



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

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL,  
PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS -HACCP- PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE  
CONTINGENCIA DE LA PLANTA PROCESADORA DE PALMITO DE FICCI R. L.**

**María Josefina Velásquez Morales**

Asesorado por el Ma. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, abril de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL,  
PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS -HACCP- PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE  
CONTINGENCIA DE LA PLANTA PROCESADORA DE PALMITO DE FICCI R. L.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**MARÍA JOSEFINA VELÁSQUEZ MORALES**

ASESORADO POR EL MA. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, ABRIL DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| DECANO     | Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos    |
| VOCAL I    | Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno |
| VOCAL II   | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  |
| VOCAL III  | Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón   |
| VOCAL IV   | Br. Juan Carlos Molina Jiménez      |
| VOCAL V    | Br. Mario Maldonado Muralles        |
| SECRETARIO | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez     |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

|             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| DECANO      | Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos     |
| EXAMINADOR  | Ing. César Ernesto Urquizú Rodas     |
| EXAMINADOR  | Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel  |
| EXAMINADORA | Inga. Sigrid Alitza Calderón De León |
| SECRETARIO  | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez      |

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL,  
PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS -HACCP- PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE  
CONTINGENCIA DE LA PLANTA PROCESADORA DE PALMITO DE FICCI R. L.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 25 de mayo de 2010.



María Josefina Velásquez Morales



Guatemala, 02 de agosto de 2011.

REF.EPS.D.652.08.11

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS -HACCP- PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE LA PLANTA PROCESADORA DE PALMITO DE FICCI R. L."** que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **María Josefina Velásquez Morales** quien fue debidamente asesorada y supervisada por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecón de Serrano  
Directora Unidad de EPS



NISZ/ra



Guatemala, 02 de agosto de 2011.  
REF.EPS.DOC.965.08.11.

Ingeniera  
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.

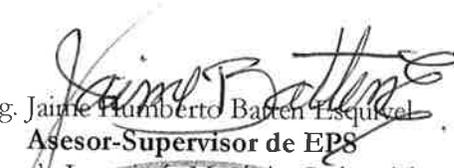
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Industrial, **María Josefina Velásquez Morales**, Carné No. **200512191** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS -HACCP- PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE LA PLANTA PROCESADORA DE PALMITO DE FICCI R. L."**.

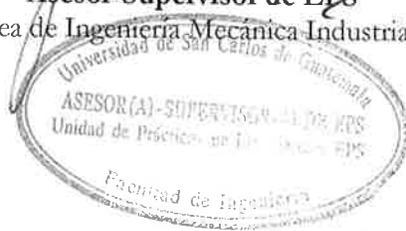
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel  
**Asesor-Supervisor de EPS**  
Área de Ingeniería Mecánica Industrial

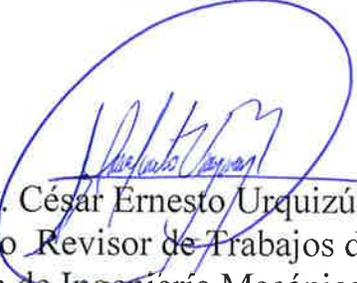


JHBE/ra



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS -HACCP- PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE LA PLANTA PROCESADORA DE PALMITO DE FICCI R. L.**, presentado por la estudiante universitaria **María Josefina Velásquez Morales**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



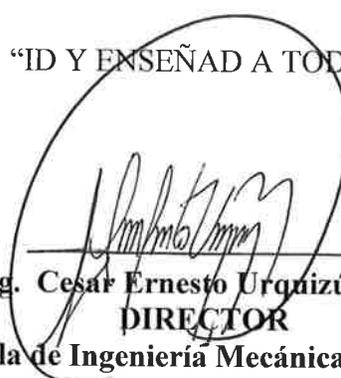
Guatemala, agosto de 2011.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS -HACCP- PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTINGENCIA DE LA PLANTA PROCESADORA DE PALMITO DE FICCI R. L.**, presentado por la estudiante universitaria **María Josefina Velásquez Morales**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas  
**DIRECTOR**  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2012.

/mgp



DTG. 176.2012

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PARA LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS -HACCP- PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y PLAN DE CONTIGENCIA DE LA PLANTA PROCESADORA DE PALMITO DE FICCI R. L.,** presentado por la estudiante universitaria **María Josefina Velásquez Morales,** autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 24 de abril de 2012.

