manipulación.

Con respecto al equipo de seguridad que utilizan cuando están en contacto con dichas sustancias, ninguno utiliza casco, 86% (6 personas) utiliza lentes protectores, la máscara la emplean 100%, un 14% usa botas de hule y un 86% utiliza los guantes protectores. Además el 71% (5 personas) afirman que su equipo de seguridad se encuentra en buenas condiciones, el 14% (1 persona) dice que su equipo está en condiciones regulares y el restante 14% dice tener su equipo de seguridad en óptimas condiciones.

Sin embargo, depende de la actividad que se realice o la sustancia con la que se esté trabajando, debe emplearse el equipo de protección personal requerido, no es necesario utilizar todos los elementos en todo momento. La hoja de seguridad de cada producto contiene la información del equipo de protección que se necesita para su adecuada manipulación.

En cuanto a las acciones a realizarse en caso de derrames de químicos o sustancias peligrosas todos los entrevistados manifiestan el uso de aserrín para absorber el líquido vertido como acción inmediata, siendo esta una gestión inadecuada en relación a los productos inflamables, debido a que por su naturaleza este es combustible.

El 57% de los encuestados afirma que en caso de un accidente laboral dentro del beneficio debe solicitar atención a la brigada de primeros auxilios, el 43% dice que deben informar al jefe inmediato para que este organice la atención de primeros auxilios y ninguna persona considera que debe dirigirse enseguida al Instituto Nacional de Seguros o al Seguro Social.

La pregunta correspondiente a la respuesta anterior, fue formulada en base a la información contenida en la presentación "Administración de los Riesgos Laborales y Accidentes en el Beneficio de Coopronaranjo R.L", la cual es utilizada para la capacitación del personal en relación a procedimientos a

realizar durante una emergencia o accidente laboral, donde se especifica que la acción correcta es informar al jefe inmediato para que organice la atención de primeros auxilios, la cual como se mencionó anteriormente, menos de la mitad de los encuestados respondieron acertadamente.

Por otra parte, el 86% dice que debe portar el carné del seguro social, 86% afirma que deben portar la orden patronal y 57% concuerdan con que se debe portar la cédula de identidad en casos de necesitar atención de primeros auxilios; sin embargo, en la presentación mencionada se indica que cuando se da un accidente con lesión leve, la persona afectada debe llenar y llevar un registro de reporte del accidente a la encargada de Recursos Humanos, para que le entregue el registro de orden de denuncia del accidente y pueda ir al INS y ser atendido, si es incapacitado debe presentar la boleta del INS en Coopronaranjo, por otro lado si es un problema de salud, como dolor de cabeza, presión arterial, gripe, malestar estomacal, la persona puede ir donde la encargada de Recursos Humanos para que le entregue la boleta de atención por el médico de la empresa.

Finalmente, mediante la tabulación y evaluación de las respuestas obtenidas a partir de la encuesta aplicada, se cuantifica el nivel de conocimiento de los empleados, encargados del proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo, en temas relacionados con seguridad y salud ocupacional y riesgos laborales, del cual se infiere la importancia tanto para la empresa como para sus colaboradores de contar con procedimientos que definan acciones pertinentes para la manipulación de insumos peligrosos.

A continuación, se presenta en el cuadro 17 un resumen de los aspectos evaluados con respecto a la perspectiva del recurso humano según los temas mencionados.

Cuadro 17. Resumen de indicadores y resultados según la perspectiva del recurso humano.

Aspecto a evaluar	Indicador	Resultado	Óptimo
Perspectiva del recurso humano	Utilización de sustancias tóxicas	Del personal: 57% afirma utilizarlas. 29% niega utilizarlas 14% las utilizan ocasionalmente	Del personal: 100% deben afirmar utilizarlas
	Manejo de insumos peligrosos.	Del personal: 100% conoce el EPP necesario, pero no tiene conocimiento sobre la manipulación de estos.	Del personal: 100% debe conocer el manejo adecuado de los insumos peligrosos.
	Recolección de derrames	El material que utilizan es el aserrín	Se debe utilizar material no combustible por ejemplo arena seca
	Accidentes laborales	Del personal: 57% afirma que debe solicitar atención a la brigada de primeros auxilios 43% dice que informar al jefe inmediato	Del personal: 100% debe informar en primera instancia al jefe inmediato
	Documentos obligatorios en caso de accidentes	Del personal: 86% dice que debe portar el carné del seguro social y la orden patronal y un 57% del total dice que debe portar la cédula de identidad	La opción correcta es además de lo mencionado, presentar el registro de reporte del accidente a la encargada de recursos humanos, esto si el accidente es leve.

Fuente: Los autores

### 3.4 Conclusiones de diagnóstico

- De acuerdo al análisis de la clasificación de insumos según la jerarquización de riesgos, se concluye que los materiales<sup>22</sup> a formar parte del sistema de manipulación son aquellos clasificados como corrosivos, irritantes por exposiciones cortas y altamente inflamables, debido que estos son los que presentan mayores riesgos a la salud según la clasificación asignada. Estos los constituyen catorce de los treinta y nueve insumos peligrosos encontrados en bodega.
  
- En cuanto a las condiciones de la bodega en general se destaca lo siguiente:
  - Una vez obtenidas las mediciones de la temperatura a la cual se encuentran expuestos los productos peligrosos en la bodega, se compararon estos datos con lo estipulado en las hojas de seguridad, y se determinó que estos se encuentran dentro del rango permisible para el almacenamiento de este tipo de insumos.
  
  - Una situación relevante observada en la bodega de insumos peligrosos del beneficio, es la ausencia del cordón de seguridad que debe tener el estante donde son almacenados los productos, esto no permite evitar emergencias que puedan ser ocasionadas por derrames o reacciones entre estos.
  
  - Hay poca o casi nula información para la adecuada identificación en algunos insumos. Ejemplo de ello es que no todos los productos cuentan con hojas de seguridad y las que están no se encuentran

---

<sup>22</sup> A lo largo del texto de este proyecto, cuando se utilice el término "material o producto", éste puede significar también "insumo".

accesibles para los empleados que trabajan con ellos e incluso algunos de estos no cuentan con la etiqueta que los identifica.

- La bodega carece de señalización de seguridad, lo que implica que no haya una advertencia tanto preventiva o de prohibición para los trabajadores que se relacionan con los productos que se almacenan en ella, situación que puede generar malas prácticas debido a la falta de información.
- Al almacenar productos en la bodega no se toma en cuenta el grado de peligrosidad según sean insumos inflamables, corrosivos o reactivos, ni la incompatibilidad que estos posean con respecto a otros materiales, lo que puede ocasionar reacciones entre los mismos que puedan ser causa de daños a la salud dependiendo de la vía y el tiempo de exposición y los productos que intervengan en una posible reacción.
- Con respecto a los desechos peligrosos, se destaca lo siguiente:
  - El área donde se genera la mayor cantidad de desechos es donde se produce un mantenimiento más exhaustivo, debido a que es donde se tiene que reemplazar cantidades más grandes de piezas o limpiar con mayor detenimiento usando sustancias peligrosas. Los procesos en los que se da un mayor mantenimiento están relacionados con los que tienen más uso en temporada de cosecha de café, entre estos está procesar la miel de café (café en fruta).
  - El beneficio cuenta con una planta de tratamiento de aguas que se utiliza únicamente en el período de cosecha, los meses restantes que corresponden a la temporada de mantenimiento esta se encuentra inhabilitada.

- Según la perspectiva del recurso humano en cuanto a temas de seguridad y salud ocupacional y riesgos laborales, se recalca que:
  - Los encargados del mantenimiento de la maquinaria y equipo del beneficio conocen acerca del equipo de seguridad que debe usarse para la manipulación de sustancias peligrosas, sin embargo desconocen el procedimiento adecuado para su almacenamiento.
  - Se determinó que el material que actualmente utilizan los empleados de la empresa para la absorción de derrames no es el adecuado, debido a que el aserrín por su misma naturaleza es combustible, por ello debe identificarse cuál es el mejor producto a utilizar para el apropiado manejo de los mismos, el cual será designado en la etapa de diseño, según el tipo de producto con el que se esté tratando.
- Por los resultados anteriores, como conclusión general, se considera que el beneficio no cuenta con un adecuado sistema para el control de insumos en la bodega y la disposición de desechos peligrosos.

### ***3.5 Oportunidades de mejora***

Una vez desarrollado cada uno de los objetivos, se presentan en el cuadro 18 las oportunidades de mejora detectadas en el beneficio de Coopronaranjo R.L.

## CAPITULO 4: DISEÑO

---

En la etapa de diagnóstico, se concluyó que en la empresa Coopronaranjo R.L., no existe un adecuado sistema para el control de insumos y desechos peligrosos en la bodega del beneficio, por lo que en esta etapa de diseño se presentan propuestas para mejorarlo.

Se considera que identificando las deficiencias del sistema actual, se dispondrá de los lineamientos básicos requeridos para la manipulación de las sustancias peligrosas, ya sean insumos o desechos, para darles un manejo adecuado.

### **4.1 Objetivos de diseño**

#### **4.1.1 Objetivo general**

- Diseñar un sistema para la manipulación de los insumos peligrosos que presenten mayor riesgo a la salud y al medio ambiente, y los desechos generados a partir del proceso de mantenimiento del beneficio, con el fin de controlar y dar un manejo adecuado a los mismos, mediante la creación de herramientas sistematizadas.

#### **4.1.2 Objetivos específicos**

- Diseñar un sistema de información<sup>24</sup> que permita manejar la información necesaria para controlar los insumos peligrosos utilizados en el proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo del beneficio, mediante la programación de un software.
- Elaborar procedimientos para establecer la utilización del equipo de protección personal y primeros auxilios de los insumos peligrosos

---

<sup>24</sup> Entiéndase sistema de información como un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. En la práctica se utiliza como sinónimo de "Sistema de información computarizado" Cohen, 2000.

corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables, mediante investigación e información recopilada en las respectivas hojas de seguridad.

- Elaborar procedimientos de almacenamiento de insumos peligrosos clasificados como corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables, mediante investigación de mejores prácticas en entidades que trabajen con productos similares e información recopilada en las respectivas hojas de seguridad, para normalizar esta actividad.
- Elaborar procedimientos de almacenamiento, transporte y tratamiento de los desechos generados en la labor de mantenimiento de la maquinaria y equipo del beneficio, mediante la investigación en decretos para el manejo de los desechos peligrosos industriales, con el fin de normalizar dicha actividad.
- Desarrollar un protocolo de emergencia para mitigación del riesgo en casos críticos de derrame o esparcimiento de insumos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables, mediante investigación en hojas de datos de seguridad de los productos, con el objetivo de ser de conocimiento y uso diario dentro del beneficio.
- Diseñar etiquetas para los productos peligrosos corrosivos e irritantes por exposiciones corta y altamente inflamables, presentes en la bodega del beneficio, con datos relevantes como nombre, advertencia de seguridad y peligro, con el fin de brindar a la empresa la información para la identificación de los productos mencionados.

- Diseñar los procedimientos en formato digital, para capacitar a los empleados acerca de la manipulación de productos y desechos peligrosos.

## ***4.2 Metodología de diseño***

Para el cumplimiento de los objetivos de diseño mencionados se establece la metodología que se muestra en el cuadro 19.

Cuadro 19. Relación entre objetivos, actividades, herramientas y resultados de diseño

Objetivos	Actividades	Herramientas	Resultados
Objetivo 1	- Registrar en la herramienta computacional la información presente en las "Hojas de seguridad" de todos los productos peligrosos que se encuentran en la bodega del beneficio, según lo que se establece en el apartado 4.4.1.2 de este documento "Descripción de la herramienta".	- Programación de un software	Herramienta que permite manejar la información necesaria para controlar los insumos peligrosos utilizados en el proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo del beneficio.
Objetivo 2	- Consultar el formato respectivo que deben tener la documentación, específicamente de procedimientos y manuales en material aportado en el curso de Diseño de procesos I. - Consultar hojas de seguridad. - Incluir información de mejores prácticas obtenida en visitas realizadas a distintas empresas.	- Revisión de documento: - "Hojas de seguridad". - Trabajo de campo	Establecer la utilización del equipo de protección personal y primeros auxilios de los insumos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable.
Objetivo 3	- Incluir mejores prácticas de entidades que trabajan con productos similares. - Consultar hojas de seguridad.	- Revisión de documento: - "Hojas de seguridad". - Trabajo de campo	Procedimientos para el almacenamiento de insumos peligrosos clasificados como corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable.
Objetivo 4	- Consultar decretos para el manejo de los desechos peligrosos industriales.	- Revisión de documento: - Decreto 27000 y 27001 del MINAE - Trabajo de campo	Procedimientos para el almacenamiento, transporte y tratamiento de los desechos generados en la labor de mantenimiento de la maquinaria y equipo del beneficio.
Objetivo 5	- Consultar hojas de seguridad.	- Revisión de documento: - "Hojas de seguridad". - Trabajo de campo	Protocolo de emergencia para mitigación del riesgo en casos críticos de derrame o esparcimiento de insumos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable
Objetivo 6	- Consultar Norma OSHA relativa a la comunicación de riesgos.	- Revisión de documento: - Norma OSHA, código de regulaciones 29 (CFR) 1910.1200 relativa a la comunicación de riesgos.	Etiquetas para identificación de los productos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable

Fuente: Los autores

## **4.3 Alcance**

### **4.3.1 Herramienta**

La herramienta a diseñar permitirá llevar un control de todos los insumos peligrosos que se encuentran en la bodega y que son utilizados en el proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo del beneficio de la empresa Coopronaranjo R.L.

### **4.3.2 Procedimientos, instructivos y etiquetas**

Los procedimientos e instructivos para el uso de los insumos y las etiquetas están dirigidas exclusivamente para los productos peligrosos de la bodega del beneficio clasificados como corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable, los cuales son: pintura, gasolina, Open Gear Lube, ácido clorhídrico, ajustador de pH condensado, alcalino caldera, hidróxido de calcio, dicromato de potasio, hidróxido de sodio en solución, producto caldera, producto inactivo caldera, gas y Sani Lube.

### **4.3.3 Capacitación**

El programa de capacitación está diseñado con el fin de que los encargados del beneficio, esto es, el Administrador y el Gestor de Calidad y Ambiente cuenten con el material didáctico necesario para entrenar a los empleados de mantenimiento en cuanto a temas de almacenamiento, equipo de protección personal, primeros auxilios y derrames de los insumos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamable y corrosivos, además de almacenamiento, tratamiento y transporte de desechos generados por estos productos.

## **4.4 Descripción del diseño**

### **4.4.1 Herramienta**

#### **4.4.1.1 Justificación**

Actualmente el beneficio Coopronaranjo R.L. no cuenta con un sistema de inventario y registro de insumos peligrosos.

De momento, se cuenta con las hojas de seguridad de algunos de los productos peligrosos que existen en bodega, pero es necesario estandarizar la información para su adecuada obtención en casos necesarios.

Contar con un registro de los productos peligrosos tanto del inventario como de la hoja de seguridad, es necesario para el control de accidentes, además es un requisito de la norma INTE ISO-14001.

Por tanto se pretende dar a la empresa una herramienta sistematizada que facilite el acceso a los datos, señalar cuando y cuanto pedir, así como una hoja con la información de seguridad de cada producto, esto con el fin de agilizar en casos necesarios la búsqueda de información.

Dicho registro de los productos constituye el formato electrónico de los insumos utilizados en el proceso de mantenimiento de maquinaria, sin embargo se mantendrá conjuntamente el registro del documento físico en caso de que se necesite corroborar datos.

#### **4.4.1.2 Descripción**

La herramienta propuesta es un programa de cómputo, elaborado exclusivamente para el control de inventarios de productos peligrosos de la bodega de la empresa Coopronaranjo R.L. Este programa está diseñado para utilizarse en la plataforma Windows XP.

El Gestor de Calidad y Ambiente será el encargado del manejo del programa, para esto contará con un manual de usuario donde se especifica cada una de las aplicaciones contenidas, además de registros en los cuales se detalla el uso de los insumos, del cual se obtendrá la información para actualizar los datos del sistema y un disco compacto para la instalación de este.

El código de la documentación mencionada, para proporcionar facilidad y rapidez en su búsqueda y obtención es:

- MPUQ-DE: Manual para la utilización del sistema de control de insumos peligrosos del beneficio Coopronaranjo R.L.
- RIPP: Registro de almacenaje o ingreso de productos peligrosos del beneficio<sup>25</sup>.
- REPP: Registro de uso o egreso de productos peligrosos del beneficio<sup>26</sup>.

El flujo de información del sistema diseñado funcionará de la siguiente manera:

El proveedor entrega el producto con su factura, este es verificado antes de ingresar al sistema de cómputo la información, luego se realiza el llenado de un registro (ver Anexo 10), de esta manera se lleva una doble inscripción, tanto escrita como digital, dicha información es procesada y cada vez que se realicen egresos de material para su utilización, se debe solicitar el insumo con un registro llamado REPP (ver Anexo 11) e ingresarse en el sistema de cómputo.

Las cantidades son descontadas con cada egreso y al llegar a un mínimo establecido se imprime un informe para tomarlo en cuenta para el pedido de compra.

Por otra parte, la información contenida en el programa puede ser utilizada para completar los datos de las etiquetas con el rombo de seguridad que se deben adherir a cada insumo.

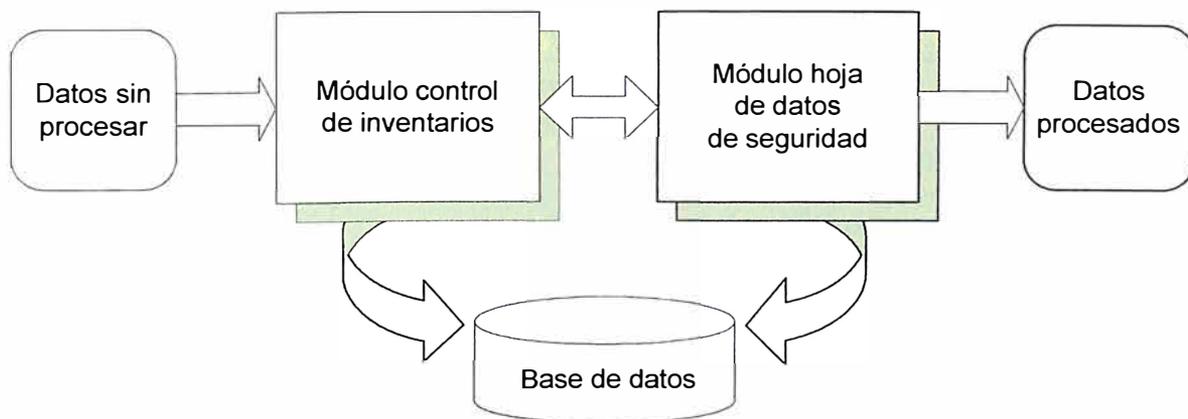
El sistema computacional está compuesto por dos módulos (ver Figura 6) que se interrelacionan, el primero controla la información del inventario y el otro la hoja de seguridad, estos datos se almacenan en una base de datos conjunta, administradas por el mismo proveedor (SQL).

---

<sup>25</sup> Ver Anexo 10. Registro de almacenaje o ingreso de productos peligrosos del beneficio

<sup>26</sup> Ver Anexo 11. Registro de uso o egreso de productos peligrosos del beneficio

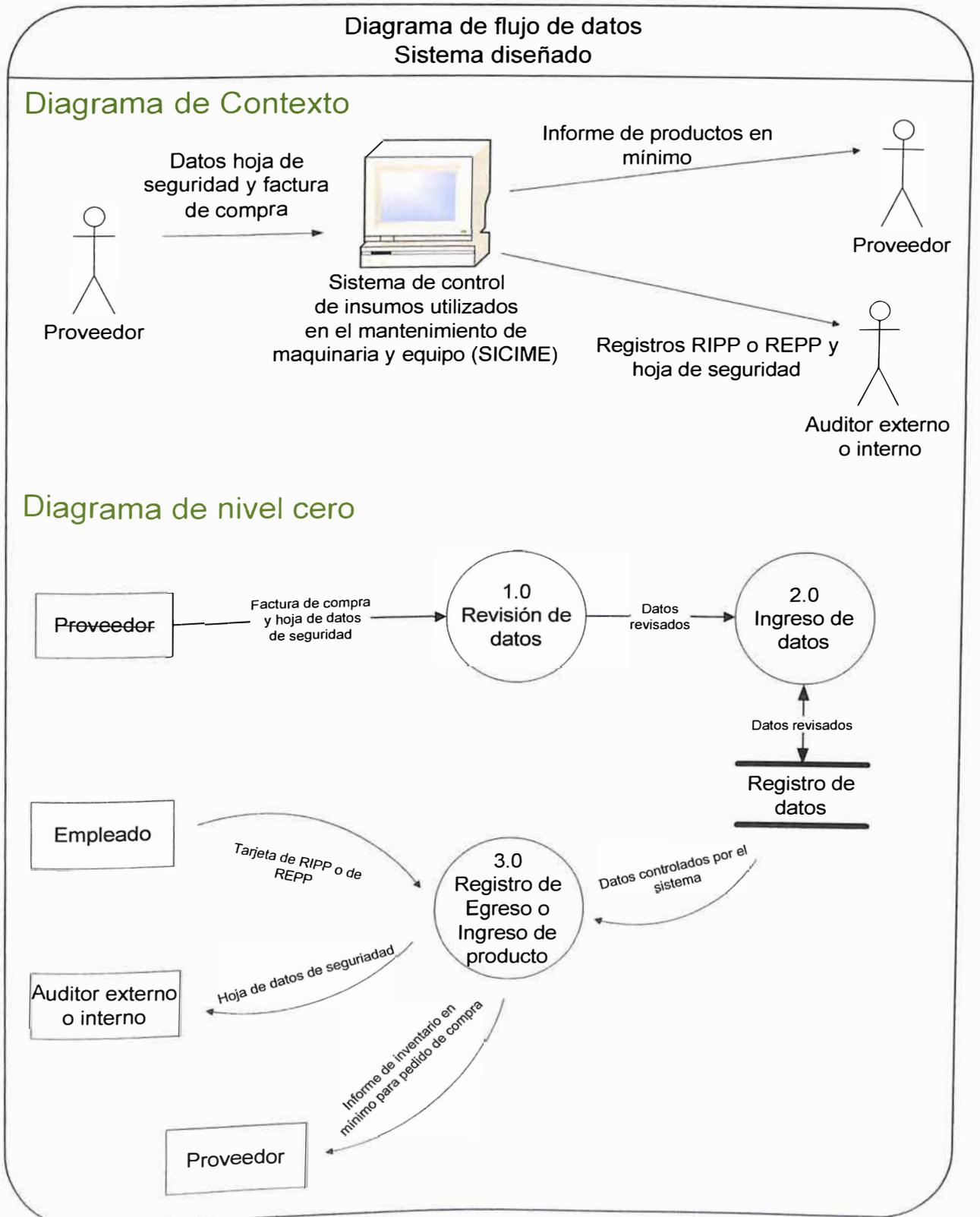
Figura 6. Diagrama de funcionamiento de la herramienta computacional.



Fuente: Los autores

En el diagrama mostrado en la figura 7 se explica lo mencionado.

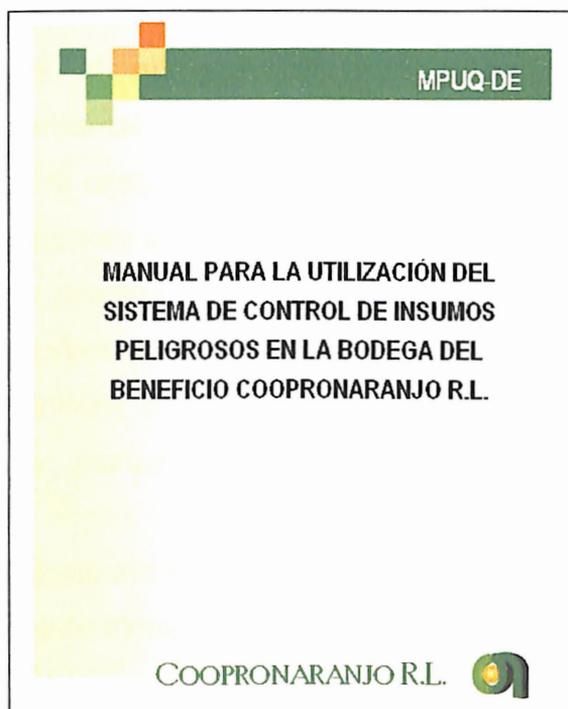
Figura 7. Diagrama de flujo de datos del sistema de información.



Fuente: los autores

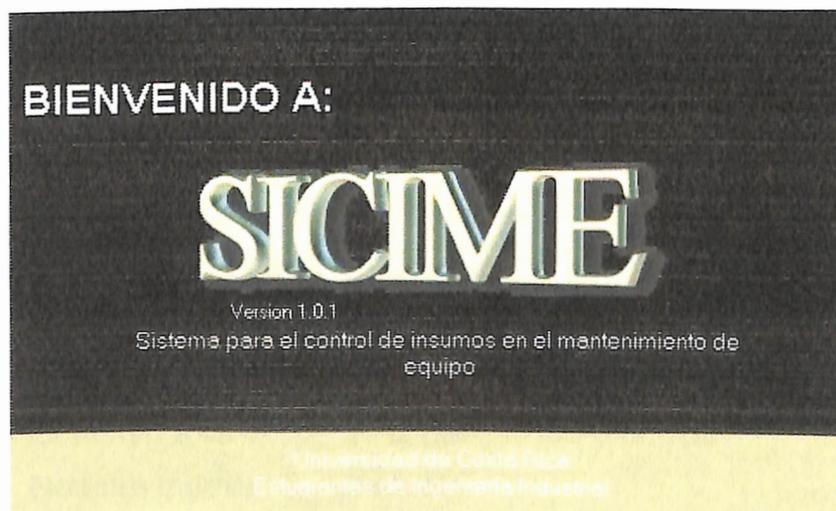
Por otra parte, se muestra la portada del manual para la utilización del sistema mencionado y pantallas demostrativas de la herramienta computacional, con el fin de ilustrar la documentación y el programa diseñados para la empresa.

Figura 8. Manual para utilización de la herramienta computacional.



Fuente: Los autores

Figura 9. Pantalla de inicio del programa computacional



Fuente: Los autores

## ■ Variables de entrada

Las variables de entrada del módulo de control de inventarios son:

- Código del artículo
- Fecha de ingresó o egresó del producto en el sistema.
- N° factura o N° tarjeta: es el número de factura del producto que ingresa o el número de registro de producto que egresa respectivamente.
- Descripción: contiene el nombre del artículo.
- Cantidad que se ingresa o egresa del inventario.
- Unidad de medida: contiene la unidad de medida del recipiente en el que se presenta el producto.
- Precio: contiene el precio del insumo.
- Solicitante: contiene el nombre de la persona que utilizó el producto.
- Máximo: contiene la máxima cantidad de producto del mismo tipo que se puede almacenar.
- Mínimo: contiene la mínima cantidad de producto del mismo tipo necesario para hacer otro pedido
- Cantidad saldo: contiene la cantidad actual del inventario.

Las variables de entrada del módulo hoja de datos seguridad son:

- Fabricante: contiene el nombre del fabricante del producto.
- Teléfono de emergencias de la empresa para casos de consulta.
- Tipo de envase en el que viene contenido el producto. Ejemplo: galón, litro, estañon, entre otros.
- Material: contiene el tipo de material. Ejm: plástico, vidrio, entre otros.
- Contenido: es el tipo de contenido del producto.
- Nombre químico del producto.
- Cas No.: es el número de CAS del producto.

- Nombre genérico del producto.
- Ingestión: primeros auxilios en caso de ingestión
- Inhalación: primeros auxilios en caso de inhalación
- Contacto con la piel: primeros auxilios en caso de contacto con la piel.
- Contacto con los ojos: primeros auxilios en caso de contacto con los ojos.
- Antídoto para contrarrestar el efecto del insumo.
- Equipo de protección personal para la manipulación del insumo.
- Manipulación y almacenamiento: indica la forma adecuada de cómo manipular y almacenar el insumo.
- Aspecto del insumo. Ejemplo: polvo, líquido, entre otros.
- Color del insumo.
- Solubilidad: contiene el tipo de las sustancias en las que se puede diluir el insumo.
- Densidad / gravedad específica del insumo
- Densidad de vapor: es la densidad en fase de vapor.
- Punto de ebullición del insumo
- Punto de fusión del insumo.
- Punto de ignición del insumo.
- Punto de inflamación del insumo.
- Reactividad: indica las sustancias con las que puede reaccionar el producto.
- Agua: indica si reacciona con agua.
- Aire: indica si reacciona con aire.
- Luz solar: indica si reacciona con la luz solar.
- PH: contiene el grado de acidez (ph) del insumo.
- Vía oral: (DL<sub>50</sub>): contiene la dosis letal vía oral.
- Vía respiratoria: contiene la dosis letal vía respiratoria.
- Vía dérmica: contiene la dosis letal vía dérmica.

- Otros: contiene otro tipo de información que no se indica en los anteriores.
- Peces: (CL<sub>50</sub>): contiene la concentración letal media para peces.
- Invertebrados acuáticos: (CL<sub>50</sub>): contiene la concentración letal media para invertebrados acuáticos.
- Algas: (CL<sub>50</sub>): contiene la concentración letal media en algas.

#### • Variables de salida

Las variables de salida del sistema de información coinciden básicamente con las variables de entrada, estructuradas a manera de informe, para su fácil manejo e impresión.

Este informe se compone de dos módulos: el de control de inventarios y el de la hoja de datos seguridad.

El módulo de control de inventario de artículos genera un registro que indica el código, el nombre, la cantidad y el mínimo del producto que debería existir en el stock. En la figura 10 se presenta un ejemplo del reporte de las salidas de este módulo, este abarca 17 productos para el período de julio a setiembre del año 2006.

Por otra parte, la hoja de seguridad con la que dispondrá el programa tanto para consulta como para impresión de ser necesario, contiene la información general del producto como el nombre, datos del fabricante, rombo de seguridad, además acciones a realizar para primeros auxilios según la vía de exposición afectada, datos físicos del insumo como aspecto, color, punto de fusión, ebullición; datos químicos como materiales con los que podría reaccionar, datos toxicológicos que presentan la dosis letal según la vía de exposición y la ecotoxicidad que se refiere a la dosis letal en el ambiente para algunos tipos de animales, entre otros. En la figura 11 se muestra un ejemplo del reporte de salidas del producto “Ácido clorhídrico” que genera este módulo.

Figura 10. Variables de salida del módulo de control de inventarios.

<b>INVENTARIO DE ARTICULOS</b>			
COOPRONARANJO R.L.			
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad Saldo</b>	<b>Mínimo</b>
0			
01	Desoxidante	30 litro	1 litro
02	Croma Fosfotizante	1 litro	1 litro
03	Hand Cleaner	1 litro	1 litro
04	Electro Cleaner 1000	1 litro	1 litro
05	Electro 500 desengrasante	1 litro	1 litro
06	Aceite para caja reductora 85W 140	1 litro	1 litro
07	Aceite para maquina de coser	1 litro	1 litro
08	Aceite para compresor SAE 32 y 30	1 litro	1 litro
09	Grasa multipropósito	30 litro	1 litro
10	Penetrante	20 litro	1 litro
11	Barniz seal	1 litro	1 litro
12	Producto caldera	1 litro	1 litro
13	Ajustador de pH condensado	1 litro	1 litro
14	Alcalino caldera	1 litro	1 litro
15	Open Gear lubricador para cadenas	1	1
16	Grasa para producto alimenticio	1	1
17	Gasolina	20 litro	1 litro

Fuente: Los autores.

Figura 11. Variables de salida del módulo de hoja de seguridad.

## Hoja de datos de seguridad

para los productos químicos existentes en la bodega del beneficio de COOPRONARANJO R.L.

### Información general

<b>Nombre:</b>	Acido clorhídrico	
<b>Fabricante:</b>	Quimusa S.A	
<b>Teléfono de la empresa:</b>	Telefonodeemergencias	
<b>Tipo de envase:</b>		
<b>Nombre genérico:</b>	COLORURO DE HIDROGENO (AC)	
<b>Contenido:</b>		
<b>Nombre químico:</b>	Disolución acuosa de cloruro de hidrógeno	
<b>Material:</b>		
<b>Cas No:</b>	7647-01-0 RTECS: MWV4025000	

### Riesgos a la salud humana

*Primeros auxilios en caso de:*

<p><b>Ingestión:</b> No provocar vómito. En caso de que la víctima esté inconciente, dar respiración artificial y mantenerla en reposo y caliente. Si está conciente dar a beber un poco de agua continuamente, por ejemplo una cucharada cada 10 minutos.</p>	<p><b>Contacto dérmico:</b> Lavar inmediatamente la zona dañada con agua en abundancia. Si ha penetrado en la ropa, quitarla inmediatamente y lavar la piel con agua abundante.</p>
<p><b>Inhalación:</b> Mover al afectado al aire fresco. Si no respira, dar respiración artificial y mantenerlo caliente y en reposo, no dar a ingerir nada. Si está conciente, suministrar</p>	<p><b>Contacto ocular:</b> Lavar inmediatamente con agua corriente, asegurándose de abrir bien los párpados.</p>

Fuente: Los autores

#### 4.4.1.3 Metodología general para uso del software

- Se debe hacer un inventario físico de los productos que existen en bodega, para lograr un control del material y actualizar dichos datos cada dos meses aproximadamente, para que coincida el inventario físico con el del sistema, además de un chequeo diario que corrobore los datos existentes de los productos que están en movimiento.
- Posteriormente se deben recolectar los datos de la hoja de seguridad de cada insumo e ingresarlos al sistema de forma manual.
- Se creará una boleta para registrar los productos que se almacenan en la bodega y otra que registre el egreso de estos, con el fin de respaldar los movimientos que se efectúen en la bodega y con ello actualizar los datos electrónicos.
- La alimentación al sistema se hará de forma manual, luego de haber hecho el inventario, de hacer entradas o salidas de productos, o el ingreso de nuevos productos a la bodega.

#### **4.4.2 Procedimientos**

##### 4.4.2.1 Justificación

A partir de los resultados obtenidos de la encuesta<sup>27</sup> aplicada para determinar el nivel de conocimiento de los encargados del proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo del beneficio, en temas relacionados con seguridad y salud ocupacional y riesgos laborales, en la cual se evidencia como oportunidad de mejora la importancia de contar con procedimientos que definan acciones pertinentes para la manipulación de insumos peligrosos debido al bajo grado de conocimiento alcanzado en dicha materia.

---

<sup>27</sup> Investigación mediante cuestionario que evidencia necesidades.

#### 4.4.2.2 Descripción

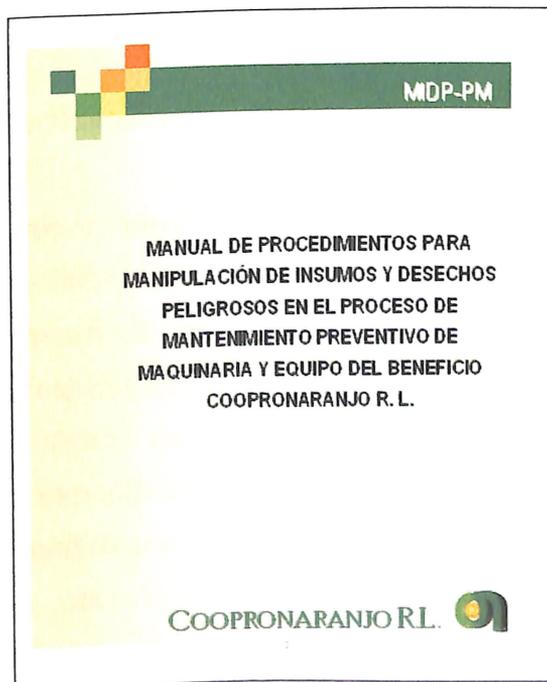
Los instructivos de los procedimientos se agrupan en un manual; se detalla el propósito y el alcance de este, además se hace una breve descripción de los elementos que forman parte de los procedimientos.

El objetivo del manual es proporcionar información sobre el almacenamiento de insumos peligrosos clasificados como corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables y desechos que se generan por el uso de estos, la utilización del equipo de protección personal para el manejo de estos, primeros auxilios e información acerca de los casos de derrame para los productos mencionados, lo anterior con el fin de contribuir a mitigar riesgos a la salud del personal que interactúa con los mismos y al medio ambiente.

Se incluyen los instructivos que surgen a partir de la serie de procedimientos expuestos, cada uno de ellos precisa las actividades y registros necesarios para el cumplimiento efectivo de las disposiciones descritas en ellos.

En la figura 12 se muestra la portada del manual que muestra el nombre y código correspondiente.

Figura 12. Manual de procedimientos



Fuente: Los autores

Por otra parte, en los instructivos de los procedimientos se definen los objetivos, responsables, alcances así como las principales actividades que se deben realizar para llevar a cabo el debido manejo de las sustancias.

Los procedimientos, principalmente, deben ser de total conocimiento de los encargados de mantenimiento y el Gestor de Calidad y Ambiente, sin embargo es importante que todos los empleados tengan un adecuado nivel de comprensión de estos si se necesitara su participación al respecto.

Se recomienda por seguridad de la documentación original, contar con copias ubicadas en la bodega que estén a disposición de los trabajadores en general.

En el encabezado se especifica la versión del documento, útil para llevar un control y trazabilidad, en caso de presentarse cambios en el procedimiento o nuevos productos (corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables) se incluyen en el alcance de este.

Por otra parte, con el formato de los procedimientos elaborados se brinda a la empresa una base que puede imitar en la búsqueda de documentar otros procedimientos, por ejemplo para los productos peligrosos que quedaron fuera de la clasificación de corrosivos, irritantes por exposiciones cortas y altamente inflamables.

El código de los procedimientos y sus registros, para facilitar su búsqueda y obtención es:

- PPI-PA: Procedimiento para el almacenaje de los productos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.
  - PPI-RA: Registro de almacenamiento para productos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.
  - PPI-RR: Registro de reacciones para productos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.
- PPI-EPPPA: Procedimiento para mitigación del riesgo a la salud y primeros auxilios causados por productos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.

- PPI-RE: Registro de accidentes causados por productos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.
- PPI-PED: Protocolo de emergencia para mitigación del riesgo en casos críticos de derrame de insumos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.
  - PPI-RED: Registro de casos de emergencia ocasionados por el derrame de productos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.
- PPC-PA: Procedimiento para el almacenaje de los productos peligrosos corrosivos.
  - PPC-RA: Registro de almacenamiento de productos peligrosos corrosivos.
  - PPC-RR: Registro de reacciones para productos peligrosos corrosivos.
- PPC-EPPPA: Procedimiento para mitigación del riesgo a la salud y primeros auxilios durante el uso de los productos peligrosos corrosivos.
  - PPC-RE: Registro de accidentes de productos peligrosos corrosivos.
- PPC-PED: Protocolo de emergencia para mitigación del riesgo en casos críticos de derrame de insumos peligrosos corrosivos.
  - PPC-RED: Registro de casos de emergencia ocasionados por el derrame de productos peligrosos corrosivos.
- PPIG-PA: Procedimiento para el almacenaje de los productos peligrosos inflamables gasolina y gas.
  - PPIG-RA: Registro de almacenamiento para productos peligrosos inflamables gasolina y gas.
  - PPIG-RR: Registro de reacciones para productos peligrosos inflamables gasolina y gas.
- PPIG-EPPPA: Procedimiento para mitigación del riesgo a la salud y primeros auxilios durante el uso de los productos peligrosos inflamables gasolina y gas.

- PPIG-RE: Registro de accidentes causado por el uso del producto peligroso inflamables gasolina y gas.
- MIDQ-DE-TR: Procedimiento para el transporte de desechos peligrosos.
  - MIDQ-DE-PR-RT: Registro para el transporte de los desechos peligrosos.
- MIDQ-DE-TD: Procedimiento para el tratamiento de los desechos peligrosos.
- MIDQ-DE-AA: Procedimiento para la acumulación y el almacenaje de los desechos peligrosos.
  - MIDQ-DE-RA: Registro para el almacenamiento de desechos peligrosos.

En la figura 13 se presenta la portada de un procedimiento con fines ilustrativos de la documentación y el formato con el que fueron elaborados.

Figura 13. Portada de procedimiento

	CORPORACIÓN S.L. Código: EPL-RED	Versión: 1.0 Página: 1 de 2
<p><b>PROTOCOLO DE EMERGENCIA PARA MITIGACION DEL RIESGO EN CASOS CRITICOS DE DERRAME DE HUSMOS PELIGROSOS CORROSIVOS</b></p>		
Elaborado por:		
Nombre	Firma	Fecha
Raquel Díaz Ramirez		
Rosa Salas Vega		
Santiago Sauma Cuarezma		
Revisado por:		
Nombre	Firma	Fecha
Juan Diego Santamaria Vargas		
Aprobado por:		
Nombre	Firma	Fecha
Marco Vinicio Ruiz Chacon		

Fuente: Los autores

## 4.4.3 Etiquetas

### 4.4.3.1 Justificación

Como se determinó en la etapa de diagnóstico, una situación relevante que se observó en la bodega, es la falta de información para la adecuada identificación en algunos insumos, debido a que muchos no cuentan con la etiqueta correspondiente que los describe.