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Dios</b>           | Por darme la vida y todo lo que tengo, porque sin él no hubiera alcanzado lo que he logrado.   |
| <b>Mis padres</b>     | Isabel Velásquez y Felisa Morales, por ser mi apoyo incondicional para alcanzar mis metas. Por sus palabras de ánimo a lo largo de mis años de estudio.<br>Por el amor, confianza y por todo el esfuerzo que ustedes hicieron para que alcanzara este triunfo.   |
| <b>Mis hermanos</b>   | Con cariño a Elisa y Alan.   |
| <b>Mis familiares</b> | Abuelos, tíos, tías, primos; quienes me han brindado su apoyo y cariño sin importar la distancia.  |
| <b>Mis amigos</b>     | Por su apoyo, su amistad y compañía que hicieron más fácil el camino. Gracias a Dios por haberlos puesto en mi camino.<br><br>De la universidad: Luis Aquino, Karen Arroyo, Irvin Calderón, Raquel Cocón, Lusvin García, Emilio García, Claudia Martínez, Nelson |

Paredes, Beatriz Pineda, Oscar Quezada,  
Mario Ramos, Claudia Rosas, Mónica Rivas,  
Bárbara Yaeggy.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**FICCI R.L.**

Por la confianza y oportunidad de desarrollar el presente trabajo de graduación.

**Equipo técnico de FICCI  
R.L.**

Por brindarme su tiempo, conocimiento y su amistad.

**Asesor**

Ingeniero Jaime Batten, por su tiempo y apoyo para la elaboración de este trabajo de graduación.

**Facultad de Ingeniería**

Por brindarme las herramientas y conocimientos necesarios para desarrollarme como futura profesional de la ingeniería.

**Biblioteca Central y de  
Ingeniería**

Por fungir como área de estudio durante este tiempo a lo largo de la carrera y por ser accesibles y colaborar en todo momento.

**Universidad de San Carlos  
de Guatemala**

Por la oportunidad que me brindó  
para llevar a cabo mi formación  
profesional.

## ÍNDICE GENERAL

|   |       |
|---|-------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....  | IX    |
| GLOSARIO.....   | XVII  |
| RESUMEN.....  | XXIII |
| OBJETIVOS.....  | XXV   |
| INTRODUCCIÓN.....   | XXVII |
| <br>  |       |
| 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....   | 1     |
| 1.1. Identificación de la empresa.....  | 1     |
| 1.2. Reseña histórica.....  | 1     |
| 1.3. Visión.....  | 3     |
| 1.4. Misión .....   | 3     |
| 1.5. Valores.....   | 4     |
| 1.6. Estructura organizacional.....   | 4     |
| 1.7. Ubicación.....   | 5     |
| <br>  |       |
| 2. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HACCP.....  | 7     |
| 2.1. Diagnóstico de la situación actual .....   | 7     |
| 2.1.1. Herramientas de diagnóstico .....  | 7     |
| 2.1.1.1. Análisis usando FODA.....  | 7     |
| 2.1.1.2. Diagrama causa-efecto.....   | 10    |
| 2.1.2. Recolectar información para conocer el<br>proceso de producción y la situación actual<br>del resto de medidas y acciones dentro de<br>la planta..... | 11    |

|      |          |   |    |
|------|----------|---|----|
|      | 2.1.2.1. | instalaciones.....  | 11 |
|      | 2.1.2.2. | Maquinaria.....   | 13 |
|      | 2.1.2.3. | Equipo de trabajo.....  | 15 |
|      | 2.1.2.4. | Equipo personal de operarios y<br>operarias.....                                | 17 |
|      | 2.1.2.5. | Procedimientos de envasado .....  | 19 |
|      | 2.1.2.6. | Procedimientos de limpieza para<br>instalaciones, equipo y<br>maquinaria.....   | 22 |
|      | 2.1.2.7. | Control de plagas.....  | 23 |
| 2.2. |          | Trabajo que realiza la maquinaria en el campo.....                              | 25 |
|      | 2.2.1.   | Potencia necesaria para realizar el trabajo....                                 | 26 |
|      | 2.2.2.   | Condiciones de exposición de la maquinaria..                                    | 26 |
| 2.3. |          | Pasos preliminares para la implementación.....                                  | 27 |
|      | 2.3.1.   | Investigar pasos preliminares para investigar<br>HACCP.....                     | 27 |
|      | 2.3.1.1. | Descripción del alimento.....   | 27 |
|      | 2.3.1.2. | Descripción de la distribución<br>propuesta.....                                | 28 |
|      | 2.3.1.3. | Describir el uso esperado por el<br>consumidor.....                             | 29 |
|      | 2.3.1.4. | Diagramas de flujo, operaciones<br>y recorrido.....                             | 29 |
|      | 2.3.1.5. | Confirmar diagramas<br>elaborados.....  | 36 |
|      | 2.3.2.   | Análisis de producto final previo a la<br>implementación del sistema HACCP..... | 36 |
|      | 2.3.2.1. | Análisis de pH.....   | 36 |