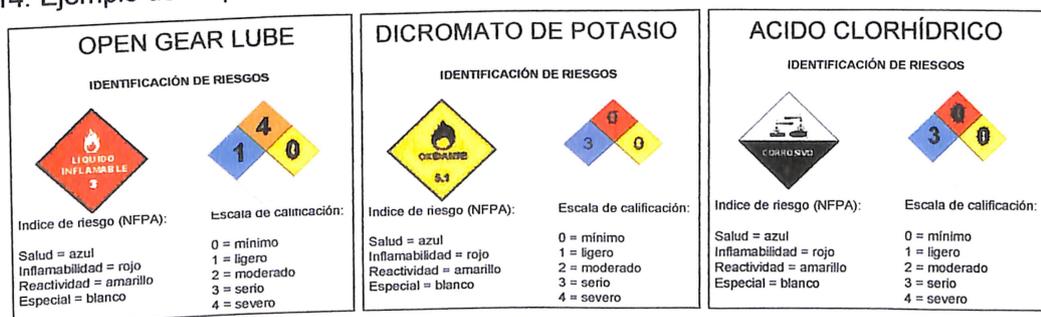
Ante esta situación se considera importante proporcionar a la empresa un diseño digital para el etiquetado de los productos peligrosos, que asimismo podrá utilizar para la elaboración de los rótulos en caso de que se necesite actualizar la información existente o disponer de estos en el momento requerido.

### 4.4.3.2 Descripción

Las etiquetas contienen información de los productos peligrosos como el nombre, la advertencia de peligro (producto corrosivo, líquido inflamable, gas inflamable, oxidante, entre otros) y la advertencia de seguridad (rombo de identificación de seguridad: riesgo a la salud, riesgo de inflamabilidad, riesgo de reactividad y riesgos especiales) y la escala de calificación de los riesgos mencionados. Estas son confeccionadas para facilitar la identificación de los productos peligrosos presentes en el beneficio.

Se le otorgaron, a la empresa, unas muestras de estas etiquetas impresas en papel adhesivo, listas para utilizarse. En la figura 14 se muestran unos ejemplos de ellas.

Figura 14. Ejemplo de etiquetas para identificación de productos peligrosos



Fuente: Los autores

#### **4.4.4 Programa de capacitación**

##### **4.4.4.1 Justificación**

“Capacitación se define como un proceso educativo a corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, mediante el cual las personas aprenden conocimientos, actitudes y habilidades, en función de objetivos definidos”<sup>28</sup>.

A partir de esta definición, se considera importante brindar a la empresa material en formato digital con el cual podrá capacitar a los empleados en cuanto a los procedimientos para la manipulación de productos y desechos peligrosos.

Con dicha capacitación se pretende abarcar dos tipos de cambio de comportamiento:

- **Transmitir información:** consiste en emitir nuevos conocimientos para la manipulación de insumos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable y el almacenamiento, transporte y tratamiento de desechos así como protocolos de emergencia en caso de derrames de los insumos anteriormente mencionados.
- **Cultura de cambio en el trabajador:** se refiere al cambio de actitudes negativas por actitudes más favorables por parte del personal hacia nuevas acciones tendientes a desarrollarse entre ellas el uso de equipo de seguridad que la empresa les brinda y que actualmente no se utiliza o se hace ocasionalmente, la normalización de actividades, seguridad laboral, entre otras.

##### **4.4.4.2 Descripción**

La capacitación consta de varias sesiones en las que se exponen los diferentes procedimientos, según la clasificación realizada a los productos peligrosos en corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable,

---

<sup>28</sup> Definición tomada del libro: Administración del Recurso Humano. Autor: Idalberto Chiavenato. Quinta Edición. McGrawHill. México, 1998.

y lo que respecta a los desechos generados a partir de estos en el proceso de mantenimiento del beneficio.

En los procedimientos se brinda información relevante acerca de la manipulación de insumos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable y el almacenamiento, transporte y disposición final de desechos así como protocolos de emergencia en caso de derrames de los insumos anteriormente mencionados.

El programa de adiestramiento en la empresa Coopronaranjo R.L incluye las siguientes charlas:

#### Primera sesión:

- Procedimiento para el almacenaje de productos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.
- Procedimiento para mitigación del riesgo a la salud y primeros auxilios de los productos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.
- Protocolo de emergencia para mitigación del riesgo en casos críticos de derrame de insumos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.

#### Segunda sesión:

- Procedimiento para el almacenaje de los productos peligrosos corrosivos.
- Procedimiento para mitigación del riesgo a la salud y primeros auxilios durante el uso de los productos peligrosos corrosivos.
- Protocolo de emergencia para mitigación del riesgo en casos críticos de derrame o esparcimiento de insumos peligrosos corrosivos.

Tercera sesión:

- Procedimiento para el almacenaje de los productos peligrosos inflamables gasolina y gas.
- Procedimiento para mitigación del riesgo a la salud y primeros auxilios durante el uso de los productos peligrosos inflamables gasolina y gas.

Cuarta sesión:

- Procedimiento para el transporte de desechos peligrosos.
- Procedimiento para el tratamiento de desechos peligrosos.
- Procedimiento para la acumulación y el almacenaje de desechos peligrosos.

En el Anexo 12 se presentan las portadas del material elaborado por el grupo de trabajo para ser utilizado en cada una de las sesiones.

## **4.5 Costo del diseño**

### **4.5.1 Costo de la herramienta**

- Documentación: se analiza el sistema, las variables que se utilizarán, el flujo de información y las entradas y salidas, por medio de la elaboración de diagramas de contexto. El período para realizar la documentación se estima en un mes aproximadamente, en esta fase se incluye el costo de elaborar toda la documentación correspondiente a las horas trabajadas en dicho período, este se calculó en base a lo que gana un analista de sistemas por hora, es alrededor de \$5/hora<sup>29</sup> y se trabajó alrededor de 160 horas.
- Programación: se incluye el costo profesional para el desarrollo del software, en esta etapa se utiliza la información obtenida anteriormente

---

<sup>29</sup> Fuente: Jazdanny Soto Solano, Analyst, developer and designer, Electronic Data System (EDS).

y con esto se definen los elementos del sistema, procediendo luego con la programación en lenguaje de Visual Basic 6.0. Este rubro se calcula igual que en la documentación pero a diferencia se trabajó aproximadamente 320 horas.

Cuadro 20. Costo del programa computacional

Actividades	Duración (horas/mes)	Duración (mes)	Costo (₡)
Documentación	160	1	412 000
Programación	320	2	824 000
<b>Total</b>	<b>480</b>	<b>3</b>	<b>1 236 000</b>

Fuente: Los autores

#### 4.5.2 Costo de los manuales y procedimientos

- Manual de la herramienta: radica en el costo de la impresión y empaste del documento que describe la información para el uso adecuado del programa computacional. Los rubros que se toman en cuenta alcanzan un valor de ₡50 (cincuenta colones) para la hoja impresa, el documento esta compuesto de 20 hojas, para un total de ₡1 000 (mil colones) y el empastado de este tiene un costo de ₡2 000 (dos mil colones), lo que da un total de ₡3 000 (tres mil colones).
- Manual de procedimientos: consiste en el costo en que se incurre para la documentación de un manual que incluye los procedimientos de almacenamiento, equipo de protección personal, primeros auxilios y derrames de insumos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables, así como los relacionados con el almacenamiento, transporte y tratamiento de desechos peligrosos. El valor de la hoja impresa es de ₡50 (cincuenta colones), el manual junto con los instructivos tiene un total de 115 hojas, por lo que dicho costo asciende a ₡5 750 (cinco mil setecientos cincuenta colones) y el rubro para la encuadernación de este documento es de ₡2 000 (dos mil

colones), para un total de ₡7 750 (siete mil setecientos cincuenta colones).

- **Procedimientos:** valor mínimo en que se incurre para la elaboración de los procedimientos por el pago de un profesional en el campo. El costo es de \$ 20 / hora (veinte dólares por hora)<sup>30</sup> el cambio del dólar a la fecha 10 de agosto de 2006 es de ₡515 (quinientos quince colones)<sup>31</sup>, se utilizaron un total de 264 horas para la conclusión de los 11 procedimientos, el tiempo abarca alrededor de mes y medio. El valor en moneda nacional, para el pago de los instructivos y procedimientos asciende a ₡2 719 200 (dos millones setecientos diez y nueve mil doscientos colones).

En el cuadro 21 se muestra el costo total para la elaboración de los manuales y procedimientos, este alcanza el valor de ₡2 729 950 (dos millones setecientos veintinueve mil novecientos cincuenta colones).

Cuadro 21. Costo de los manuales y procedimientos

Manual	Costo (₡)
Manual de la herramienta	3 000
Manual de procedimientos	7 750
Procedimientos	2 719 200
<b>Total</b>	<b>2 729 950</b>

Fuente: Los autores

#### 4.5.3 Costo de programa de capacitación

- **Diapositivas:** es el costo del tiempo de elaboración de las diapositivas, el cual se realizó en 11 horas pagadas en base al salario mínimo de un graduado universitario que se establece en ₡1 500 / hora<sup>32</sup> (mil quinientos colones por hora), en el cuadro 22 se presenta el valor total

<sup>30</sup> Fuente: Inga. María José Chassoul, Msc, Consultora en áreas de la Calidad y Gestión Ambiental.

<sup>31</sup> Fuente: Banco de Costa Rica.

<sup>32</sup> Fuente: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

para el diseño de las diapositivas, el cual es de ₡16 500 (diez y seis mil quinientos colones).

Cuadro 22. Costo del diseño de las diapositivas para el programa de capacitación

Aspecto	Costo (₡)
Diseño de diapositivas	16 500
<b>Total</b>	<b>16 500</b>

Fuente: Los autores

#### 4.5.4 Costo total del diseño propuesto

El costo total en el que se incurre para el diseño de la propuesta se presenta en el cuadro 23, este rubro asciende a ₡3 982 450 (tres millones novecientos ochenta y dos mil cuatrocientos cincuenta colones), para calcular este valor se considera el costo del tiempo necesario para la conclusión del programa y el costo de los materiales básicos para la documentación de los procedimientos y los manuales como papelería y tinta para impresión, además del costo del tiempo necesario para la elaboración de las diapositivas para la capacitación propuesta.

Cuadro 23. Costo total del diseño

Aspecto	Costo (₡)
Herramienta	1 236 000
Manuales y Procedimientos	2 729 950
Programa de capacitación	16 500
<b>Total</b>	<b>3 982 450</b>

Fuente: Los autores

## **4.6 Conclusiones de diseño**

- Las propuestas diseñadas para el control de insumos y la manipulación de productos y desechos peligrosos, entre sus principales funciones permitirán:
  - Mitigar el riesgo a la salud y el medio ambiente de los empleados del beneficio.
  - Prevención de accidentes para lograr que la empresa disminuya el pago de las pólizas por accidentes al INS.
  - Solventar algunas no conformidades realizadas en una auditoria externa, en las que destaca el adecuado manejo de insumos y desechos peligrosos, para lograr con esto mantener vigente la certificación ISO-14001, que contribuye con la aceptación del producto comercializado por la empresa en mercados externos, los cuales exigen un control del impacto ambiental por operaciones del proceso productivo y calidad del producto final.
  - Informar y capacitar al personal en temas relacionados con sus accionar diario dentro de la empresa a partir de los posibles cambios que puedan llegar a generarse.
  
- Se confeccionó un manual de usuario para la herramienta con el propósito de facilitar la utilización de esta y con ello establecer las actividades necesarias para la funcionalidad y adecuada aplicación del programa computacional.
  
- Los procedimientos para el almacenamiento de insumos irritantes por exposiciones corta y altamente inflamables y corrosivos se confeccionaron con el objetivo de facilitar la identificación de los riesgos y evitar posibles reacciones entre los productos debido a las incompatibilidades existentes.

- Con el fin mitigar el riesgo a la salud del personal y establecer las actividades necesarias en caso de exposición a insumos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables se elaboraron los procedimientos relacionados con el equipo de protección personal y primeros auxilios.
- Mediante la elaboración de los protocolos de emergencia para mitigación del riesgo en casos de derrames, se establecieron las acciones a seguir en caso de esparcimiento de insumos peligrosos irritantes por exposiciones cortas y altamente inflamables y corrosivos.
- Se estableció el procedimiento para la acumulación y almacenaje de desechos peligrosos con el fin de disminuir los riesgos a la salud y al medio ambiente.
- Se diseñó el procedimiento para el transporte de desechos peligrosos con el propósito de establecer las actividades necesarias en el traslado de los mismos a los rellenos sanitarios, centros de acopio o centros de reciclaje.
- Se confeccionó el procedimiento para el tratamiento de desechos peligrosos con el objetivo de dar a conocer el adecuado método para una apropiada disposición final de desechos peligrosos.
- El ahorro que obtuvo la empresa con la elaboración del diseño propuesto es de ₡3 982 450 (tres millones novecientos ochenta y dos mil cuatrocientos cincuenta colones) debido a que está no incurrió en los costos que el mismo implica.

## CAPITULO 5: VALIDACIÓN

---

El sistema propuesto a la empresa se compone de una herramienta computacional para el control de insumos en la bodega y los procedimientos para la manipulación de los productos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables y el tratamiento de desechos, las etiquetas para la identificación de los insumos y el programa de capacitación para el adiestramiento de los empleados, sin embargo antes de disponer de ellas para las funciones propias del beneficio, estas deben ser aprobadas para garantizar o validar su utilidad para contribuir tanto con la empresa como con el buen desempeño de sus colaboradores en las actividades diarias.

### **5.1 Objetivos de validación**

#### **5.1.1 Objetivo general**

- Validar el sistema diseñado, mediante la puesta en marcha de las propuestas elaboradas para demostrar la importancia y beneficios a raíz de las oportunidades detectadas.

#### **5.1.2 Objetivos específicos**

- Mostrar el programa computacional para el control de insumos peligrosos en el beneficio, con el fin de corroborar su aplicación en la empresa y mediante su manual explicar el funcionamiento para que la empresa pueda presentar su aprobación total sobre dicho diseño.
- Presentar los procedimientos para la utilización del equipo de protección personal y primeros auxilios, los casos críticos de derrame y el almacenamiento de insumos peligrosos clasificados como corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables y los desechos de los productos de la clasificación mencionada, para la revisión y aprobación total por parte de la empresa.

- Proporcionar las etiquetas, con la información requerida por la Norma OSHA sobre la comunicación de riesgos, para identificar los productos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables presentes en la bodega.
- Cuantificar el grado de conocimiento adquirido en la capacitación impartida a los empleados de mantenimiento por parte del grupo de trabajo, y determinar si estos cooperaron en el aprendizaje, mediante el análisis de los cuestionarios aplicados antes y después de las sesiones.

## ***5.2 Metodología de validación***

Para el cumplimiento de los objetivos de validación mencionados se establece la metodología mostrada en el cuadro 24.

Cuadro 24. Relación entre objetivos, actividades, herramientas y resultados de validación

Objetivos	Actividades	Herramientas	Resultados
Objetivo 1	- Instalar y explicar el programa computacional para el control de insumos peligrosos en el beneficio.	- Manual para la utilización del sistema de control de insumos peligrosos del beneficio Coopronaranjo R.L	- Corroborar la aplicación de la herramienta computacional Explicar el funcionamiento para que la empresa pueda presentar su aprobación sobre dicho diseño.
Objetivo 2	Presentar los procedimientos de: - Almacenamiento de insumos y desechos peligrosos clasificados como corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable - Utilización del equipo de protección personal y primeros auxilios. - Casos críticos de derrame de los productos de la clasificación mencionada.	- Utilización y prueba de los procedimientos. Sesiones de trabajo con personal de la empresa.	- Revisión y aprobación de los procedimientos por parte de la empresa.
Objetivo 3	- Proporcionar las etiquetas para los productos peligrosos con la información de seguridad requerida.	- Utilización del material entregado. Sesiones de trabajo con el personal.	- Identificación de los productos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables.
Objetivo 4	- Cuantificar el grado de conocimiento adquirido en la capacitación impartida a los empleados de mantenimiento por parte del grupo de trabajo. Determinar si los instructores cooperaron en el aprendizaje.	- Análisis de los cuestionarios aplicados antes y después de las sesiones.	- Nivel de conocimiento adquirido después de la capacitación por parte de los empleados de mantenimiento.

Fuente: Los autores

### **5.2.1 Instalación de herramienta computacional**

El programa se instaló con el fin de garantizar su aplicación en la empresa mediante su funcionamiento, las modificaciones sugeridas por el usuario del software se obtienen a partir de una hoja de recomendaciones<sup>33</sup> que se entregará por los miembros del grupo de trabajo; dichas observaciones se tomarán en cuenta para realizar los cambios y correcciones pertinentes al mismo.

El programa tiene una base de datos con la información completa de ciertos productos que el grupo de trabajo incluyó como ejemplo, la información restante a los otros insumos deberá ser llenada por el usuario.

Posteriormente, la empresa presenta su aprobación sobre dicho diseño a los estudiantes por medio de una carta<sup>34</sup>.

### **5.2.2 Capacitación impartida**

Se impartió una capacitación o entrenamiento mediante el cual las personas se instruyeron con conocimientos, actitudes y habilidades, en función de los objetivos definidos.

Además, esta preparación se realiza para validar la importancia de dichos procedimientos con respecto a la mitigación del riesgo a la salud del personal y prevención de daños al medio ambiente, en la primera sesión la asistencia<sup>35</sup> fue de 20 colaboradores del beneficio, sin embargo las restantes tres sesiones fueron impartidas solamente a seis de los trabajadores encargados del mantenimiento de la maquinaria y equipo del beneficio de Coopronaranjo R.L.

Cada una de estas cuatro sesiones tuvo una duración promedio de una hora y fueron transmitidas por los integrantes del grupo que realizan el proyecto, la capacitación se dio fuera del lugar de trabajo, en la oficina del Gestor de Calidad y Ambiente, con el fin de que el personal a entrenar designara su atención exclusivamente a dichas presentaciones.

---

<sup>33</sup> Ver Anexo 13. Hoja de observaciones para la herramienta computacional.

<sup>34</sup> Ver Anexo 14. Carta de aprobación de herramienta y procedimientos.

<sup>35</sup> Ver Anexo 15. Hojas de asistencia a capacitación y minutas de cada sesión.

### 5.2.2.1 Aprobación de capacitación

Para aprobar la capacitación impartida, se presentó una hoja de observaciones<sup>36</sup> para que las personas que participaron de esta, presentaran sus sugerencias a los procedimientos, dicha hoja se mantuvo aproximadamente tres semanas en la oficina del Gestor de Calidad y Ambiente desde la finalización de las sesiones día 12 de agosto hasta la fecha 2 de setiembre, sin embargo no se obtuvieron observaciones por parte de los empleados o administrativos del beneficio. Posteriormente, la aprobación a los procedimientos se presentó por medio de una carta<sup>37</sup>.

### 5.2.2.2 Cronograma de capacitación

A continuación se presenta en la figura 12 el cronograma propuesto por el grupo de trabajo para el desarrollo del programa de capacitación.

Figura 15. Cronograma de capacitación

ID	Capacitación	Fecha	30 Jul 2006				5 Aug 2006								
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Primer Sesión	03/08/2006													
2	Segunda Sesión	11/08/2006													
3	Tercer Sesión	11/08/2006													
4	Cuarta Sesión	12/08/2006													

Fuente: Los autores

### 5.2.2.3 Evaluación de la capacitación

#### Objetivo

La evaluación se realizará con el fin de estimar la eficiencia del programa de entrenamiento, básicamente se consideran como objetivos:

- Determinar si la capacitación proporcionó las modificaciones deseadas en el personal en cuanto al uso de equipo de seguridad, actividades a

<sup>36</sup> Ver Anexo 16. Hoja de observaciones a los procedimientos.

<sup>37</sup> Ver Anexo 14. Carta de aprobación de herramienta y procedimientos.

realizar para el almacenamiento de insumos y tratamiento de desechos y como actuar ante un derrame de un insumo peligroso.

- Determinar si los instructores ofrecieron un nivel adecuado al exponer los lineamientos propuestos, con el fin de verificar si su participación contribuyó con la adquisición de conocimientos para con los oyentes.

#### • Resultados

Durante la capacitación impartida al personal de mantenimiento, se realizaron evaluaciones<sup>38</sup> antes de empezar cada sesión y posterior a la misma, esto con el propósito de comparar el grado de conocimiento con el que inició el personal y el que adquirió al finalizar esta.

A continuación se presenta en el cuadro 25 los porcentajes que se obtuvieron en las evaluaciones mencionadas.