|      |          |   |     |
|------|----------|---|-----|
|      | 2.3.2.2. | Análisis de vida de anaquel.....  | 37  |
|      | 2.3.2.3. | Análisis del agua para el<br>proceso.....   | 42  |
|      | 2.3.2.4. | Posibles peligros biológicos en<br>el palmito que llega para ser<br>procesado.....      | 45  |
|      | 2.3.2.5. | Presupuesto para análisis en<br>laboratorios.....                                       | 45  |
| 2.4. |          | Medidas de higiene dentro de la planta.....   | 46  |
| 2.5. |          | Implementación del sistema HACCP.....   | 49  |
|      | 2.5.1.   | Los siete principios del HACCP.....   | 51  |
|      | 2.5.2.   | Buscar posibles peligros que puedan afectar<br>al proceso.....                          | 52  |
|      | 2.5.3.   | Análisis de peligros.....   | 52  |
|      | 2.5.3.1. | Realizar una lista de los<br>peligros.....  | 57  |
|      | 2.5.3.2. | Evaluar y desechar los peligros<br>que no sean significativos para<br>el proceso.....   | 60  |
|      | 2.5.3.3. | Realizar registros de las<br>justificaciones por las<br>decisiones tomadas.....         | 76  |
|      | 2.5.4.   | Determinar puntos críticos de control.....  | 88  |
|      | 2.5.4.1. | Aplicar árboles de decisiones<br>para determinar los puntos<br>críticos de control..... | 88  |
|      | 2.5.4.2. | Identificar en un diagrama de<br>bloques los PCCs.....                                  | 117 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 2.5.5.   | Determinar límites críticos.....   | 118 |
| 2.5.5.1. | Investigar límites ya establecidos para este producto en publicaciones científicas, guías reglamentales..... | 119 |
| 2.5.5.2. | Realizar pruebas en la planta....  | 123 |
| 2.5.5.3. | Realizar mediciones de pH.....   | 124 |
| 2.5.5.4. | Realizar pruebas de temperatura en la salmuera.....  | 127 |
| 2.5.5.5. | Realizar mediciones de tiempo máximo para la exposición del palmito al ambiente.....                         | 128 |
| 2.5.5.6. | Realizar gráficas de control.....  | 129 |
| 2.5.6.   | Procedimientos de monitoreo.....   | 132 |
| 2.5.6.1. | Observar todo el proceso para verificar las temperaturas, pH y tiempo.....                                   | 136 |
| 2.5.6.2. | Supervisión de puntos de control críticos.....   | 139 |
| 2.5.6.3. | Determinar la frecuencia con que se deben realizar los monitoreos.....                                       | 140 |
| 2.5.6.4. | Determinar el tipo de monitoreo.....   | 143 |
| 2.5.7.   | Acciones correctivas.....  | 143 |
| 2.5.7.1. | Disposición de producto afectado.....  | 144 |
| 2.5.7.2. | Registro de las operaciones  |     |

|            |  |     |
|------------|--|-----|
|            | correctivas.....   | 145 |
| 2.5.7.3.   | Re-evaluación del plan<br>HACCP.....   | 146 |
| 2.5.8.     | Actividades de verificación y validación.....  | 146 |
| 2.5.8.1.   | Verificar que se cumpla el plan<br>desarrollado.....   | 149 |
| 2.5.8.1.1. | Repaso de los<br>registros de<br>monitoreo y<br>acciones<br>correctivas<br>diarias.....  | 149 |
| 2.5.8.1.2. | Calibración de<br>los aparatos.....  | 150 |
| 2.5.8.1.3. | Verificar el plan<br>HACCP para<br>cambios en<br>diagramas,<br>manejo de<br>puntos críticos<br>de control,<br>equipo,<br>ingredientes,<br>etc..... | 150 |
| 2.5.8.2.   | Validación.....  | 151 |
| 2.5.8.2.1. | Corroborar que<br>se está<br>produciendo un  |     |