Cuadro 25. Porcentaje de calificación antes y después de la capacitación

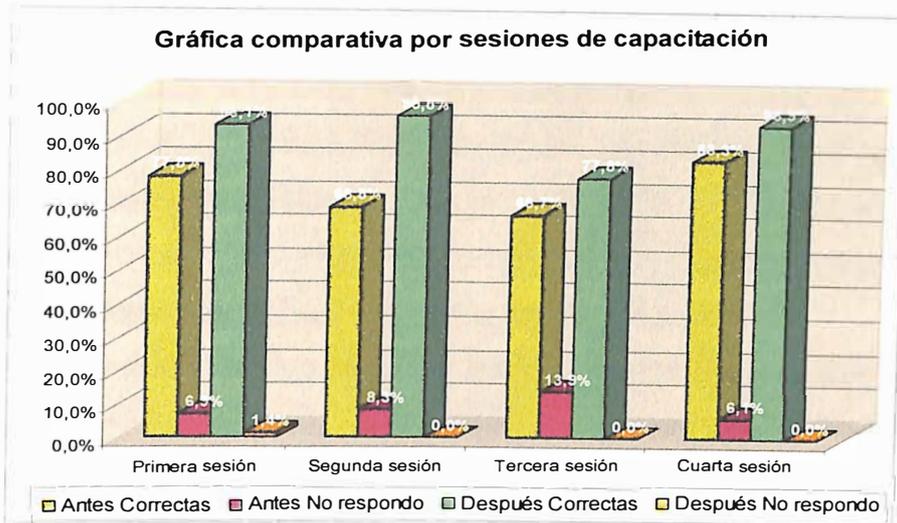
Sesión	Antes		Después	
	Correctas (%)	No respondo (%)	Correctas (%)	No respondo (%)
Primera sesión	77,8	6,9	93,1	1,4
Segunda sesión	68,8	8,3	95,8	0,0
Tercera sesión	66,7	13,9	77,8	0,0
Cuarta sesión	83,3	6,1	93,9	0,0

Fuente: Los autores

Se muestra en la figura 16 un gráfico que ilustra los resultados globales de la calificación que se obtuvo mediante la comparación de las evaluaciones aplicadas a los empleados de mantenimientos durante la capacitación impartida.

<sup>38</sup> Ver Anexo 17. Cuestionario para evaluación antes y después de las sesiones de capacitación.

Figura 16. Comparación de la calificación antes y después de la capacitación



Fuente: Los autores

Durante la primera sesión que correspondía a la manipulación y derrame de los insumos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables, en el gráfico se observa que después de la capacitación las respuestas correctas aumentan en un 15,3% y disminuye en un 5,5%, el porcentaje de abstinencia a responder el cuestionario.

Además, en las preguntas 7, 14 y 24 relacionadas al EPP<sup>39</sup>, el personal identifica adecuadamente el EPP y adquiere conocimiento sobre como actuar en caso de primeros auxilios y derrames.

Realizando una comparación entre las evaluaciones antes y después de la capacitación, específicamente en la pregunta 10 relacionada con el material para absorber derrames, se puede distinguir como el personal reconoce claramente que el material (aserrín) que actualmente utilizan para la recolección de derrames no es la mejor opción, ya que este por naturaleza propia es combustible.

Se puede comprobar después de la segunda sesión de la capacitación, sobre manipulación de insumos corrosivos, un aumento en promedio del 27% en respuestas correctas, como se ha dicho los insumos corrosivos son los más dañinos para la salud del ser humano y el hecho de que el personal reconozca el EPP que debe utilizar, así como la forma correcta de intervenir ante una inhalación, ingestión,

<sup>39</sup> Ver Anexo 17. Cuestionario para evaluación antes y después de las sesiones de capacitación.

contacto dérmico u ocular o derrame, previene accidentes y a la vez genera la disminución en la inversión de pólizas para la empresa.

Una vez realizada la tercera sesión, los empleados revelan un incremento en promedio del 11,1% en sus respuestas correctas, manifestando un aprendizaje en el manejo adecuado de la gasolina y el gas. Asimismo, se disminuyó en promedio un 13,9% la abstinencia en la respuesta, denotando un dominio considerable sobre el tema, logrando disminuir dicha abstinencia en promedio a 0%.

Se puede destacar que la mitad de los integrantes de la capacitación olvidan la forma correcta de almacenaje de la gasolina y el gas, por lo que es necesario recalcar este punto en capacitaciones posteriores. Igualmente, en promedio el 66,7% de los empleados mostraron conocimiento del EPP necesario para la manipulación de estos productos, al igual que el punto anterior es necesario realizar mayor énfasis en futuras charlas.

De la cuarta sesión se observa como el personal reconoce claramente las actividades que deben realizarse para la manipulación de desechos peligrosos antes de la capacitación y es de suma importancia notar como en promedio un 10,6% del personal después de la capacitación tiene conocimiento del tema. Se considera necesaria la instrucción del personal en dicho contenido con el propósito de brindar protección al medio ambiente.

Es importante además, destacar que a nivel general se logró un incremento del 15,8% en las respuestas correctas por parte de los miembros de la capacitación, revelando un mayor conocimiento en los temas del manejo de insumos y desechos peligrosos, lo que asegurará a la empresa una política en la prevención de riesgos dentro del beneficio, de este modo la disminución del 7,7% en la abstinencia de las respuestas, refuerza la idea del dominio sobre dichos temas.

Por otra parte, de la evaluación hecha a los instructores<sup>40</sup> por parte de los empleados que recibieron la capacitación, se rescata que muestran un amplio dominio del tema, además que la metodología utilizada y la anuencia para atender consultas facilita la comprensión del contenido de la capacitación.

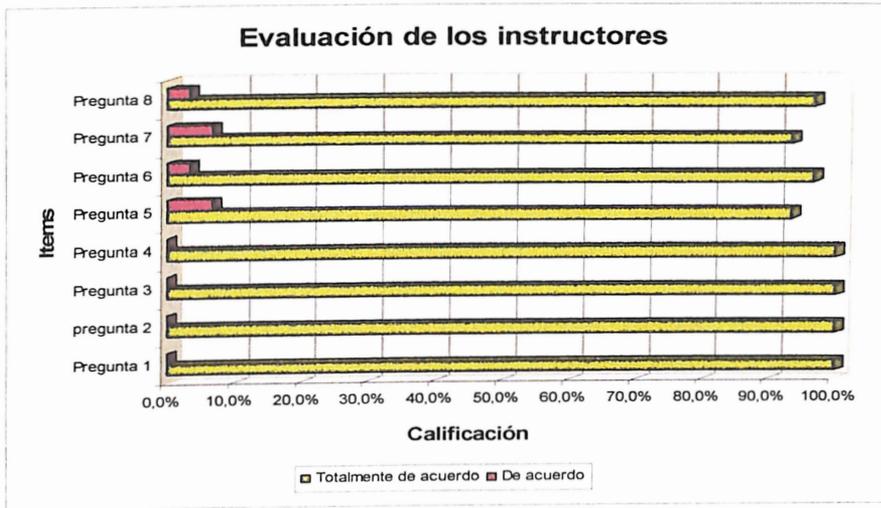
---

<sup>40</sup> Ver Anexo 19. Evaluación de los instructores.

Por otro lado, manifestaron estar de acuerdo con respecto a la cantidad de información recibida, el contenido de esta, así como la duración de la capacitación y el conocimiento adquirido.

Se presenta en la figura 17 un gráfico que muestra los resultados de esta evaluación realizada.

Figura 17. Evaluación de los instructores



Fuente: Los autores

### 5.3 Costo de validación

#### 5.3.1 Costo de mejoras y correcciones de la herramienta

- Validación:** esta es la etapa en la cual se pone en marcha el programa computacional para garantizar que la herramienta cumpla con las expectativas de la empresa y se realicen los cambios que se consideren necesarios. Este rubro se calcula en base a lo que gana un analista de sistemas por hora, monto asignado a alrededor de \$5 / hora<sup>41</sup> (cinco dólares por hora), se trabajaron aproximadamente 20 horas para programar las correcciones dadas por el Gestor de Calidad y Ambiente<sup>42</sup>, quién es el encargado del manejo del programa y la documentación relacionada con

<sup>41</sup> Fuente: Jazdanny Soto Solano, Analyst, developer and designer, Electronic Data System (EDS).

<sup>42</sup> Ver Anexo 13. Hoja de observaciones para la herramienta computacional.

esta. Al igual, se establece el cambio del dólar a la fecha 10 de agosto de 2006 de ₡515 (quinientos quince colones)<sup>43</sup>, por lo que el costo para la validación de la herramienta es de ₡51 500 (cincuenta y un mil quinientos colones).

A continuación se presenta en el cuadro 26 el costo de validación del programa computacional.

Cuadro 26. Costo de validación de la herramienta

Actividades	Duración (horas/mes)	Duración (mes)	Costo (₡)
Validación	20	1	51 500
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>51 500</b>

Fuente: Los autores

### 5.3.2 Costos de la capacitación impartida

#### • Costo de materiales

- Procedimientos: costo de papelería e impresión de los procedimientos utilizados. Los procedimientos en total tienen 91 hojas, el valor de la impresión se establece en ₡50 (cincuenta colones), para un total de ₡4 550 (cuatro mil quinientos cincuenta colones).
- Evaluaciones: costo de papelería e impresión correspondiente a cuestionarios para la evaluación de los procedimientos y los instructores. Se imprimieron diez y ocho cuestionarios en total que incluían seis encuestas para la evaluación de los instructores y doce (por ambos lados) para la evaluación de la capacitación, el valor de esta documentación alcanza un total de ₡1 500 (mil quinientos colones).
- Reconocimientos: costo de papelería e impresión de los certificados de participación<sup>44</sup> para seis de los empleados de mantenimiento del beneficio que asistieron a la capacitación. Las láminas para impresión

<sup>43</sup> Fuente: Banco de Costa Rica.

<sup>44</sup> Ver Anexo 20. Certificados de participación en la capacitación.

de los certificados tienen un costo de ₡70 (setenta colones) cada una, la impresión a color tiene un costo de ₡100 (cien colones), para un total de ₡1 020 (mil veinte colones),

• Pago de instructores

- Instructores: costo del tiempo de capacitación, que en total se realizó en cuatro horas, considerando las horas pagadas en base al salario mínimo de un graduado universitario que se establece en ₡1500 / hora<sup>45</sup> (mil quinientos colones por hora).
- Viáticos: incluye el transporte de ida y regreso para las tres personas encargadas de la capacitación (integrantes de grupo de trabajo), desde el lugar de residencia (San Ramón) hasta el beneficio de la empresa (San Rafael de Naranjo). En total el costo es de

Se muestra en el cuadro 27 los rubros mencionados respecto al costo de los viáticos de los instructores de la capacitación.

Cuadro 27. Costo unitario de transporte de San Ramón a San Rafael de Naranjo

Ruta		Costo unitario (₡)
271	San Ramón - Naranjo	220
1212	Naranjo – San Rafael	115
<b>Total</b>		<b>335</b>

Fuente: Los autores

• Personal del beneficio

- Costo por hora del personal de mantenimiento del beneficio, catalogado como calificado. Este rubro se calcula con el costo mayor del salario pagado a los empleados de planta del beneficio ₡ 676 (seiscientos setenta y seis colones), pues es el monto máximo en el que incurriría la empresa por capacitar a los trabajadores. Para la primer sesión la asistencia fue de veinte trabajadores y para las

<sup>45</sup> Fuente: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.

posteriores tres sesiones solamente participaron seis personas. Como se mencionó anteriormente, cada sesión se imparte en una hora.

Los rubros totales a evaluar concernientes a la capacitación se presentan en el cuadro 28.

Cuadro 28. Costo de capacitación

Descripción		Costos (₡)
Materiales	Procedimientos	4 550
	Evaluaciones	1 500
	Reconocimientos	1 020
Instructores	12 horas a 1500 ₡/hora	18 000
	Viáticos	6 030
Personal del beneficio	38 horas a 676 ₡/hora	25 688
<b>Total</b>		<b>56 788</b>

Fuente: Los autores

El costo total para validar la capacitación asciende a ₡56 788 (cuarenta y ocho mil ochocientos sesenta y ocho colones) los cuales incluyen los rubros mencionados anteriormente.

### 5.3.3 Costo total de validación

En el cuadro 29 se presenta el costo total en que se incurre para validar las herramientas propuestas, el cual alcanza el valor de ₡108 288 (ciento ocho mil doscientos ochenta y ocho colones).

Cuadro 29. Costo total de validación

Aspecto	Costo (₡)
Mejoras a la herramienta	51 500
Capacitación impartida	56 788
<b>Total</b>	<b>108 288</b>

Fuente: Los autores

## 5.4 Conclusiones de validación

- Se demostró la importancia de los procedimientos para la manipulación de insumos y desechos peligrosos mediante una evaluación realizada al personal de mantenimiento antes de la capacitación impartida (ver figura 15), en la cual se refleja falta de conocimiento por parte de estos sobre el tema.
- Con la capacitación impartida se aumentó en un 15,3% el nivel de conocimiento acerca de la manipulación de insumos y desechos peligrosos en el personal de mantenimiento del beneficio.
- Se adjudicó la validación de las propuestas de diseño mediante mejoras del programa computacional y una capacitación al personal de mantenimiento sobre los procedimientos elaborados.
- El éxito de la validación se acredita al apoyo constante por parte de la gerencia, el administrador del beneficio, el Gestor de Calidad y Ambiente y el personal de mantenimiento del beneficio Coopronarango R.L mediante las sugerencias propuestas para el software elaborado y durante la capacitación realizada.
- Se concretaron las actividades de validación con un costo total de ₡108 288 (ciento ocho mil doscientos ochenta y ocho colones)<sup>46</sup>, sin embargo el ahorro para la empresa en cuanto al programa de capacitación fue de ₡82 600 (ochenta y dos mil seiscientos colones) debido a que está solamente invirtió en el pago correspondiente a las horas que el personal utilizó para recibir la capacitación, valor que asciende a ₡25 688 (veinticinco mil seiscientos ochenta y ocho colones).

---

<sup>46</sup> Ver Cuadro 29. Costo total de validación.

- Se contó con la participación activa del personal de la empresa por medio de sesiones de trabajo, lo que permite que estas propuestas posean en valor agregado al sentirse el personal partícipe de las mismas.

## **CAPITULO 6: EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS**

---

### **6.1 Análisis Costo – Beneficio**

#### **6.1.1 Costos**

El costo de las propuestas brindadas a la empresa se calcula sumando el valor total de diseño de las herramientas ₡3 982 450 (tres millones novecientos ochenta y dos mil cuatrocientos cincuenta colones) y el costo de la validación de estas ₡108 288 (ciento ocho mil doscientos ochenta y ocho colones), para un total de ₡4 090 738 (cuatro millones noventa mil setecientos treinta y ocho colones).

#### **6.1.2 Beneficios**

Dentro de los beneficios que la empresa obtiene con la realización de las propuestas se pueden mencionar los siguientes:

- Facilidad y rapidez en la búsqueda de información.
- Contar con una herramienta para el control de inventarios.
- Cuenta con una base de datos que contiene la hoja de seguridad de cada uno de los productos peligrosos.
- Documentación para la solución de una 'no conformidad' hecha en una auditoria externa a inicios del año 2005.
- Estandarización de las actividades para el manejo de insumos y desechos peligrosos.
- Elementos para la reducción de riesgos laborales.
- Prevención de eventos que provoquen ausentismo por accidentes o incapacidades.
- La empresa podrá contar con un sistema, mediante el cual capacitará a los empleados que interactúan con los insumos y desechos peligrosos.
- Disminución en pago de póliza por accidentes al INS.

prevención de reacciones entre los insumos o desechos y mitiga así los riesgos por accidentes en el proceso de mantenimiento.

- Se proporcionó a la empresa un diseño para la identificación de productos peligrosos mediante la elaboración de etiquetas para los insumos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamables.
- La empresa obtuvo un ahorro de ₡3 982 450 (tres millones novecientos ochenta y dos mil cuatrocientos cincuenta colones) por la elaboración del diseño propuesto por el grupo de trabajo, debido a que está no incurrió en los costos que el mismo implica.
- Se concretaron las actividades de validación con un costo total de ₡108 288 (ciento ocho mil doscientos ochenta y ocho colones), sin embargo esta solamente invirtió en el pago correspondiente a las horas que el personal utilizó para recibir la capacitación, valor que asciende a ₡25 688 (veinticinco mil seiscientos ochenta y ocho colones).

## RECOMENDACIONES

---

- Dar seguimiento a las inconformidades y observaciones hechas en las auditorias (tanto internas como externas) que se realizan en el área del beneficio, para mantener vigente la certificación ISO-14001.
- Establecer objetivos y metas de calidad y ambiente y evaluar periódicamente el logro de estos para la mejora continua del Sistema de gestión de calidad y ambiente como se establece en la política ambiental propuesta por la empresa.
- Poner en práctica los planes de gestión ambiental que son un requerimiento para el permiso de funcionamiento otorgado por el Ministerio de Salud.
- Desarrollar procedimientos para los restantes productos peligrosos almacenados en la bodega que no se incluyeron en la clasificación de corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable, utilizando como referencia el formato de la documentación presentada por el grupo de trabajo.
- Dar capacitación periódica acerca de los procedimientos para manipulación de productos peligrosos, con el fin de inculcar en los empleados una cultura de prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo para la protección del recurso más importante de la empresa, el recurso humano.
- Llevar al día los registros de la empresa, tanto de los procedimientos proporcionados por el grupo de trabajo como de accidentes y otros que posean, con el fin de proveer a la organización de un historial y datos estadísticos con los que se puedan apoyar para la toma de decisiones.

- Realizar inventarios físicos de los productos que existen en bodega, para lograr un control del material y actualizar dichos datos cada dos meses aproximadamente, para que coincida el inventario físico con los datos relacionados que se encuentran en el sistema.
- Buscar sustitutos biodegradables, cuando sea posible, para los productos peligrosos necesarios para las labores diarias del beneficio, para contribuir con el medio ambiente y reducir la generación de desechos peligrosos.
- Realizar inventarios periódicos del equipo de protección personal brindado a los empleados, con el propósito de verificar su estado y llevar un control más estricto con respecto al uso de estos.
- Automatizar los sistemas de las normas ISO presentes en la empresa para reducir papeleo y proporcionar rapidez y facilidad en la aplicación y desempeño de estos.
- Se recomienda la construcción de un lavamanos y una ducha provistos de agua corriente fría y caliente que se ubique cerca del lugar donde se almacene la mayoría de los insumos peligrosos, debido a que esto constituye un requisito de la normativa vigente según lo exige el artículo 90 del Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo.

# BIBLIOGRAFÍA

---

## LIBROS:

- Chiavenato, Adalberto. Administración de Recurso Humano. Quinta edición. McGrawHill. México, 1988.
- Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S. Gestión integral de residuos sólidos, Volumen I. Editorial McGrawHill, Primera edición en español. Madrid España 1994.
- Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S. Gestión integral de residuos sólidos, Volumen 2. Editorial McGrawHill, Primera edición en español. Madrid España 1994.
- Cohen, D.; Asín, L. Sistemas de información para los negocios. Un enfoque de toma de decisiones. Editorial McGrawHill, Tercera edición. México, 2000.

## REGLAMENTOS:

- Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo. Dado en la Casa Presidencial J.J. Trejos Fernández.- San José, a los 4 días del mes de mayo de 1970. Ministro de Trabajo y Bienestar Social J. Francisco Chaverri Rodríguez.
- Reglamento para el registro de productos peligrosos. Nº 28113-S. Dado en la Presidencia de la República Miguel Ángel Rodríguez Echeverría.- San José, a los 10 días del mes de setiembre de 1999. Ministro de Salud, Dr. Rogelio Pardo Evans.

- Reglamento sobre las Características y el listado de los Desechos Peligrosos Industriales. Decreto N° 27000-MINAE. Dado en la Presidencia de la Republica José Maria Figueres Olsen – San José, a los 29 días del mes de abril de 1998. Ministro del Ambiente y Energía, René Castro Salazar.
- Reglamento para la Clasificación del Riesgo de Productos Peligrosos. No. 24867-S. Dado en la Presidencia de la República José Maria Figueres Olsen. -San José, a los 25 días del mes de setiembre de 1995.- Ministro Interino de Salud. Fernando Marín Rojas.
- Reglamento General de los Riesgos del Trabajo. N° 13466-TSS. Dado en la Presidencia de la República Rodrigo Carazo - San José, a los 24 días del mes de marzo de 1982. Ministro de Trabajo y Seguridad Social. German Serrano Pinto.