|         |   |  |     |
|---------|---|--|-----|
|         |   | alimento                                   |     |
|         |   | inocuo.....                                | 152 |
|         | 2.5.8.2.2.  | Todos los                                  |     |
|         |   | aspectos del                               |     |
|         |   | proceso deben                              |     |
|         |   | ser revisados.....                         | 152 |
| 2.5.9.  | Determinar procedimientos de registro y             |  |     |
|         | documentación.....                                  |  | 153 |
|         | 2.5.9.1.  | Documentación generada de                  |     |
|         |   | HACCP.....                                 | 154 |
| 2.5.10. | Plan HACCP.....                                     |  | 156 |
| 3.      | PLAN DE CONTIGENCIA.....                            |  | 165 |
| 3.1.    | Plan de contingencia para desastre naturales.....   |  | 165 |
|         | 3.1.1.  | Objetivo de realizar un plan de            |     |
|         |   | contingencia.....                          | 166 |
|         | 3.1.2.  | Beneficios de un plan de contingencia..... | 166 |
| 3.2.    | Áreas de la planta que tienen mayor probabilidad de |  |     |
|         | riesgo.....   |  | 167 |
| 3.3.    | Análisis de la estructura física del edificio.....  |  | 168 |
|         | 3.3.1.  | Identificar los riesgos dentro del área de |     |
|         |   | trabajo.....                               | 169 |
|         | 3.3.2.  | Identificar las rutas de evacuación.....   | 173 |
| 3.4.    | Señalizar las rutas de evacuación.....              |  | 173 |
| 3.5.    | Coordinar con todo el personal.....                 |  | 181 |
|         | 3.5.1.  | ¿Qué hacer en caso de emergencia?.....     | 181 |
|         | 3.5.2.  | Brigadas.....                              | 183 |
|         | 3.5.3.  | ¿Qué hacer en caso de evacuación?.....     | 184 |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| 3.5.4.   | ¿Cómo actuar en caso de incendio?.....  | 186 |
| 3.5.4.1. | Instruir al personal en el uso de<br>extinguidores.....   | 190 |
| 3.5.4.2. | ¿Qué hacer en caso de<br>quemaduras?.....   | 194 |
| 3.5.5.   | Realizar guías al personal con nociones<br>básicas de primeros auxilios.....                        | 196 |
| 3.5.5.1. | ¿Qué hacer en caso de<br>cortadas?.....   | 198 |
| 3.5.5.2. | ¿Qué hacer en caso de<br>fracturas?.....  | 201 |
| 3.5.5.3. | ¿Qué hacer en caso de<br>terremotos?.....   | 204 |
| 3.6.     | Delegar responsabilidades en caso de emergencia.....  | 210 |
| 3.6.1.   | Instrucciones a cada uno de los operarios<br>sobre su responsabilidad en caso de<br>emergencia..... | 211 |
| 3.7.     | Identificar posibles peligros naturales.....  | 212 |
| 3.7.1.   | Revisar antecedentes históricos sobre<br>desastres naturales.....                                   | 212 |
| 3.8.     | Realizar simulacros.....  | 213 |
| 4.       | CAPACITACIONES PARA LA IMPLEMETACIÓN DE<br>HACCP.....   | 217 |
| 4.1.     | Planificar reuniones.....   | 217 |
| 4.2.     | Programar las capacitaciones a impartir.....  | 217 |
| 4.2.1.   | ¿Qué es HACCP y sus siete principios?.....  | 218 |
| 4.2.2.   | Beneficios del sistema HACCP.....   | 221 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 4.2.3. | Importancia de la participación del personal.....  | 222 |
| 4.2.4. | Rendimientos de motores diesel.....  | 127 |
| 4.2.5. | ¿Qué son los registros y como se utilizan?..   | 223 |
| 4.2.6. | ¿Cómo mantener los registros?.....   | 225 |
| 4.3.   | Evaluar al personal para comprobar los resultados alcanzados con las capacitaciones..... | 226 |
| 4.3.1. | Realizar pruebas teóricas.....   | 226 |
| 4.3.2. | Realizar pruebas con la maquinaria.....  | 228 |
| 4.3.3. | Fotografías de capacitaciones.....   | 228 |
|        | CONCLUSIONES.....  | 231 |
|        | RECOMENDACIONES.....   | 233 |
|        | BIBLIOGRAFÍA.....  | 235 |
|        | APÉNDICE.....  | 237 |
|        | ANEXOS.....  | 243 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1.  | Organigrama de FICCI R.L.....  | 5  |
| 2.  | Localización de Ixcán.....   | 6  |
| 3.  | Diagrama causa-efecto.....   | 10 |
| 4.  | Diagrama de flujo.....   | 30 |
| 5.  | Diagrama de operaciones.....   | 33 |
| 6.  | Diagrama de recorrido.....   | 35 |
| 7.  | Resultado de análisis microbiológicos.....   | 40 |
| 8.  | Resultado de análisis fisicoquímicos.....  | 41 |
| 9.  | Resultado análisis microbiológico del agua de la planta<br>procesadora de FICCI R.L.....                   | 43 |
| 10. | Resultado de análisis fisicoquímico del agua de la planta<br>procesadora de FICCI R.L.....                 | 44 |
| 11. | Estructura del sistema HACCP.....  | 50 |
| 12. | Principios del HACCP.....  | 51 |
| 13. | Estructura de un árbol de decisión.....  | 90 |
| 14. | La calidad del agua para el proceso no es la adecuada.....   | 91 |
| 15. | La temperatura del agua y su pH no son los requeridos para el<br>enfriamiento del producto final.....      | 92 |
| 16. | El personal que elimina la pelusilla del palmito troceado no tiene<br>las manos lavadas correctamente..... | 93 |
| 17. | Las mesas de trabajo no se lavan ni desinfectan<br>adecuadamente (no se usa detergente y cloro).....       | 94 |