#### **MATERIAL COMPLEMENTARIO:**

- Roig, José. Material del curso Ingeniería Económica Avanzada. Universidad de Costa Rica, 2005.
- Chassoul, María José. Material del curso Diseño de Proceso I. Universidad de Costa Rica, 2005.
- Bogantes, Francisco. Material del curso Productividad II. Universidad de Costa Rica, 2004.
- Hojas de Seguridad. Productos peligrosos que se encuentran en la bodega. Proporcionadas por la empresa fabricante del producto.

- Norma del Código de Regulaciones 29 (CFR) 1910.1200. “Comunicación de Riesgos en la Planta de Trabajo”.
- Depto. de Bomberos de Miami-Dade. Curso de primera respuesta a incidentes con materiales peligrosos. 1 ed. Diciembre 1997, Revisión setiembre 1998. Miami Florida – USA.
- Proarca/Sigma. Reporte nacional de manejo de materiales. San José, Costa Rica, 2002.
- Laboratorios Biosoma. Curso de capacitación, Elementos Básicos de Almacenamiento y Manipulación de Productos Químicos. Setiembre 1999.
- Sistema de rotulación de la National Fire Protection Association, NFPA Norma 704M.

#### **PAGINAS WEB:**

- [www.retrologistik.de](http://www.retrologistik.de)
- [www.inteco.or.cr](http://www.inteco.or.cr)
- [www.coopronaranjo.com](http://www.coopronaranjo.com)
- [www.icafe.go.cr](http://www.icafe.go.cr)
- [www.mintransporte.gov.co](http://www.mintransporte.gov.co).

## GLOSARIO

---

**Capacitación:** Es un proceso educativo a corto plazo, aplicado de manera sistemática y organizada, mediante el cual las personas aprenderán conocimientos, actitudes y habilidades, en función de objetivos definidos.

**Clasificación:** Ordenamiento, distribución, y agrupación de las sustancias o productos por clases, grupos, o sub grupos.

**Desecho:** Un desecho es toda aquella sustancia u objeto mueble, deficiente, inservible, inutilizado o sin uso directo (incluyendo los residuos de sustancias puras), cuyo propietario quiere deshacerse del mismo o es obligado según las leyes nacionales. Se incluyen los subproductos o restos de tratamientos. Estos desechos pueden ser ordinarios o especiales también llamados peligrosos.

**Desechos peligrosos:** 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 daño a la salud de los seres humanos y del ambiente, incluyendo la muerte de los seres vivos.

**Etiqueta:** Material impreso o inscripción gráfica, escrito en caracteres legibles, que identifica y describe el producto contenido en el envase que acompaña, de acuerdo con la normativa vigente.

**Gases:** Son sustancias que no son líquidas, ni sólidas a temperaturas y presión ambientales.

**Incompatibilidad:** Es el proceso que sufren las mercancías peligrosas cuando puestas en contacto entre sí puedan sufrir alteraciones de las características físicas o químicas originales de cualquiera de ellos con riesgo de provocar

explosión, desprendimiento de llamas o calor, formación de compuestos, mezclas, vapores o gases peligrosos, entre otros.

**Líquidos inflamables:** Son los líquidos, mezclas de líquidos, o líquidos conteniendo sólidos en solución o en suspensión, excluidas las sustancias que hayan sido clasificadas de forma diferente, en función de sus características peligrosas, que produzcan vapores inflamables a temperaturas de hasta 60,6 °C, prueba realizada en vaso abierto.

**Manipulación:** Entiéndase como el almacenamiento, equipo de seguridad necesario y primeros auxilios de los productos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable.

**Oxidantes:** Sustancias o desechos que, sin ser necesariamente combustibles pueden en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.

**Productos peligrosos:** Sustancia o mezcla de sustancias de carácter tóxico, combustible, comburente, inflamable, irritante, corrosivo, cáustico, u otro que declare peligroso el Ministerio de Salud.

**Riesgo:** Probabilidad de que ocurra un evento dañino e indeseable como producto de la exposición a una sustancia o producto tóxico y peligroso.

**Señal de advertencia:** Una señal que advierte de un riesgo o peligro.

**Señal de prohibición:** Una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.

**Señalización de seguridad y salud en el trabajo:** Una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una

obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

**Sistema:** Se compone de una herramienta computacional para el control de insumos en la bodega, etiquetas para la identificación de insumos y los procedimientos para la manipulación de productos peligrosos corrosivos e irritantes por exposición corta y altamente inflamable y el tratamiento de desechos.

**Sólidos Inflamables:** Se trata de los sólidos o desechos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.

**Sustancias corrosivas:** Se consideran sustancias corrosivas aquellas que por su acción química, causan severos daños cuando entran en contacto con tejidos vivos o, en caso de derrame, dañan o destruyen otras cargas o el vehículo.

**Sustancias tóxicas:** Sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinógena.

**Tóxico:** Sustancia capaz de causar daño a organismos vivientes, como resultado de interacciones químicas.

## ABREVIATURAS

---

**CAS:** Número de registro de la sustancia ante el Chemical Abstract Service, perteneciente a la Asociación Americana de Químicos (ACS por sus siglas en inglés).

**CL<sub>50</sub> (Concentración letal media):** Concentración de una sustancia que causa el 50% de mortalidad en los animales de prueba, usualmente bajo exposición de un período determinado.

**DL<sub>50</sub> (Dosis letal media):** Dosis de un agente químico, necesaria para producir la muerte del 50% de los animales de experimentación expuestos.

**EPP:** Equipo de protección personal.

**INS:** Instituto Nacional de Seguros.

**MSDS:** Hoja de Datos de Seguridad de Materiales.

**NFPA:** National Fire Protection Association.

# ANEXOS

---

## **Anexo 1. Política ambiental**

### **COOPRONARANJO R.L. Versión 6**

COOPRONARANJO R.L. se compromete en sus actividades de beneficiado, tostado y comercialización del café, a establecer un Sistema de Gestión de Calidad y Ambiente, basado en las Normas Internacionales ISO 14001 e ISO 9001:2000. Con el propósito de ofrecer a nuestros clientes un producto de calidad y ayudar en la preservación del ambiente; para el disfrute tanto de las actuales como las futuras generaciones.

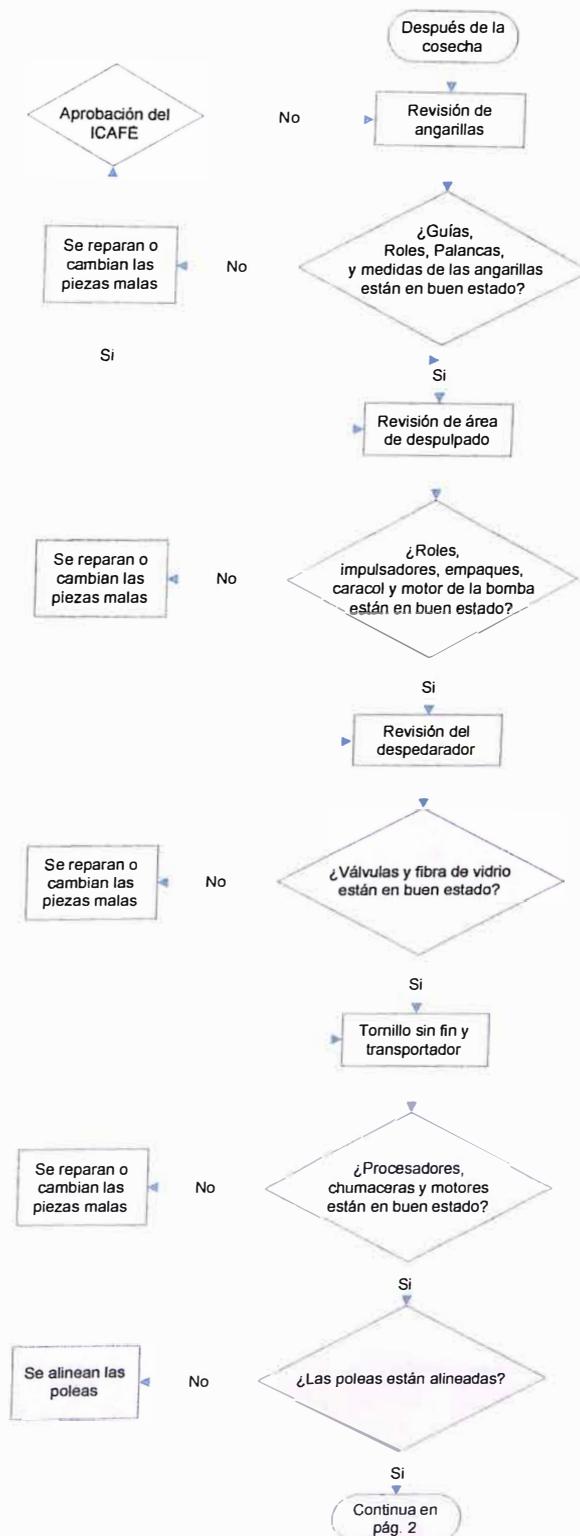
Nuestro compromiso nos permite:

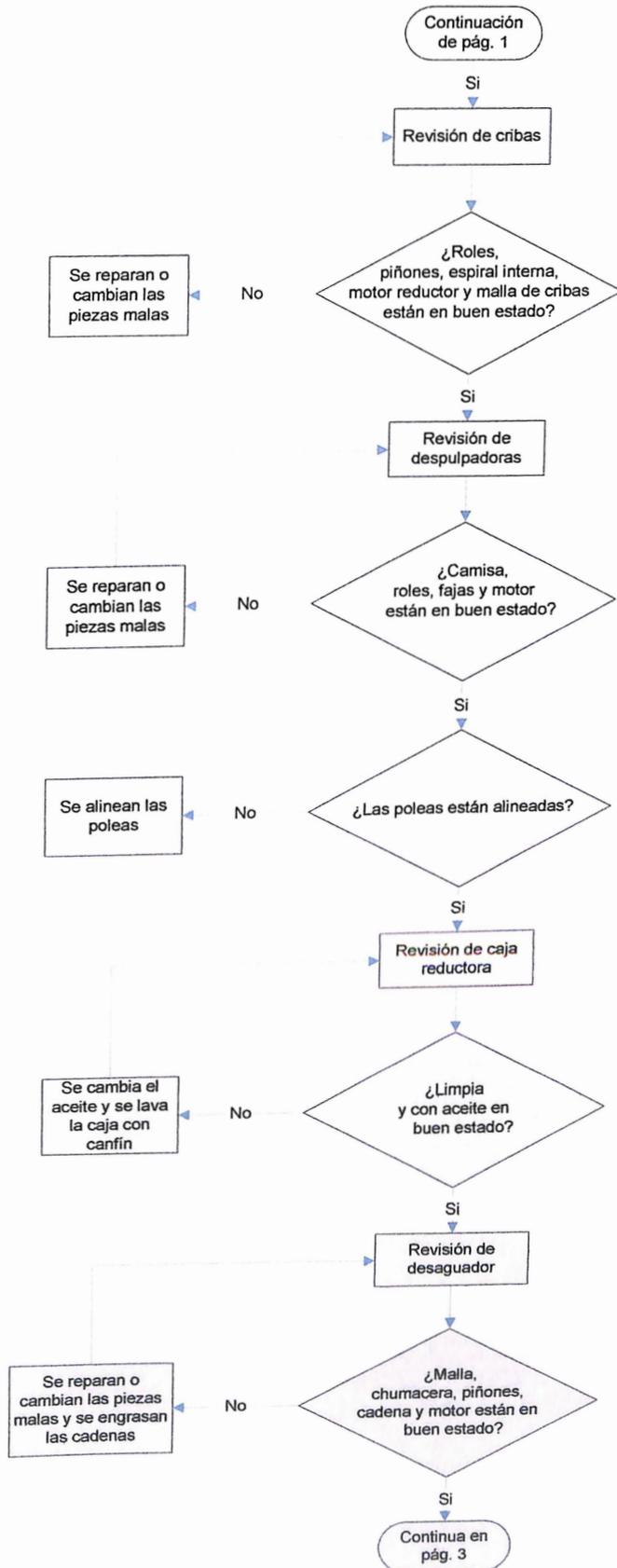
- Garantizar la satisfacción del cliente a través del cumplimiento de sus requisitos.
- Cumplir con la legislación y regulación en materia de calidad, ambiente, salud ocupacional y otros requisitos que apliquen a las operaciones de COOPRONARANJO R.L. que se encuentran bajo su Sistema de Gestión de Calidad y Ambiente.
- Mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable que garantice la integridad física y emocional de los trabajadores.
- Comunicar y concienciar a sus trabajadores, proveedores, subcontratistas, comunidad y clientes sobre la importancia de la calidad y protección del ambiente. Motivándolos a participar en el cumplimiento de esta política, sus objetivos y metas de calidad y ambiente que COOPRONARANJO R.L. tiene definidos.
- Realizar un esfuerzo para concienciar e involucrar a los asociados de la cooperativa para que, como productores de café responsables, controlen y minimicen el impacto que sus actividades de producción puedan tener sobre el ambiente.

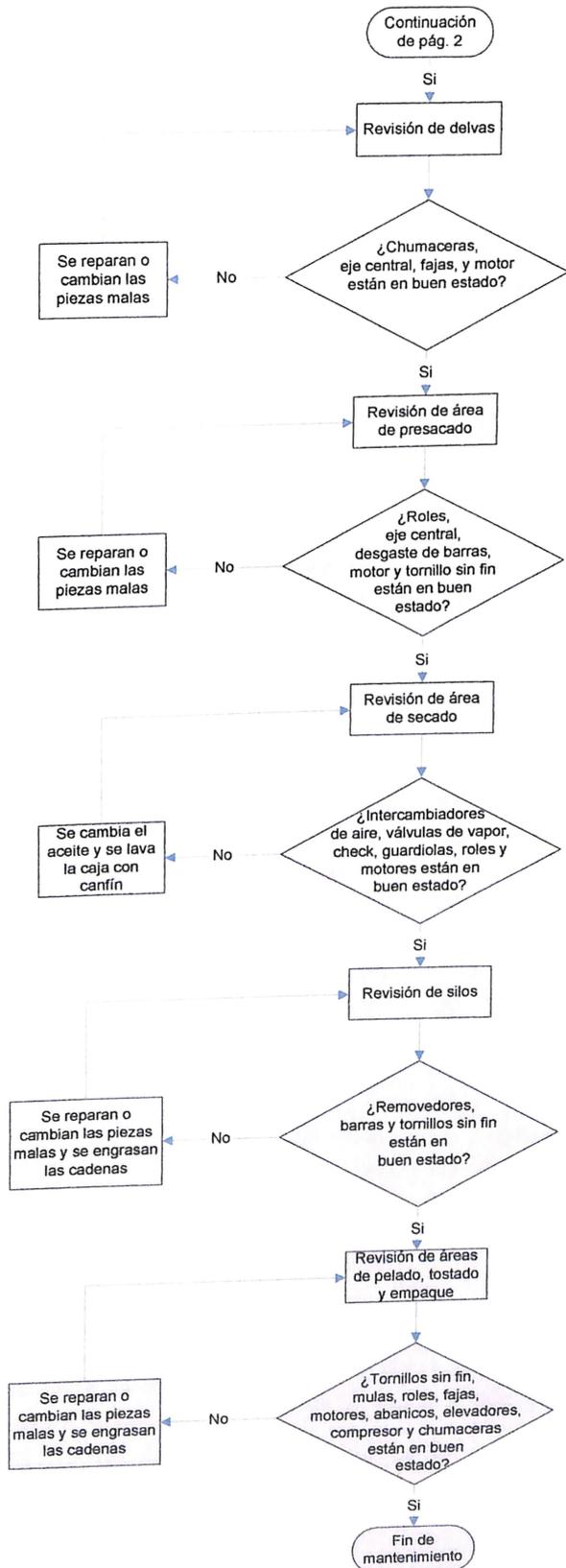
- Buscar el mejoramiento y eficacia de sus procesos productivos. Dando al mismo tiempo, un uso y tratamiento eficiente a los recursos y residuos involucrados. Entre ello, el agua, la energía y desechos orgánicos, garantizando una alta calidad y previniendo la contaminación.

Esta política se utiliza como marco de referencia para establecer los objetivos y metas de calidad y ambiente; COOPRONARANJO R.L. buscará mediante la evaluación del logro de metas y objetivos ambientales y de calidad el mejoramiento continuo de la eficacia de su Sistema de Gestión de Calidad y Ambiente.

## Anexo 2. Diagrama de flujo del proceso de mantenimiento del beneficio







### Anexo 3. Lista de insumos peligrosos

N°	Insumos químicos	Uso
1	Desoxidante	Limpieza de herrumbre en piezas metálicas
2	Croma Fosfotizante	Protección de piezas metálicas
3	Hand Cleaner	Limpiador de manos de mecánicos
4	Electro Cleaner 1000	Solvente dieléctrico de seguridad
5	Electro 500 desengrasante	Desengrasante para equipo eléctrico
6	Aceite para caja reductora 85W 140	Mantenimiento de maquinaria
7	Aceite para maquina de coser	Mantenimiento de maquinaria
8	Aceite para compresor SAE 32 y 30	Mantenimiento de maquinaria
9	Grasa multipropósito	Mantenimiento de maquinaria
10	Penetrante	Mantenimiento de maquinaria
11	Barniz seal	Mantenimiento de maquinaria
12	Producto caldera	Mantenimiento de maquinaria caldera
13	Ajustador de pH condensado	Mantenimiento de maquinaria caldera
14	Alcalino caldera	Mantenimiento de maquinaria caldera
15	Open Gear lubricador para cadenas	Mantenimiento de maquinaria
16	Grasa para producto alimenticio	Mantenimiento de maquinaria
17	Gasolina	Mantenimiento de áreas verdes (Moto bomba)
18	Thinner	Mantenimiento de maquinaria e infraestructura
19	Acido muriático	Mantenimiento de infraestructura
20	Plasterbond	Mantenimiento de infraestructura
21	Fibra de vidrio	Mantenimiento de maquinaria
22	Resina de poliéster para fibra de vidrio	Mantenimiento de maquinaria
23	Hidróxido de Calcio	Mantenimiento de infraestructura y tratamiento de agua
24	Dursban pro	Insecticida para atomizar camiones
25	Gas	Para tostadora y captación
26	Pegamento de PVC	Mantenimiento de tuberías
27	Maxicril	Adhesivo de concreto
28	Pintura	Mantenimiento maquinaria e infraestructura
29	Silicone	Mantenimiento de maquinaria
30	Canfin	Mantenimiento de maquinaria
31	Catalizador para fibra	Mantenimiento de maquinaria
32	Producto inactivo caldera	Mantenimiento de maquinaria
33	Motor Solv	Desengrasante para equipo eléctrico
34	Dicromato de potasio	Análisis de agua
35	Hidróxido de sodio en solución	Análisis de agua
36	Acido clorhídrico	Análisis de agua
37	Buffer de pH 7	Análisis de agua (calibración de pHmetros)
38	Buffer de pH 4	Análisis de agua (calibración de pHmetros)

Fuente: Juan Diego Santamaría, encargado de gestión de calidad y ambiente.

Area	Maquinaria	Equipo
Recibo	Angarillas Cajuelas Wincher Transportadores Sifones Motores Tableros eléctricos	Guantes de hule Botas Delantales Casco
Despulpado	Depredador Bombas Tamiz Transportadores Separadoras Criba Despulpadores Canoas de acarreo Canoa de cuello de ganso Desaguador Bandas Compresor Motores Tableros eléctricos Bancos de transformadores Despulpadores Penagos Lavadoras Delvas Tolva de flotes de café	Guantes de hule Capas (camisa y pantalón) Botas Anteojos protectores Casco Tapones para oídos
Pilas de desmucilagenado	Pilas Bombas de agua	Guantes de hule Tapones para oídos Capas (camisa y pantalón) Casco
Tolvas de lavado neumático	Tolvas Lavadoras neumáticas Transportadores Desaguadores Abanicos Motores Tableros eléctricos	Casco Botas Capas (camisa y pantalón) Tapones para oídos Guantes de hule
Presecado y Hornos	Cascada Transportadores Elevadores Hornos Motores Banco de transformadores Transportadores Tableros eléctricos	Tapones para oídos Guantes de cuero Anteojos protectores Botas Casco Delantales

<b>Área</b>	<b>Maquinaria</b>	<b>Equipo</b>
Pelado de café bellota	Peladora de impacto Transportadores Abanico Tableros eléctricos Motores Escogedora eléctrica	Casco Tapones para oídos Guantes de látex Gorro Gabacha Delantales
Tostadora	Tostadora de café Molino Transportadores Banda Motores Tableros eléctricos Banco de transformadores	Mascarillas Tapones para oídos Guantes de látex Gorro Gabacha Delantales
Biodigestor	Bombas Campanas de gas Batidoras de cal Motores Tableros eléctricos	Casco Tapones para oídos Guantes de hule Guantes de látex Botas Capas (camisa y pantalón) Anteojos protectores Mascarillas

Fuente: Los autores

## **Anexo 5. Marco Teórico**

### **Definición de riesgo**

Probabilidad de que ocurra un evento dañino e indeseable como producto de la exposición a una sustancia o producto tóxico y peligroso.

### **Tipos de riesgos**

Se considera la capacidad del material para producir lesiones por contacto con la piel, ingestión o inhalación. Sólo se considerarán los riesgos que pongan de manifiesto alguna propiedad inherente del material. No se incluyen las lesiones causadas por el calor del incendio ni por la fuerza de explosiones.

El riesgo para la salud en la lucha contra el fuego u en otra condición de emergencia es mortal, de modo que una explosión simple puede variar desde unos pocos segundos hasta más de una hora. Además, es de esperar que el despliegue físico que demanda combatir un incendio y las condiciones de emergencia intensifiquen los efectos de cualquier exposición.

Hay dos fuentes de riesgo para la salud. Una tiene que ver con las propiedades inherentes del material y la otra con los productos de la combustión o de su descomposición. El grado de riesgo se asignará sobre la base del mayor riesgo que pueda existir bajo el fuego o en otras situaciones de emergencia. No se incluyen los riesgos comunes derivados de la combustión de los materiales combustibles comunes.

### **Riesgo a la salud**

La graduación del riesgo para la salud se efectuará de acuerdo con la severidad probable de éste hacia el personal y será la siguiente.

**grado 4:** Materiales que con una explosión muy corta pueden causar la muerte o lesiones residuales mayores, aun cuando se haya dado pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que son demasiado peligrosos para aproximarse sin el equipo de protección .

Este grado incluye: Materiales que puedan penetrar a través de la ropa de protección ordinaria de caucho. Materiales que bajo condiciones normales o bajo condiciones de incendio desprendan gases que son extremadamente peligrosos (tóxicos, corrosivos, etc.), por inhalación, contacto o por absorción a través de la piel.

**grado 3:** Materiales que en una exposición corta pueden causar lesiones serias, temporarias o residuales, aun cuando se haya dado pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que requieran protección total contra contacto con cualquier parte del cuerpo.

Este grado incluye: Materiales cuyos productos de combustión son altamente tóxicos. Materiales corrosivos para los tejidos vivos o que son tóxicos por absorción por la piel.

**grado 2:** Materiales que en una exposición intensa o continuada pueden causar incapacidad temporaria o posibles lesiones residuales si no se suministra pronto tratamiento médico, incluyendo aquellos que requieren el uso de equipos de protección respiratoria con suministro de aire independiente.

Este grado puede incluir: Materiales que originen productos de combustión tóxicos. Materiales que liberan productos de combustión altamente irritantes. Materiales que, sea bajo condiciones normales o en un incendio, originen vapores que son tóxicos para quien carece de los elementos de protección adecuados.

**grado 1:** Materiales que por su exposición pueden causar irritación , pero solamente producen lesiones residuales menores si no se administra tratamiento médico, incluye a aquellos que requieren el uso de una máscara de gas aprobada.

Este grado puede incluir: Materiales que en condiciones de incendio pueden originar productos de combustión tóxicos. Materiales que en contacto con la piel pueden causar irritación sin destrucción de los tejidos.

**grado 0:** Materiales que en una exposición en condiciones de incendio no ofrecen riesgos mayores que los que dan los materiales combustibles corrientes.

### **Riesgo por inflamabilidad**

Se considera la capacidad de los materiales para quemarse. Muchos materiales que se quemarían bajo ciertas condiciones, no queman bajo otras. La forma o condición del material, como así también las propiedades inherentes, afectan al riesgo.

La graduación de los riesgos se efectuará de acuerdo con la susceptibilidad de los materiales a quemar, como sigue.

**grado 4:** Materiales que se vaporizan completa o rápidamente a la presión atmosférica y a las temperaturas ambiente normales, y que están bien dispersos en el aire y se quemarán con mucha facilidad.

Este grado incluye: Gases. Materiales criogénicos. Todo material líquido o gaseoso que, sometido a presión, está en estado líquido o tiene un punto de inflamación menor que 23 °C y un punto de ebullición menor que 38 °C. Materiales que según su forma física o su estado de agregación puedan formar con el aire mezclas explosivas y que están efectivamente dispersadas en el aire, tal como polvos de combustibles sólido y nieblas de líquidos combustibles o inflamables. (En esta valoración quedan incluidos los riesgos **explosivo o inflamable de 1ª categoría** del Dto. 351/79).

**grado 3 :** Líquidos y sólidos que se pueden encender bajo todas las condiciones de temperatura ambiente. Este grado de materiales produce atmósferas riesgosas con el aire a cualquier temperatura o si bien no resultan afectadas por la temperatura ambiente, son igníferos bajo cualquier condición.

Este grado incluye: Líquidos que tengan un punto de inflamación menor que 23 °C y un punto de ebullición igual o mayor que 38 °C, y aquellos líquidos que tengan un punto de inflamación igual o mayor que 23 °C y menor que 38 °C.

Materiales sólidos en forma de polvos gruesos que pueden quemarse rápidamente pero que generalmente no forman atmósferas explosivas con el aire.

Materiales sólidos que queman con extrema rapidez, usualmente debido a que contienen su propio oxígeno.

Materiales sólidos en estado fibroso o de pelusa que pueden quemar rápidamente (algodón, sisal, etc.).

Materiales que expuestos al aire se encienden instantáneamente.

(En esta valoración se hallan incluidos los riesgos **inflamable de 2ª categoría y muy combustible** del Dto. 351/79).

**grado 2:** Materiales que para encenderse requieren ser previamente calentados con moderación o estar expuesto a temperaturas ambientes relativamente altas. Los materiales de este grado en condiciones normales con el aire no forman atmósferas peligrosas, pero bajo altas temperaturas ambientes o ante calentamiento moderado pueden desprender vapores en cantidades suficientes para producir, con el aire, atmósferas peligrosas.

Este grado incluye: Líquidos que tengan un punto de inflamación mayor que 38 °C hasta 93 °C.

Sólidos y semisólidos que emitan vapores inflamables.

(En este grado se halla incluido el riesgo **combustible** del Dto. 351/79).

**grado 1:** Materiales que para encenderse necesitan ser calentados previamente. Los materiales de este grado requieren un considerable precalentamiento bajo cualquier temperatura ambiente antes que ocurran el encendido y la combustión.

Pueden incluirse: Materiales que queman en el aire cuando se exponen a temperaturas de 815 °C por un período de 5 min. o inferior.

Líquidos y sólidos semisólidos que tengan un punto de inflamación mayor que 93 °C. (Este grado incluye los riesgos **poco combustible** del Dto. 351/79).

**grado 0:** Materiales que se queman en el aire cuando se los expone a temperaturas de 815 °C por un período de 5 min.

(Este grado incluye los riesgos ***incombustible y refractario*** del Dto. 351/79).

### **Riesgo por reactividad**

En esta parte se considera la capacidad de los materiales para liberar energía. Algunos materiales son capaces de liberar energía rápidamente por sí mismos, como ser por autoreacción o por polimerización, o pueden desarrollar una violenta reacción eruptiva o explosiva cuando toman contacto con el agua, con otro agente extintor o con otros dados materiales.

La violencia de la reacción o de la descomposición de los materiales puede verse incrementada por el calor o por la presión, por otros materiales debido a la formación de mezclas combustible-oxidantes, o por contacto con sustancias incompatibles, contaminantes, sensibilizantes o catalíticas.

Los grados de riesgo por reactividad se valoran de acuerdo con la facilidad, velocidad y cantidad de liberación de energía como sigue.

**grado 4:** Materiales que, a temperatura y presiones corrientes, en sí mismos son fácilmente capaces de detonar o descomponerse o reaccionar en forma explosiva. Esta graduación incluirá los materiales que a presión y temperatura normal son sensibles a los golpes mecánicos y a los choques térmicos localizados.

**grado 3:** Materiales que en sí mismos son capaces de detonar o de reaccionar o de descomponerse en forma explosiva, pero que requieren una fuente de ignición fuerte, o antes de la iniciación calentarse bajo confinamiento.

Pueden incluirse: Materiales que son sensibles al choque térmico y mecánico a temperatura y presiones elevadas o que reaccionan en forma explosiva con el agua, sin requerir calentamiento ni confinamiento.

**grado 2:** Materiales que en sí mismos son normalmente inestables y que fácilmente experimentan cambios químicos violentos pero no detonan.

Pueden incluirse: Materiales que a temperatura y presión corrientes, pueden experimentar cambios químicos con rápida liberación de energía, o que a

presiones y temperaturas elevadas pueden experimentar cambios químicos violentos.

Además se incluirán aquellos materiales que puedan reaccionar violentamente con el agua o aquellos que puedan formar mezclas potencialmente explosivas con agua.

**grado 1:** Materiales que, en sí mismos, son normalmente estables pero que pueden tornarse inestables a temperaturas y presiones elevadas, o que pueden reaccionar con el agua con alguna liberación de energía, pero no violentamente.

**grado 0:** Materiales que, en sí mismos, son normalmente estables, aún expuestos en las condiciones de un incendio y que no reaccionan con el agua.

### **Riesgo especial**

Una letra W atravesada por una raya indica que el material puede tener reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua. Esto implica que el agua puede causar ciertos riesgos, por lo que deberá utilizarse con cautela hasta que se esté debidamente informado.

La letra OX indica si la sustancia es oxidante.

Aunque son símbolos no reconocidos por la NFPA 704, algunos usuarios utilizan las letras ALK para indicar sustancias alcalinas y ACID para ácidos.

## **Sistema de identificación de riesgo**

### **Sistema de identificación de materiales peligrosos NFPA Norma 704M**

El sistema de rotulación de la National Fire Protection Association, NFPA Norma 704M es un sistema estandarizado que utiliza números y colores para definir riesgos básicos de un material peligroso.

Es utilizado únicamente en instalaciones fijas como fábricas, depósitos, bodegas y también en embalajes no voluminosos, pero no se emplea en transporte.

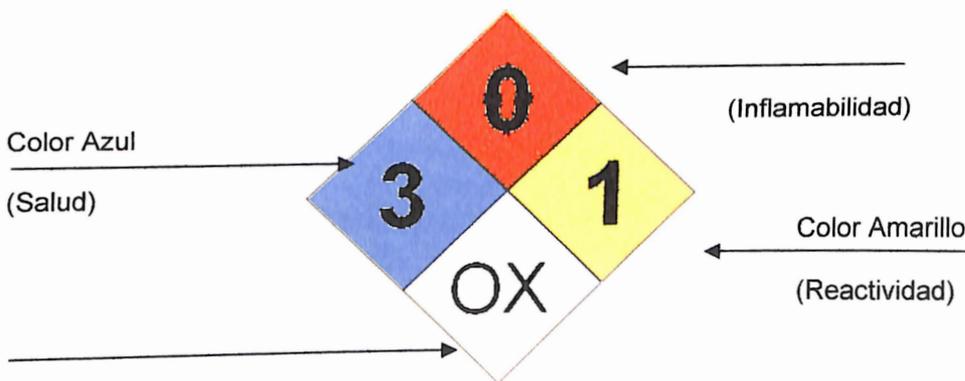
Consiste en una placa con la figura de un rombo dividido en cuatro cuadrantes o secciones cada una con un código de colores que indican los siguientes riesgos:

- Cuadrante azul a la izquierda para la salud
- Cuadrante rojo superior para los peligros de inflamabilidad
- Cuadrante amarillo de la derecha para los peligros de reactividad
- Cuadrante blanco inferior para indicaciones especiales

Cada sección de color tiene un número que indica el grado de riesgo que va desde cero (menor riesgo) a cuatro (mayor riesgo).

En la figura 15 se muestra un ejemplo de esta identificación donde el insumo peligroso en estudio (dicromato de potasio) posee un riesgo de inflamabilidad tipo 0 según se muestra en el cuadrante rojo superior lo cual implica que es un material que no se quema, el cuadrante amarillo de la derecha indica reactividad de grado 1 e identifica materiales que normalmente son estables, pero que a altas temperaturas y presiones, pueden volverse inestables, o que pueden reaccionar con agua, liberando energía, pero no violentamente, el cuadrante azul a la izquierda de grado 3 se refiere a un materiales que por exposición corta, pueden causar la muerte, o daños residuales severos, aunque se brinde una atención médica inmediata y el cuadrante blanco inferior que determina el riesgo especial con siglas OX lo que significa que es oxidante.

Figura 18. Sistema de identificación NFPA 704M



Fuente: Los autores

La rotulación adecuada de los materiales químicos, asegura desde el inicio de su manipulación, una comprensión del peligro involucrado en su utilización. Un resumen de sus características de numeración y nomenclatura se describe en el cuadro 30.

Cuadro 30. Criterios para rotulación y clasificación de riesgos químicos

Azul Riesgo para la salud	Rojo Inflamabilidad	Amarillo Reactividad
4 Materiales que por exposición muy corta, pueden causar la muerte, o daños residuales severos, aunque se brinde una atención medica inmediata.	Materiales que pueden Vaporizarse rápidamente o de forma completa a presión y temperatura normales, y que pueden quemarse.	Materiales que son capaces de detonar o susceptibles de descomponerse o reaccionar explosivamente a temperaturas y presiones normales.
3 Materiales que por exposición corta, pueden causar la muerte, o daños residuales severos, aunque se brinde una atención medica inmediata	3 Líquidos y sólidos que pueden encenderse bajo casi todas las condiciones de temperatura ambiental.	3 Materiales que son capaces de detonación o reacción explosiva, pero requieren una fuente poderosa de iniciación, o que deben ser calentados en confinamiento antes de su iniciación, o que reaccionan explosivamente con el agua.
2 Materiales que por exposición intensa o continua, pueden causar incapacidad temporal o posible daño residual, a no ser que se brinde atención médica inmediata.	2 Materiales que deben calentarse moderadamente o exponerse a temperaturas relativamente altas antes de que ocurra la ignición	2 Materiales que normalmente Son inestables, y que rápidamente efectúan cambios químicos violentos, pero que no detonan, también materiales que reaccionan violentamente con el agua, o que pueden formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
1 Materiales que por exposición pueden causar irritación pero solo lesiones menores, aun si no se brinda tratamiento	1 Materiales que deben ser precalentados antes de que pueda ocurrir la ignición.	1 Materiales que normalmente son estables, pero que a altas temperaturas y presiones, pueden volverse inestables, o que pueden reaccionar con agua, liberando energía, pero no violentamente.
0 Materiales que por exposición bajo condiciones de fuego, no ofrecen mas peligro que la de los combustibles ordinarios	0 Materiales que no se queman	0 Materiales que son estables normalmente, aun bajo condiciones de fuego explosivo, y no son reactivas con agua.

Fuente: Laboratorios Biosoma

Esta herramienta es proporcionada por Laboratorios Biosoma, 1999-09-04, para el Curso de capacitación, Elementos Básicos de Almacenamiento y Manipulación de Productos Químicos.

## **Vías de exposición**

Vía de exposición es el medio por el cual una sustancia está en contacto con el organismo. Las principales vías de exposición son: inhalación, ingestión, contacto con la piel y contacto con los ojos.

### **Inhalación**

Es la vía de exposición a gases, vapores de líquidos volátiles, aerosoles y partículas suspendidas en el aire. Los sitios de absorción son la nariz y los pulmones.

### **Ingestión**

Cuando el tóxico se ingiere se introduce al organismo por ingestión, entra al Tracto Gastro Intestinal (TGI), la mayor cantidad se absorbe en el estómago y en los intestinos aunque también puede haber absorción en cualquier lugar del TGI.

### **Contacto dérmico**

La absorción de un producto peligroso a través de la piel.

### **Contacto ocular**

La absorción de un producto peligroso a través de los ojos.

## **Efectos nocivos a la salud**

### **Elementos corrosivos**

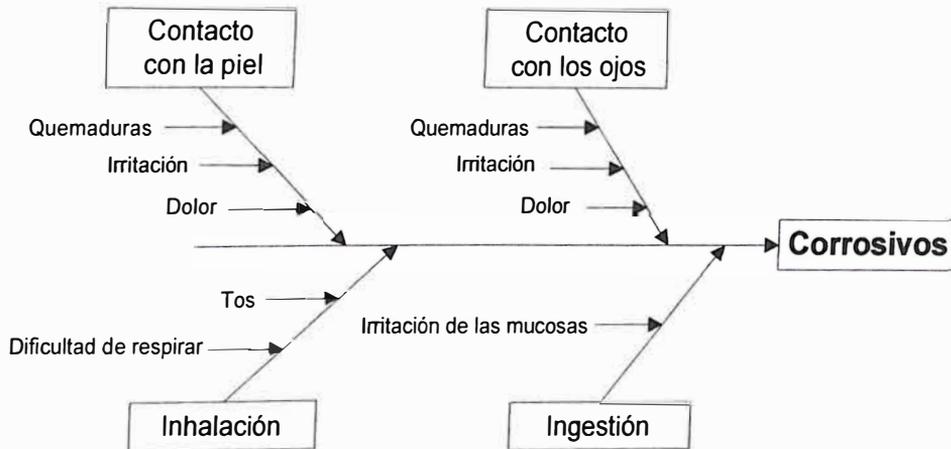
Los elementos corrosivos pueden causar daños irreversibles a los tejidos. El daño al tejido cuando es mediano se parece a una quemadura por calor. Los ácidos y las bases (álcalis) son corrosivos. Su efecto depende de la concentración del químico (por ejemplo, ácido clorhídrico al 37%, o hidróxido de sodio al 80%) y de su fortaleza como ácido o base.

La piel, ojos y las mucosas del tracto respiratorio superior son muy sensibles al efecto de los corrosivos. Los ácidos tienden a causar irritación, dolor o sensación de quemar al tener contacto con ellos. Por otro lado, las bases pueden

destruir el tejido inicialmente sin dolor. Si son inhalados, los signos iniciales de irritación al tracto respiratorio pueden incluir dificultad respiratoria y tos.

A continuación se encuentran los diagramas causa- efecto que identifican tales repercusiones.

Figura 19. Diagrama causa – efecto de los materiales corrosivos



Fuente: Los autores

### **Materiales irritantes**

Los materiales irritantes causan una temporal pero a veces severa inflamación de los ojos, piel o tracto respiratorio. La irritación pudiera resultar en daño permanente si se repitiera ocasionalmente. Los síntomas dependen del tejido afectado, estos pueden ser enrojecimiento, picazón y molestias causadas por la piel o los ojos irritados.

Figura 20. Diagrama causa – efecto de los materiales irritantes



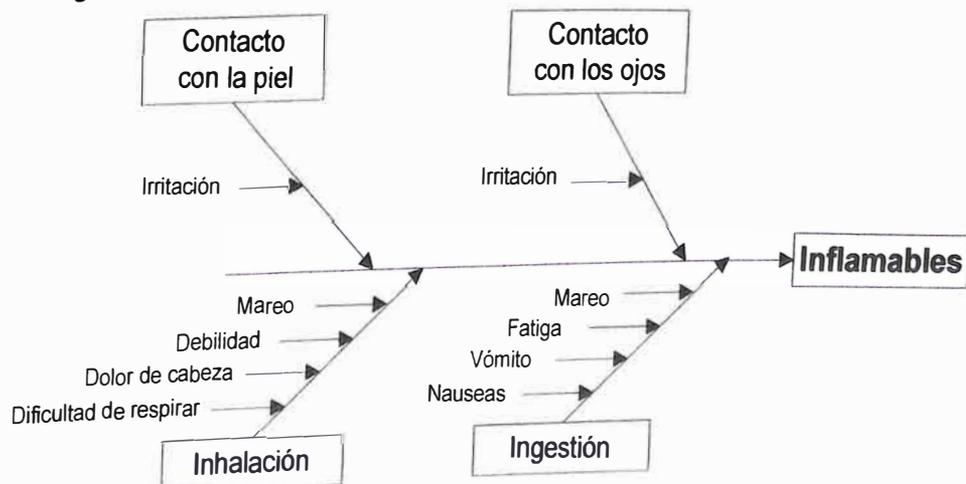
Fuente: Los autores

### Materiales inflamables

Los materiales inflamables pueden causar daños permanentes o reversibles al sistema nervioso central (cerebro y médula espinal) o al sistema nervioso periférico (los nervios responsables del movimiento y las sensaciones en brazos, piernas y pies).

La exposición a estos químicos causa mareos, irritaciones, dificultad al respirar, mareo, debilidad, vómito, fatiga, dolor de cabeza y movimientos descoordinados como dificultad en mantener el balance o caminar en línea recta. Los efectos terminales después de una prolongada exposición incluyen: falta de respuesta y muerte.