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 18. | Llevar basura (espinas de la cascara del palmito) del área de pelado a cualquier otra etapa del proceso.....  | 95  |
| 19  | Limpieza inadecuada del autoclave.....  | 96  |
| 20. | En la zona de descarga del palmito y en la entrada a los vestidores del persona hay tránsito de personas ajenas al proceso.....   | 97  |
| 21. | El palmito puede contaminarse en el envasado, al manipularse para llegar al peso correcto.....  | 98  |
| 22. | La temperatura en la marmita es difícil controlarla, debido a que la máquina no cuenta con un termómetro interno que indique la temperatura de la salmuera, este control lo realizan los operarios con un termómetro de acero inoxidable..... | 99  |
| 23. | Los frascos que no se utilizan el día en que fueron esterilizados y quedan para el siguiente día se contaminan en el transcurso de la tarde y noche.....  | 100 |
| 24. | Cuando el termómetro esta defectuoso la temperatura del agua y la salmuera no se pueden controlar.....  | 101 |
| 25. | Restos de pintura del gato hidráulico que sirve para levantar las canastas y meterlas al autoclave quedan dentro del este (frascos, tapaderas, producto final).....   | 102 |
| 26. | No existe una persona con la preparación para enfrentar una falla grande en la maquinaria (caldera, autoclave, marmita).....  | 103 |
| 27. | El equipo no se calibra periódicamente (termómetros, válvulas de paso de vapor, pesas).....   | 104 |
| 28. | Las tapaderas de metal se oxidan.....   | 105 |
| 29. | Temperatura menor a los 85°C en la salmuera al llenar los frascos.....  | 106 |
| 30. | La limpieza de la maquinaria no es fácil, porque no se puede  |     |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
|     | mojar los paneles de control.....  | 107 |
| 31. | En el transporte a los centros de distribución pueden dañarse las cajas y los frascos de palmito.....  | 108 |
| 32. | Contacto de las candelas de corazón que ya están peladas con los desechos de las capas extraídas que quedan en las tablas en las que se quitan las primeras capas..... | 109 |
| 33. | Las tuberías que transportan el vapor a la maquinaria acumulan óxido en su interior.....   | 110 |
| 34. | Óxido en los cuchillos usados para limpiar el palmito.....   | 111 |
| 35. | El pH de la salmuera esta fuera de los límites indicados.....  | 112 |
| 36. | Diagrama de bloques con los puntos críticos de control.....  | 117 |
| 37. | Registro de clorado de agua.....   | 123 |
| 38. | Registros de mantenimiento de la caldera.....  | 124 |
| 39. | Registro de análisis de pH en el producto final.....   | 126 |
| 40. | Registro de temperatura de la salmuera durante el envasado.....  | 127 |
| 41. | Variación de temperatura durante la elaboración de la salmuera.  | 130 |
| 42. | Variación de temperatura en la salmuera.....   | 131 |
| 43. | Registro de temperatura para la salmuera.....  | 137 |
| 44. | Registros de temperatura de envasado.....  | 138 |
| 45. | Registro de uso de autoclave.....  | 138 |
| 46. | Registro de análisis de producto terminado.....  | 139 |
| 47. | Disposición del producto afectado.....   | 144 |
| 48. | Registro de desviaciones y acciones correctivas para PCCs.....   | 145 |
| 49. | Cronograma de actividades de verificación.....   | 148 |
| 50. | Diagrama de bloques del proceso.....   | 158 |
| 51. | Diagrama de bloques con puntos críticos de control.....  | 164 |
| 52. | Plano área de proceso.....   | 169 |
| 53. | Área de proceso.....   | 170 |