Figura 21. Diagrama causa – efecto de los materiales inflamables



Fuente: Los autores

## Anexo 6. Hoja de datos de seguridad

SECCIÓN I		
IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO E INFORMACIÓN DEL FABRICANTE		
NOMBRE COMERCIAL DE LA SUSTANCIA		
NOMBRE COMÚN O GENÉRICO		
NOMBRE DE LA COMPAÑÍA FABRICANTE		
DIRECCIÓN DEL FABRICANTE		
N° DE TELÉFONO	N° DE FAX	
TELÉFONOS DE EMERGENCIA		
SECCIÓN II		
COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES PELIGROSOS		
NOMBRE COMÚN O GENÉRICO DEL COMPONENTE PELIGROSO (adjunte hojas si es necesario)	%(especificar)	N° DE CAS
SECCIÓN III		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS Y EFECTOS POR EXPOSICIÓN		
EFECTO POR:	DETALLE	
INHALACIÓN		
INGESTIÓN		
CONTACTO CON LOS OJOS		
CONTACTO CON LA PIEL		
CARCINOGENICIDAD		
MUTAGENICIDAD		
TERATOGENICIDAD		
NEUROTOXICIDAD		
SISTEMA REPRODUCTOR		
OTROS		
ÓRGANOS BLANCO		
SECCIÓN IV		
PRIMEROS AUXILIOS		
CONTACTO OCULAR		
CONTACTO DÉRMICO		
INHALACIÓN		
INGESTIÓN		
ANTÍDOTO RECOMENDADO		
INFORMACIÓN PARA EL MÉDICO		
SECCIÓN V		
MEDIDAS CONTRA EL FUEGO		
PUNTO DE INFLAMABILIDAD		
LÍMITES DE INFLAMABILIDAD (SI EXISTEN)		
AGENTES EXTINTORES		
EQUIPO DE PROTECCIÓN PARA COMBATIR FUEGO		
PRODUCTOS PELIGROSOS POR COMBUSTIÓN		

SECCIÓN VI	
MEDIDAS EN CASO DE DERRAME O FUGA	
ATENCIÓN DE DERRAMES	ATENCIÓN DE FUGAS
SECCIÓN VII	
MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
TEMPERATURA ALMACENAMIENTO	
CONDICIONES ALMACENAMIENTO	
MANIPULACIÓN RECIPIENTES	
EFFECTOS DE LA EXPOSICIÓN A LA LUZ DEL SOL, CALOR, ATMÓSFERAS HÚMEDAS, ETC.	
SECCIÓN VIII	
CONTROLES A LA EXPOSICIÓN Y EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
CONDICIONES DE VENTILACIÓN	
EQUIPO DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA	
EQUIPO DE PROTECCIÓN OCULAR	
EQUIPO DE PROTECCIÓN DÉRMICA	
DATOS DE CONTROL A LA EXPOSICIÓN (TLV, PEL, STEL)	
SECCIÓN IX	
PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
OLOR Y APARIENCIA	
GRAVEDAD ESPECÍFICA	
SOLUBILIDAD EN AGUA Y OTROS DISOLVENTES	
PUNTO DE FUSIÓN	
PUNTO DE EBULLICIÓN	
pH	
ESTADO DE AGREGACIÓN A 25°C Y 1 ATM.	
SECCIÓN X	
ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
ESTABILIDAD	
INCOMPATIBILIDAD	
RIEGOS DE POLIMERIZACIÓN	
PRODUCTOS DE LA DESCOMPOSICIÓN PELIGROSOS	
SECCIÓN XI	
INFORMACIÓN SOBRE TOXICOLOGÍA	
DOSIS LETAL MEDIA ORAL o DÉRMICA (DL50)	
DOSIS LETAL MEDIA POR INHALACIÓN (CL50)	
SECCIÓN XII	
INFORMACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LA ECOLOGÍA	

SECCIÓN XIII
CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN FINAL DEL PRODUCTO
SECCIÓN XIV
INFORMACIÓN SOBRE EL TRANSPORTE
SECCIÓN XV
INFORMACIÓN REGULATORIA
SECCIÓN XVI
OTRA INFORMACIÓN

Fuente: Reglamento para el registro de productos peligrosos

## Anexo 7. Lista de colaboradores del beneficio

Puesto fuera del tiempo de cosecha	Nombre del empleado
Administrador	Mario Sibaja Pérez
Broza	Eugenio Valverde Chacón
	Filiberto Valverde Chacón
Chofer	José A. Morales Chavarría
Control de calidad	Ronald Alfaro Rojas
Gestor de calidad y ambiente	Juan Diego Santamaría Vargas
Guarda	Gilberto Vargas Alvarado
	Martín Jiménez Acuña
	Orlando Vargas Rodríguez
Limpieza	Zulay González Muños
Mantenimiento	Andrés Morales Paniagua
	Cosme Corrales Chacón
	Damián Corrales Chacón
	Daniilo Pérez González
	Jorge Acuña Muños
	José A. Morales Navarro
	Rigoberto Valverde Araya
Operario	Ángel Solano Benavides
	Nelson Santamaría Matamoros
Peón	Adonay Chacón Corrales
	Javier Alfaro Méndez
	Jesús Vargas Jara
	José Elidien Herra Cabezas
	Maiker Fernández Vega
	Manuel Morales Paniagua
	Rafael Cordero Cartín
	Roy Chacón Acuña
	Yohan Aguilera Vega
Tostadora	Guillermo Reyes Ferrero
	Jhony González Vega

Fuente: Juan Diego Santamaría, encargado de gestión calidad y ambiente.

## **Anexo 8. Formato de encuesta**

La presente encuesta es realizada por estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica. El objetivo de esta encuesta es determinar el nivel de conocimiento de los empleados, encargados del proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo, en temas relacionados con seguridad y salud ocupacional y riesgos laborales. Esta encuesta es confidencial, no debe poner su nombre en ningún lugar, además no es un examen y por lo tanto no existen respuestas correctas o incorrectas.

---

1. Utiliza usted en su trabajo sustancias tóxicas o peligrosas para realizar sus labores.

Si                                       No                                       En algunas ocasiones

2. Mencione cuales son las sustancias tóxicas que se utilizan en el beneficio.

---

3. Sabe cuál es el manejo adecuado de estas sustancias.

Si, especifique \_\_\_\_\_  
 No

4. Que equipo de seguridad utiliza cuando está en contacto con dichas sustancias.

---

5. En qué estado considera que está su equipo de seguridad.

Óptimo                       Bueno                       Regular                       Malo

6. ¿Qué se debe hacer en caso de derrame de un químico, o sustancia peligrosa.

---

7. ¿Qué debe hacer en caso de un accidente laboral dentro del beneficio?

Solicitar atención a la brigada de primeros auxilios.  
 Informar al Jefe inmediato para que organice la atención de primeros auxilios.  
 Dirigirse enseguida al Instituto Nacional de Seguros o al seguro social.

8. ¿Cuales son los documentos que debe portar para ser atendido en emergencias?

---

---

---

## Anexo 9. Tabulación de encuesta

Número de encuesta	Ítem	1			3		4					5				7			8		
	Opción	a	b	c	a	b	a	b	c	d	e	a	b	c	d	a	b	c	a	b	c
	1			1	1			1	1		1			1			1		1	1	
	2	1			1			1	1		1		1			1			1		1
	3		1		1				1				1				1		1	1	1
	4	1			1			1	1	1	1		1				1		1	1	
	5	1			1			1	1		1		1			1				1	1
	6	1			1			1	1		1	1			1				1	1	1
	7		1		1			1	1		1		1		1				1	1	
	Total	4	2	1	7	0	0	6	7	1	6	1	5	1	0	4	3	0	6	6	4
	Porcentaje	57	29	14	100	0	0	86	100	14	86	14	71	14	0	57	43	0	86	86	57

1	a	Si
	b	No
	c	En algunas ocasiones
3	a	Si
	b	No
4	a	Casco
	b	Anteojos protectores
	c	Máscara de polvo
	d	Botas de hule
	e	Guantes de hule
5	a	Óptimo
	b	Bueno
	c	Regular
	d	Malo
7	a	Solicitar atención a la brigada de primeros auxilios
	b	Informar al jefe inmediato para que organice la atención de primeros auxilios
	c	Dirigirse enseguida al INS o al seguro social
8	a	Orden patronal
	b	Carné del seguro social
	c	Cédula de identidad

Para la pregunta 2 las repuestas fueron:

- 5 personas señalan trabajar con Thinner
- 2 personas afirman utilizar el canfin, las pinturas, la resina y la soda cáustica.
- Sólo se nombran una vez los productos: aceites, ajustador de pH, desoxidante, diesel, electracleaner, electrol 500, fibra de vidrio, gasolina, penetrantes, producto integral, productos alcalinos y removedor de pintura.

Para la pregunta 6 la respuesta de todos los encuestados fue "uso de aserrín para recoger el derrame".

Fuente: Los autores

## Anexo 10. Registro de ingreso de productos peligrosos en la bodega

<b>RIPP: REGISTRO DE ALMACENAJE O INGRESO DE PRODUCTOS PELIGROSOS EN LA BODEGA DEL BENEFICIO</b>	
Artículo:	<input type="checkbox"/> Nuevo <input type="checkbox"/> Existente en bodega
Código del artículo:	Fecha de ingreso: ____ / ____ / ____.
Nombre del artículo:	Hora:
Factura N°:	Precio:
Hoja de seguridad:	<input type="checkbox"/> Se tiene <input type="checkbox"/> No se tiene
Cantidad que ingresó:	Unidad de medida:
Nombre de la persona que almacenó el producto:	
Condiciones de ingreso del producto:	
Envase original: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No, especifique _____	
<input type="checkbox"/> Debidamente cerrado	
<input type="checkbox"/> Etiqueta de identificación (nombre, uso, proveedor, entre otros)	
<input type="checkbox"/> Advertencia de seguridad (      , entre otros).	
<input type="checkbox"/> Rotulación de clasificación de riesgos químicos (  )	
Firmas:	
Responsable:	_____
Persona que almacenó el producto:	_____

# Anexo 12. Portadas de los procedimientos elaborados para la capacitación

Capacitación  
03 de agosto del 2006



Primera Sesión

**PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAJE DE PRODUCTOS PELIGROSOS IRRITANTES POR EXPOSICIÓN CORTA Y ALTAMENTE INFLAMABLES**

Elaborado por:  
 •Raquel Díaz Ramírez A15164  
 •Rosa Salas Vega A15444  
 •Santiago Sauma Cuareznra A16752

Gerente General:  
 •Marco Vinicio Ruiz Chacón  
 Gestor Calidad y ambiente:  
 •Juan Diego Santamaría Vargas  
 Administrador:  
 •Mario Sibaja Pérez

Capacitación  
03 de agosto del 2006



Primera Sesión

**PROCEDIMIENTO PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS CAUSADOS POR PRODUCTOS PELIGROSOS IRRITANTES POR EXPOSICIÓN CORTA Y ALTAMENTE INFLAMABLES**

Elaborado por:  
 •Raquel Díaz Ramírez A15164  
 •Rosa Salas Vega A15444  
 •Santiago Sauma Cuareznra A16752

Gerente General:  
 •Marco Vinicio Ruiz Chacón  
 Gestor Calidad y ambiente:  
 •Juan Diego Santamaría Vargas  
 Administrador:  
 •Mario Sibaja Pérez

Capacitación  
03 de agosto de 2006



Primera Sesión

**PROTOCOLO DE EMERGENCIA PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO EN CASOS CRÍTICOS DE DERRAME DE INSUMOS PELIGROSOS IRRITANTES POR EXPOSICIÓN CORTA Y ALTAMENTE INFLAMABLES**

Elaborado por:  
 •Raquel Díaz Ramírez A15164  
 •Rosa Salas Vega A15444  
 •Santiago Sauma Cuareznra A16752

Gerente General:  
 •Marco Vinicio Ruiz Chacón  
 Gestor Calidad y ambiente:  
 •Juan Diego Santamaría Vargas  
 Administrador:  
 •Mario Sibaja Pérez

Capacitación  
08 de agosto del 2006



Segunda Sesión

**PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAJE DE PRODUCTOS PELIGROSOS CORROSIVOS**

Elaborado por:  
 •Raquel Díaz Ramírez A15164  
 •Rosa Salas Vega A15444  
 •Santiago Sauma Cuareznra A16752

Gerente General:  
 •Marco Vinicio Ruiz Chacón  
 Gestor Calidad y ambiente:  
 •Juan Diego Santamaría Vargas  
 Administrador:  
 •Mario Sibaja Pérez

Capacitación  
08 de agosto del 2006



Segunda Sesión

**PROCEDIMIENTO PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS DURANTE EL USO DE LOS PRODUCTOS PELIGROSOS CORROSIVOS**

Elaborado por:  
 •Raquel Díaz Ramírez A15164  
 •Rosa Salas Vega A15444  
 •Santiago Sauma Cuareznra A16752

Gerente General:  
 •Marco Vinicio Ruiz Chacón  
 Gestor Calidad y ambiente:  
 •Juan Diego Santamaría Vargas  
 Administrador:  
 •Mario Sibaja Pérez

Capacitación  
08 de agosto de 2006



Segunda Sesión

**PROTOCOLO DE EMERGENCIA PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO EN CASOS CRÍTICOS DE DERRAME DE INSUMOS PELIGROSOS CORROSIVOS**

Elaborado por:  
 •Raquel Díaz Ramírez A15164  
 •Rosa Salas Vega A15444  
 •Santiago Sauma Cuareznra A16752

Gerente General:  
 •Marco Vinicio Ruiz Chacón  
 Gestor Calidad y ambiente:  
 •Juan Diego Santamaría Vargas  
 Administrador:  
 •Mario Sibaja Pérez

Capacitación  
09 de agosto del 2006



Tercera Sesión

**PROCEDIMIENTO PARA EL ALMACENAJE DE PRODUCTOS PELIGROSOS INFLAMABLES GASOLINA Y GAS**

Elaborado por:  
 •Raquel Díaz Ramírez A15164  
 •Rosa Salas Vega A15444  
 •Santiago Sauma Cuarezmá A16752

Gerente General:  
 •Marco Vinicio Ruiz Chardón  
 Gestor Calidad y ambiente:  
 •Juan Diego Santamaría Vargas  
 Administrador:  
 •Mario Sibaja Pérez

Capacitación  
09 de agosto del 2006



Tercera Sesión

**PROCEDIMIENTO PARA MITIGACIÓN DEL RIESGO A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS DURANTE EL USO DE LOS PRODUCTOS PELIGROSOS INFLAMABLES GASOLINA Y GAS**

Elaborado por:  
 •Raquel Díaz Ramírez A15164  
 •Rosa Salas Vega A15444  
 •Santiago Sauma Cuarezmá A16752

Gerente General:  
 •Marco Vinicio Ruiz Chardón  
 Gestor Calidad y ambiente:  
 •Juan Diego Santamaría Vargas  
 Administrador:  
 •Mario Sibaja Pérez

Capacitación  
12 de agosto de 2006



Cuarta Sesión

**PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE DESECHOS PELIGROSOS**

Elaborado por:  
 •Raquel Díaz Ramírez A15164  
 •Rosa Salas Vega A15444  
 •Santiago Sauma Cuarezmá A16752

Gerente General:  
 •Marco Vinicio Ruiz Chardón  
 Gestor Calidad y ambiente:  
 •Juan Diego Santamaría Vargas  
 Administrador:  
 •Mario Sibaja Pérez

Capacitación  
11 de agosto de 2006



Cuarta Sesión

**PROCEDIMIENTO PARA LA ACUMULACIÓN Y EL ALMACENAJE DE DESECHOS PELIGROSOS**

Elaborado por:  
 •Raquel Díaz Ramírez A15164  
 •Rosa Salas Vega A15444  
 •Santiago Sauma Cuarezmá A16752

Gerente General:  
 •Marco Vinicio Ruiz Chardón  
 Gestor Calidad y ambiente:  
 •Juan Diego Santamaría Vargas  
 Administrador:  
 •Mario Sibaja Pérez

Capacitación  
11 de agosto de 2006



Cuarta Sesión

**PROCEDIMIENTO PARA EL TRANSPORTE DE DESECHOS PELIGROSOS**

Elaborado por:  
 •Raquel Díaz Ramírez A15164  
 •Rosa Salas Vega A15444  
 •Santiago Sauma Cuarezmá A16752

Gerente General:  
 •Marco Vinicio Ruiz Chardón  
 Gestor Calidad y ambiente:  
 •Juan Diego Santamaría Vargas  
 Administrador:  
 •Mario Sibaja Pérez

**Anexo 13. Hoja de observaciones para la herramienta computacional**

**SUGERENCIAS:**

Fecha: \_\_\_\_\_

Recibida por: \_\_\_\_\_

1. Incluir el sombo de seguridad.
2. Incluir hoja de inventario.
3. Incluir unidades a los productos.

Juan Pineda  
Gerente de Calidad y Ambiente  
Cooperativa Rojo R.L.  
13/Julio/06





COOPRONARANJO R.L.

# Cooperativa de Productores de Café y de Servicios Múltiples de Naranjo R.L.

Empresa certificada ISO 9001-14001

Naranjo, 12 de agosto de 2006

## A Quién Interese

Hago contar que los procedimientos sobre la manipulación de insumos y desechos peligrosos y la herramienta computacional para el beneficio de Coopronaranjo que realizaron los estudiantes de la Universidad de Costa Rica Sede Occidente, Raquel Días Ramírez, Rosa Salas Vega y Santiago Sauma Cuarezma, quedan aprobados por parte del Gestor de Calidad y Ambiente del beneficio de Coopronaranjo R.L.

Juan Diego Santamaria Vargas

Gestor de Calidad y Ambiente

ISO 9001 / ISO 14001

Coopronaranjo R.L

Tel Trab 450-0096

**BENEFICIO DE CAFE**  
**COOPRONARANJO, R. L.**  
TEL/FAX: 450-0096  
beneficio@Coopronaranjo.com

TELEFONO: (506) 450-0138 - FAX: (506) 450-0486 - APARTADO: 38-4200 NARANJO, ALAJUELA, COSTA RICA  
E-mail: coffee@coopronaranjo.com - Página Web: www.coopronaranjo.com

"COOPRONARANJO R.L. LA EMPRESA QUE BENEFICIA A TODOS"



COOPRONARANJO R.L.

# Cooperativa de Productores de Café y de Servicios Múltiples de Naranjo R.L.

*Empresa certificada ISO 9001-14001*

Naranjo, 12 de agosto de 2006

## **A Quién Interese**

Hago contar que las etiquetas para la identificación de productos peligrosos, corrosivos e inflamables y el programa de capacitación de los procedimientos, para el beneficio de Coopronaranjo R.L, que realizaron los estudiantes de la Universidad de Costa Rica Sede Occidente, Raquel Días Ramírez, Rosa Salas Vega y Santiago Sauma Cuarezma, quedan aprobados por parte del Gestor de Calidad y Ambiente del beneficio de Coopronaranjo R.L.

  
Juan Diego Santamaría Vargas  
Gestor de Calidad y Ambiente  
ISO 9001 / ISO 14001  
Coopronaranjo R.L.  
Tel Trab 450-0096

**BENEFICIO DE CAFE  
COOPRONARANJO, R. L.**  
TEL/FAX: 450-0096  
beneficio@Coopronaranjo.com

TELEFONO: (506) 450-0138 - FAX: (506) 450-0486 - APARTADO: 38-4200 NARANJO, ALAJUELA, COSTA RICA  
E-mail: coffee@coopronaranjo.com - Página Web: www.coopronaranjo.com

*"COOPRONARANJO R.L. LA EMPRESA QUE BENEFICIA A TODOS"*

## **Anexo 15. Hojas de asistencia y minuta de cada sesión**

### **Minuta de Primera Sesión**

Fecha: 03 de agosto de 2006

Objetivo: Exposición de procedimientos y evaluación de la sesión.

Expositores: Raquel Díaz Ramírez y Rosa Salas Vega

<b>Tema tratado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>
Evaluación antes de capacitación	Grupo de trabajo	2:00 pm	2:10 pm
Presentación del procedimiento para el almacenaje de productos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.	Rosa Salas Vega	2:10 pm	2:20 pm
Período de consultas y comentarios	Rosa Salas Vega	2:20 pm	2:25 pm
Presentación del procedimiento para mitigación del riesgo a la salud y primeros auxilios de los productos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.	Rosa Salas Vega	2:25 pm	2:35 pm
Período de consultas y comentarios	Rosa Salas Vega	2:35 pm	2:40 pm
Presentación del protocolo de emergencia para mitigación del riesgo en casos críticos de derrame de insumos peligrosos irritantes por exposición corta y altamente inflamables.	Raquel Díaz Ramírez	2:40 pm	2:50 pm
Período de consultas y comentarios	Raquel Díaz Ramírez	2:50 pm	2:55 pm
Evaluación después de capacitación	Grupo de trabajo	2:55 pm	3:00 pm

Fecha: 3 agosto de 2006

Reunión Realizada por: Roser Santos Vique, Raquel Diaz Ramirez,  
Santiago Ramirez

Objetivo de la Reunión:

Exposición de los Procedimientos manejo Admisión  
producto Entregables en el Borden de  
Cooperativas R.C.

	Nombre	Puesto	Firma
1	ROSA SANTOS VIQUE	Pres.	[Firma]
2	RAQUEL DIAZ RAMIREZ	Cooper.	[Firma]
3	SANTIAGO RAMIREZ	Pres.	[Firma]
4	ROSA SANTOS VIQUE	Cooper.	[Firma]
5	RAQUEL DIAZ RAMIREZ	Cooper.	[Firma]
6	SANTIAGO RAMIREZ	Pres.	[Firma]
7	ROSA SANTOS VIQUE	Cooper.	[Firma]
8	RAQUEL DIAZ RAMIREZ	Cooper.	[Firma]
9	SANTIAGO RAMIREZ	Pres.	[Firma]
10	ROSA SANTOS VIQUE	Cooper.	[Firma]
11	RAQUEL DIAZ RAMIREZ	Cooper.	[Firma]
12	JESUS G. SANCHEZ	PEON	[Firma]
13	JULIAN AGUIRRE	OP	[Firma]
14	ROSA SANTOS VIQUE	Cooper.	[Firma]
15	RAQUEL DIAZ RAMIREZ	Cooper.	[Firma]
16	SANTIAGO RAMIREZ	Mecanica	[Firma]
17	ROSA SANTOS VIQUE	Cooper.	[Firma]
18	RAQUEL DIAZ RAMIREZ	Cooper.	[Firma]
19	RONALD ALEJANDRO RUIZ	Control de Calidad	[Firma]
20	MARA SIBAY PETER	Administrador	[Firma]

## Minuta de Segunda Sesión

Fecha: 11 de agosto de 2006

Objetivo: Exposición de procedimientos y evaluación de la sesión.

Expositores: Raquel Díaz Ramírez y Rosa Salas Vega

<b>Tema tratado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>
Evaluación antes de capacitación	Grupo de trabajo	2:00 pm	2:10 pm
Presentación del procedimiento para el almacenaje de productos peligrosos corrosivos.	Rosa Salas Vega	2:10 pm	2:20 pm
Período de consultas y comentarios	Rosa Salas Vega	2:20 pm	2:25 pm
Presentación del procedimiento para mitigación del riesgo a la salud y primeros auxilios de los productos peligrosos corrosivos.	Rosa Salas Vega	2:25 pm	2:35 pm
Período de consultas y comentarios	Rosa Salas Vega	2:35 pm	2:40 pm
Presentación del protocolo de emergencia para mitigación del riesgo en casos críticos de derrame de insumos peligrosos corrosivos.	Raquel Díaz Ramírez	2:40 pm	2:50 pm
Período de consultas y comentarios	Raquel Díaz Ramírez	2:50 pm	2:55 pm
Evaluación después de capacitación	Grupo de trabajo	2:55 pm	3:00 pm

## Minuta de Tercera Sesión

Fecha: 11 de agosto de 2006

Objetivo: Exposición de procedimientos y evaluación de la sesión.

Expositores: Rosa Salas Vega

<b>Tema tratado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Hora inicial</b>	<b>Hora final</b>
Evaluación antes de capacitación	Grupo de trabajo	3:00 pm	3:10 pm
Presentación del procedimiento para el almacenaje de productos peligrosos inflamables gasolina y gas.	Rosa Salas Vega	3:10 pm	3:25 pm
Período de consultas y comentarios	Rosa Salas Vega	3:25 pm	3:30 pm
Presentación del procedimiento para mitigación del riesgo a la salud y primeros auxilios de los productos peligrosos inflamables gasolina y gas.	Rosa Salas Vega	3:30 pm	3:45 pm
Período de consultas y comentarios	Rosa Salas Vega	3:45 pm	3:50 pm
Evaluación después de capacitación	Grupo de trabajo	3:50 pm	4:00 pm

## Minuta de Cuarta Sesión

Fecha: 12 de agosto de 2006

Objetivo: Exposición de procedimientos y evaluación de la sesión.

Expositores: Santiago Sauma Cuaresma

Tema tratado	Responsable	Hora inicial	Hora final
Evaluación antes de capacitación	Grupo de trabajo	9:00 pm	9:10 pm
Presentación del procedimiento para el transporte de desechos peligrosos.	Santiago Sauma Cuaresma	9:10 pm	9:20 pm
Período de consultas y comentarios	Santiago Sauma Cuaresma	9:20 pm	9:25 pm
Presentación del procedimiento para el tratamiento de desechos peligrosos.	Santiago Sauma Cuaresma	9:25 pm	9:35 pm
Período de consultas y comentarios	Santiago Sauma Cuaresma	9:35 pm	9:40 pm
Presentación del procedimiento para la acumulación y el almacenaje de desechos peligrosos.	Santiago Sauma Cuaresma	9:40 pm	9:50 pm
Período de consultas y comentarios	Santiago Sauma Cuaresma	9:50 pm	9:55 pm
Evaluación después de capacitación	Grupo de trabajo	9:55 pm	10:00 pm

## Asistencia a la capacitación

Instructores:

Raquel Díaz Ramírez

Santiago Sauma Cruzma

Rosa Salas Vega

Contenido:

Almacenamiento, equipo de protección personal, primeros auxilios y derrames de líquidos peligrosos corrosivos, e inflamables gasolina y gas.

N°	Nombre	Puesto
1.	Maiguel Fernández Vega	peon
2.	Andrés Morales Paniagua	operario
3.	Roz Chacón Acuña	O.P
4.	Manuel Morales P.	OP
5.	Damián Carralón M.	OP
6.	Johan Aguilera Vega	OP
7.	Juan Diego Santamaría V	GCA
8.		
9.		

Fecha: 11 de agosto de 2006

Contenido:

Almacenamiento, acumulación, transporte y tratamiento de desechos peligrosos en el proceso de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo.

N°	Nombre	Puesto
1.	Maiguel Fernández Vega	peon
2.	Roz Chacón Acuña	O.P
3.	Andrés Morales Paniagua	operario
4.	Manuel Morales P.	OP
5.	Damián Carralón M.	OP
6.	Johan Aguilera Vega	OP
7.	Juan Diego Santamaría Vargas	GCA
8.		
9.		

Fecha: 12 de agosto de 2006



## **Anexo 17. Cuestionario para evaluación antes y después de las sesiones de capacitación**

**Universidad de Costa Rica  
Ingeniería industrial**

### **Cuestionario sobre la manipulación de insumos y desechos peligrosos**

El objetivo de dicho cuestionario es determinar el grado de conocimiento adquirido durante la capacitación del personal del beneficio Coopronarango R.L sobre la manipulación de insumos y desechos peligrosos.

#### **Instrucciones**

El cuestionario se subdivide en cuatro sesiones, donde las tres primeras abarcan almacenamiento, equipo de seguridad, primeros auxilios y derrames para insumos peligrosos inflamables y corrosivos. La cuarta sesión incluye el almacenamiento, transporte y disposición final de los desechos.

Marque con una equis dentro del recuadro (X) la opción correcta de los ítems que se le presentan a continuación.

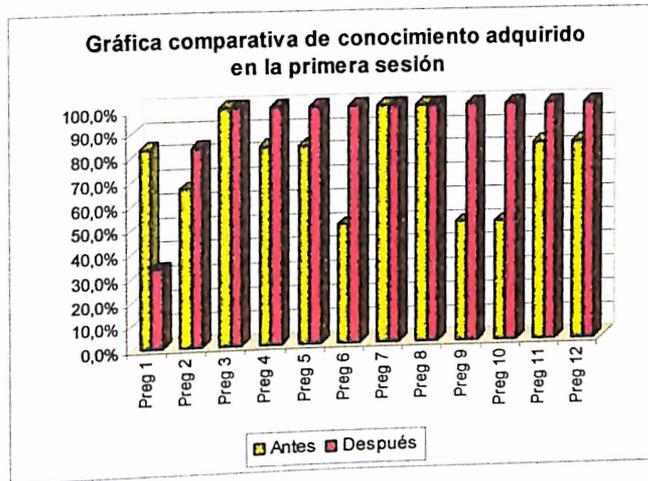
Nº	Ítem	V	F
<b>Primera Sesión</b>			
1.	Los insumos peligrosos inflamables se deben almacenar en la bodega		
2.	El almacenaje de los insumos debe ser junto con otros de otra clase		
3.	Los insumos se deben almacenar en un envase debidamente tapado, etiquetado y con rombo de seguridad.		
4.	El rombo de seguridad posee cuatro colores que indican los siguientes riesgos: azul (salud), rojo (inflamabilidad), amarillo (reactividad) y blanco (especial)		
5.	La escala de calificación del riesgo es: 0 (mínimo), 1 (ligero), 2 (moderado), 3 (serio) y 4 (severo)		
6.	Se puede decir que dos insumos son incompatibles si presentan algún tipo de reacción		
7.	El EPP que debe utilizar el personal de mantenimiento para manipular sustancias inflamables son: lentes de seguridad, delantal sintético y guantes de hule y neopreno		
8.	En caso de inhalación de una sustancia inflamable la persona que se encuentra con el afectado debe trasladar a la persona afectada al aire libre si hay síntomas de dificultad para respirar. Si la dificultad continúa y la persona está despierta debe suministrarle oxígeno. Si los síntomas persisten, buscar atención médica.		
9.	En caso de ingestión con una sustancia inflamable la persona que se encuentra con el afectado debe proceder de la siguiente manera: si la víctima no está conciente, aplicar respiración boca a boca y consultar inmediatamente la atención médica. No inducir al vómito.		
10.	Se debe usar aserrín para absorber los derrames de sustancias inflamables.		
11.	En caso de un derrame grande el área de peligro debe evacuarse 300 metros en todas direcciones.		
12.	Se debe detener la fuga o derrame sólo en caso de poder hacerlo sin riesgo.		
<b>Segunda Sesión</b>			
13.	Los insumos peligrosos corrosivos deben almacenarse en el laboratorio		
14.	El EPP que debe utilizar el personal de mantenimiento para manipular sustancias corrosivas es: lentes de seguridad, bata de laboratorio, delantal, guantes de plástico y neopreno, respirador para neblinas y vapores, zapatos cerrados, guantes de plástico y neopreno		
15.	En caso de inhalación de sustancias corrosivas la persona que se encuentra con el afectado debe trasladar a la persona afectada al aire libre si hay síntomas de dificultad para respirar. Si la dificultad continúa y la persona está despierta suministrarle oxígeno. Si los síntomas persisten, buscar atención médica.		

Nº	Ítem	V	F
16.	En caso de contacto dérmico con sustancias inflamables o corrosivas el afectado debe quitarse la ropa contaminada y lavar la parte afectada con abundante agua.		
17.	En caso de contacto ocular con sustancias inflamables o corrosivas el afectado debe lavarse inmediatamente con agua en el lavajos, al menos durante 15 minutos, parpadeando, ocasionalmente.		
18.	Se debe introducir agua en los contenedores de los líquidos corrosivos derramados.		
19.	Si el derrame es de un producto de aspecto sólido o polvo este se debe recoger en seco.		
20.	Los líquidos corrosivos derramados se deben absorber con tierra, arena u otro material inerte, neutralizante, no combustible.		
	<b>Tercera sesión</b>		
21.	La gasolina y gas se deben almacenar en la bodega		
22.	La gasolina debe almacenarse en un área ventilada fuera de zonas de calor o fuentes de ignición.		
23.	Los cilindros de gas al almacenarse no deben estar en posición vertical, en áreas secas, frescas y bien ventiladas.		
24.	El EPP que debe utilizar el personal de mantenimiento para manipular el gas y la gasolina son: lentes de seguridad con protección antiparras y buzos de algodón.		
25.	En caso de inhalar gasolina o gas la persona que se encuentra con el afectado debe seguir las siguientes instrucciones: mover a la persona del lugar hacia el aire fresco, si la respiración se ha detenido, aplicar respiración artificial y si hay ausencia de latidos del corazón aplique compresión externa cardíaca, debe monitorear la respiración y el pulso.		
26.	En caso de ingestión de gasolina la persona que se encuentra con el afectado no debe suministrar nada por la boca si la víctima esta inconciente. Si la respiración se ha detenido aplicar respiración artificial. No inducir al vómito.		
	<b>Cuarta Sesión</b>		
27.	La recolección de los desechos peligrosos debe llevarse a cabo lo más cerca posible del sitio de generación.		
28.	Los desechos peligrosos pueden ser mezclados durante su acumulación.		
29.	Los recipientes de acumulación de desechos peligrosos deben estar en buen estado y cerrados.		
30.	El recipiente para el almacenamiento de desechos peligrosos puede ser cualquiera, no importa el material.		
31.	Es necesario colocar al recipiente una etiqueta para saber el tipo de desecho peligroso que contiene y característica de peligrosidad.		
32.	Se debe realizar una inspección para detectar fugas, derrames, o situaciones anómalas en los recipientes que podrían poner en peligro la situación laboral y del ambiente.		
33.	En caso de que deban almacenarse varios desechos peligrosos en un mismo lugar, se debe dejar libre un espacio mínimo de 3 m entre ellos para los desechos que sean incompatibles.		
34.	El personal debe llevar consigo su equipo de seguridad correspondiente e indumentaria protectora.		
35.	Para realizar las labores de carga, descarga o limpieza, se deben realizar con las medidas de seguridad necesarias, utilizando el equipo de seguridad especificado		
36.	Los desechos producidos por esta limpieza también deben tratarse como desecho peligroso, y se debe realizar en una zona destinada exclusivamente para la limpieza y los líquidos producidos deben de llegar a la planta de tratamiento.		
37.	Para el tratamiento de los desechos la clasificación de los desechos debe hacerse en los tipos: vidrio, plástico, papel y otros desechos peligrosos o especiales.		

EPP: Equipo de Protección Personal

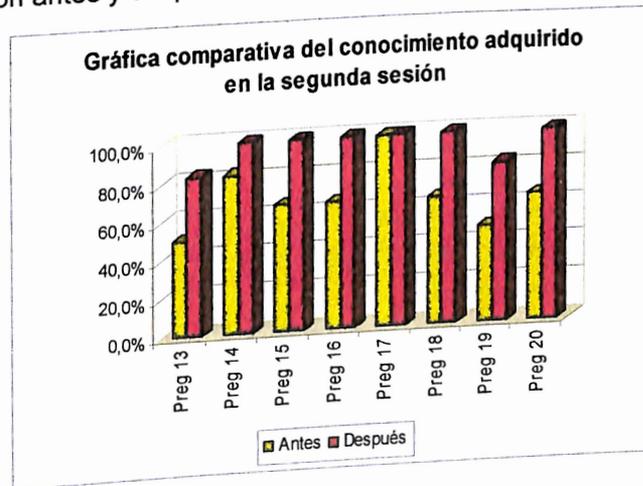
## Anexo 18. Gráficos comparativos por sesión

Figura 22. Comparación antes y después de la primera sesión



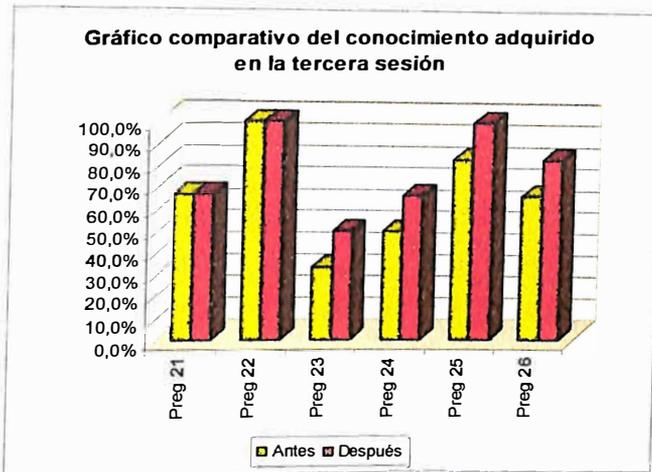
Fuente: Los autores

Figura 23. Comparación antes y después de la segunda sesión



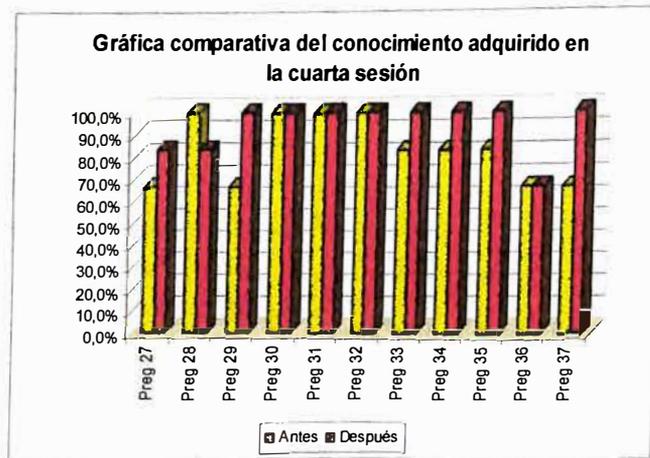
Fuente: Los autores

Figura 24. Comparación antes y después de la segunda sesión



Fuente: Los autores

Figura 25. Comparación antes y después de la segunda sesión



Fuente: Los autores

## Anexo 19. Evaluación de instructores

**Objetivo:** Evaluar la capacitación impartida, por los instructores con el fin de realizar mejoras en las actividades del programa.

**Instrucciones:** Marque con una (x) la opción que considere. El cuestionario que se presenta es confidencial y se responde de manera anónima.

Nº	Ítem	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	No respondo
1.	Se mostró un dominio del tema por parte de los instructores						
2.	La metodología utilizada por los instructores facilita la comprensión del contenido.						
3.	Los instructores están anuentes para atender consultas y comentarios						
4.	La secuencia con que se desarrollaron los temas facilitó su comprensión.						
5.	La cantidad de información contenida en el material presentado es la necesaria.						
6.	El contenido del material expuesto es claro y oportuno.						
7.	La duración de la capacitación es la necesaria.						
8.	Se considera complacido con lo aprendido en la capacitación.						

Sugerencias o comentarios:

Fecha de aplicación: 28 de agosto de 2006.

## Anexo 20. Reconocimiento de asistencia a capacitación



### CERTIFICADO DE ASISTENCIA



Esta mención se concede a

*Damián Corrales Chacón*

Como reconocimiento por su participación en la capacitación de manipulación de insumos y desechos peligrosos en la empresa Coopronaranjo R.L.

Realizado en agosto del 2006, con una duración de 4 horas.  
Dado en el Beneficio de Coopronaranjo R.L. a los 12 días del mes de agosto del 2006.

\_\_\_\_\_  
Raquel Díaz Ramírez

\_\_\_\_\_  
Rosa Salas Vega

\_\_\_\_\_  
Santiago Sauma Cuaresma

**COOPRONARANJO R.L.**

## **Anexo 21. Tasa de impuestos a las utilidades**

### **Tarifas a Personas Jurídicas**

(Declara en el formulario D-101, Declaración Jurada del Impuesto sobre la Renta).

De acuerdo al monto de los Ingresos Brutos declarados por el contribuyente, se selecciona en la tabla correspondiente, el porcentaje de impuesto a pagar, y se aplica a la Renta Líquida Gravable.

Cuadro 31. Tasas de impuesto a las utilidades

	<b>Período 2003</b>	<b>Período 2004</b>	<b>Período 2005</b>	<b>TARIFA</b>
Hasta	¢19.695.000	¢21.468.000	¢24.381.000	10%
Hasta	¢39.617.000	¢43.183.000	¢49.043.000	20%
Más de	¢39.617.000	¢43.183.000	¢49.043.000	30%

Fuente: Ministerio de Hacienda.

Naranjo, 30 de setiembre de 2006

**A Quién Interese**

Hago constar que las etapas de: Propuesta del proyecto, diagnostico, diseño y validación del trabajo de **Manipulación de insumos y desechos peligrosos en el proceso de mantenimiento de la maquinaria y equipo dentro del beneficio COOPRONARANJO R.L.**; que realizaron los estudiantes de la Universidad de Costa Rica Sede Occidente, Raquel Díaz Ramírez, Rosa Salas Vega y Santiago Sauma Cuarezma, quedan aprobadas por parte del Gestor de Calidad y Ambiente del beneficio de Coopronaranjo R.L.

**BENEFICIO DE CAFE  
COOPRONARANJO, R. L.**  
TEL/FAX: 450-0096  
beneficio@Coopronaranjo.com



*Juan Diego Santamaria Vargas*  
Gestor de Calidad y Ambiente  
ISO 9001 / ISO 14001  
Coopronaranjo R.L  
Tel Trab 450-0096