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 54. | Área de caldera.....                                  | 171 |
| 55. | Área de descarga.....                                 | 172 |
| 56. | Señal de evacuación.....                              | 179 |
| 57. | Salidas del área de proceso.....                      | 180 |
| 58. | Señal de punto de reunión.....                        | 180 |
| 59. | Rutas de evacuación.....                              | 181 |
| 60. | Brigadas.....   | 183 |
| 61. | Simulacros de primeros auxilios.....                  | 185 |
| 62. | Instrucciones en caso de emergencia.....              | 210 |
| 63. | Mapa de Ixcán.....                                    | 213 |
| 64. | Reporte de incidentes.....                            | 115 |
| 65. | Secuencia de la implementación del sistema HACCP..... | 220 |
| 66. | Prueba teórica.....                                   | 227 |
| 67. | Capacitación HACCP.....                               | 228 |
| 68. | Capacitación primeros auxilios.....                   | 229 |
| 69. | Capacitación primeros auxilios.....                   | 229 |

## TABLAS

|      |  |    |
|------|--|----|
| I.   | Matriz FODA.....   | 8  |
| II.  | Condiciones de maquinaria/equipo para el proceso.....  | 13 |
| III. | Equipo de trabajo para el proceso y limpieza.....  | 16 |
| IV.  | Equipo personal.....   | 18 |
| V.   | Procedimientos de envasado.....  | 19 |
| VI.  | Descripción del producto.....  | 28 |
| VII. | Resultado de análisis de pH.....   | 37 |
| VIII | Procedimiento para realizar análisis microbiológicos y<br>fisicoquímicos para vida de anaquel..... | 38 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| IX.     | Cuadro resumen de costos.....                                    | 45 |
| X.      | Conductas de higiene dentro de la planta.....                    | 47 |
| XI.     | Tabla de significancia.....                                      | 60 |
| XII.    | Factor 1, calidad de la sal para el proceso.....                 | 61 |
| XIII.   | Factor 1, calidad del agua para el proceso.....                  | 62 |
| XIV.    | Factor 1, temperatura y nivel de pH.....                         | 62 |
| XV.     | Factor 1, cantidad de cloro para la limpieza.....                | 63 |
| XVI.    | Factor 2, manos del personal lavadas incorrectamente...          | 63 |
| XVII.   | Factor 2, limpieza de equipo.....                                | 64 |
| XVIII.  | Factor 2, contaminación cruzada.....                             | 64 |
| XIX.    | Factor 2, contaminación por limpieza de la maquinaria....        | 65 |
| XX.     | Factor 3, contaminación cruzada por la materia prima.....        | 65 |
| XXI.    | Factor 3, contaminación cruzada por el equipo de<br>trabajo..... | 66 |
| XXII.   | Factor 3, contaminación por manipulación.....                    | 66 |
| XXIII.  | Factor 3, nivel de acidez fuera de los límites.....              | 67 |
| XXIV.   | Factor 4, contaminación en área de descarga.....                 | 67 |
| XXV.    | Factor 4, pintura de las paredes.....                            | 68 |
| XXVI.   | Factor 5, control de temperatura.....                            | 68 |
| XXVII.  | Factor 5, frascos contaminados.....                              | 69 |
| XXVIII. | Factor 5, equipo defectuoso.....                                 | 69 |
| XXIX.   | Factor 5, características del equipo.....                        | 70 |
| XXX.    | Factor 5, falta de personal capacitado.....                      | 70 |
| XXXI.   | Factor 5, calibración de equipo.....                             | 71 |
| XXXII.  | Factor 6, tapaderas oxidadas.....                                | 71 |
| XXXIII. | Factor 6, frascos mal cerrados.....                              | 72 |
| XXXIV.  | Factor 6, bajas temperaturas.....                                | 72 |
| XXXV.   | Factor 7, limpieza de la maquinaria.....                         | 73 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| XXXVI.   | Factor 7, limpieza de las bandas en la maquinaria.....                         | 73  |
| XXXVII.  | Factor 7, equipo personal de operarios.....                                    | 74  |
| XXXVIII. | Factor 7, tuberías de vapor.....   | 74  |
| XXXIX.   | Factor 7, oxido en los cuchillos.....  | 75  |
| XL.      | Factor 8, tarimas de madera.....   | 75  |
| XLI.     | Factor 8, transporte del producto.....   | 76  |
| XLII.    | Resumen del análisis de peligros.....  | 77  |
| XLIII.   | Puntos críticos de control del proceso de envasado de<br>palmito pejibaye..... | 113 |
| XLIV.    | Límites críticos de control.....   | 120 |
| XLV.     | Tiempo de exposición del corazón de palmito al ambiente.                       | 128 |
| XLVI.    | Temperatura durante la elaboración de la salmuera.....                         | 129 |
| XLVII.   | Temperatura de envasado.....   | 130 |
| XLVIII.  | Monitoreo de los puntos críticos de control.....                               | 140 |
| XLIX.    | Descripción del producto.....  | 154 |
| L.       | Plan HACCP.....  | 157 |
| LI.      | Significado de los colores para señalización.....                              | 159 |
| LII.     | Relación entre formas y colores para cada tipo de señal de<br>seguridad.....   | 175 |
| LIII.    | Responsables.....  | 176 |
| LIV.     | Responsables de evacuación.....  | 182 |
| LV.      | Manual ante un incendio.....   | 186 |
| LVI.     | Manual para el uso de extinguidores.....                                       | 190 |
| LVII.    | Que hacer en caso de quemadura.....  | 195 |
| LVIII.   | Manual de primeros auxilios.....   | 196 |
| LIX.     | Guía para atender cortadas.....  | 199 |
| LX.      | Guía para atender fracturas.....   | 201 |
| LXI.     | Guía en caso de terremoto.....   | 204 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| LXII.  | Responsabilidades en caso de emergencia..... | 211 |
| LXIII. | Notificación y reporte.....                  | 214 |
| LXIV.  | Programación para la capacitación.....       | 217 |



## GLOSARIO

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Acción correctiva</b>             | Procedimientos que se deben implementar cuando se produce una desviación.  |
| <b>Análisis de peligros</b>          | El proceso de recolectar y evaluar información sobre los peligros asociados al alimento bajo estudio, para determinar cuáles peligros son significativos y deben ser incluidos en el plan HACCP. |
| <b>Árbol de decisión para un PCC</b> | Una secuencia de preguntas que ayudan a determinar si un punto de control es un PCC.   |
| <b>Aseguramiento de calidad</b>      | Aquellas acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza que un producto o servicio podrá satisfacer los requisitos de calidad establecidos.                      |

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Control</b>      | Manejo de las condiciones de un proceso para complementar los criterios establecidos. El estado en que se realizan los procedimientos establecidos y se cumplen los criterios fijados. |
| <b>Criterio</b>     | El requisito sobre el cual se basa una opinión o decisión.   |
| <b>Desviación</b>   | No cumplimiento de un estándar, punto de control, PCC, límite crítico o normas de referencia.  |
| <b>Equipo HACCP</b> | El grupo de personas responsables de desarrollar, implementar, evaluar y verificar que el plan se cumple de acuerdo a lo establecido.  |
| <b>Etapas</b>       | Un punto, procedimiento, operación o paso en el proceso de fabricación de alimentos entre la producción primaria y el consumidor final.  |
| <b>HACCP</b>        | Un enfoque sistemático para identificar, evaluar y controlar los peligros que pueden afectar la seguridad de los alimentos.  |

**Ingredientes**

Cualquier sustancia, incluidos los aditivos, que se emplee en la fabricación o preparación de un alimento y esté presente en el producto final aunque posiblemente en forma modificada.

**Inocuidad de los alimentos**

La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinen.

**Límite crítico**

El valor máximo/mínimo de un parámetro biológico, químico o físico que se debe alcanzar en un PCC para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable un peligro que afecta la seguridad del alimento.

**Medida de control**

Una acción o actividad que sirve para prevenir, eliminar o reducir un peligro significativo.

**Medidas preventivas**

Es una herramienta que puede ser usada para controlar un peligro identificado, las medidas preventivas eliminan o reducen el peligro hasta un nivel aceptable.

**Monitoreo**

Una secuencia planificada de observaciones o mediciones para determinar si un PCC está bajo control y prepara registros detallados que posteriormente se utilizarán para la verificación.

**Peligro**

Un agente biológico, químico o físico que sería razonable pensar que podría causar una enfermedad o daños si no se controla.

**Plan HACCP**

Es un documento escrito, basado en los principios HACCP, se describen los procedimientos que se deben realizar, monitoreo, verificaciones y validaciones.

**Punto de control**

Una etapa en la cual se pueden controlar factores biológicos, químicos o físicos.

**Punto crítico de control**

La etapa en la que se realiza un control para prevenir o eliminar un peligro que puede afectar la seguridad del producto, o reducirlo a un nivel aceptable.

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Riesgo</b>        | Es la probabilidad de que ocurra un peligro. Podrá ser de diversa índole, biológico, químico o físico.   |
| <b>Sistema HACCP</b> | Es el resultado de la implementación del plan HACCP.   |
| <b>Validación</b>    | Parte de la verificación en la que se recopila y evalúa la información científica y técnica para determinar si el plan HACCP – si está debidamente implementado – controla efectivamente los peligros. |
| <b>Verificación</b>  | Actividades que no son de monitoreo, pero que determinan la validez del plan HACCP y si el sistema se está implementando de acuerdo a lo establecido en el plan.                                       |



## RESUMEN

La Federación Integral de Comercialización de Cooperativas de Ixcán está formada por tres cooperativas, ubicadas en el mismo municipio. La Federación tiene dentro de sus proyectos una planta procesadora, el producto principal es el corazón de palmito en salmuera. Debido a las exigencias de la industria de alimentos se implementó el Sistema de Análisis de Puntos Críticos de Control, para la industria de alimentos, conocido por sus siglas en inglés como HACCP. Este sistema tiene como finalidad garantizar la inocuidad de los productos alimenticios que llevan algún proceso para ser comercializados.

La palabra inocuidad significa que el producto no causa ningún daño al consumirlo. La base de una buena implementación es el seguimiento de los siete principios y la participación de la gerencia. Los siete principios del sistema HACCP son:

- Análisis de peligros
- Identificar los puntos críticos
- Determinar límites de control
- Determinar los procedimientos de monitoreo
- Determinar acciones correctivas
- Determinar procedimientos de verificación
- Definir procedimientos de registro y documentación

Los pasos preliminares para iniciar la implementación se llevó a cabo con el apoyo de la gerencia, la participación de todas las personas involucradas en el proceso.

La implementación se dividió en tres fases: en la primera se inició con un diagnóstico de la situación actual de la Federación de Cooperativas respecto a sus productos, procesos y comercialización. Posterior al diagnóstico, se inició con la formación del equipo HACCP, descripción del producto y con la aplicación de los siete principios de HACCP, para la línea de producto corazón de palmito en salmuera.

La segunda fase, es un plan de contingencia que cubre todas las áreas de planta procesadora. Se hizo un análisis para identificar riesgos que corre el personal al realizar sus actividades y para la señalización de las rutas de evacuación. Para contrarrestar el impacto de un desastre se formaron brigadas de incendios, evacuación y rescate, definiendo en cada caso sus responsabilidades e indicando en manuales la manera de proceder frente a emergencias.

La última fase es la docencia, en esta parte se contemplan las capacitaciones que complementan las primeras dos fases. Una parte fundamental para el buen funcionamiento del sistema HACCP es la colaboración del personal. Se capacitó para que las personas involucradas conozcan la importancia de la inocuidad, el funcionamiento del sistema y el papel que tienen ellos dentro del proceso.

Se capacitó al personal con el apoyo de los Bomberos Voluntarios, para enfrentar emergencias dentro del área de proceso y de tipo natural.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Implementar el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control para la industria de alimentos en el área de producción de la planta procesadora de palmito, logrando inocuidad en el producto final, para garantizar su aceptación en el mercado.

### **Específicos**

1. Analizar y describir el proceso de envasado de palmito.
2. Identificar las etapas del proceso en donde pueda ocurrir algún tipo de contaminación el palmito al ser manipulado manualmente o cuando este sea procesado por la maquinaria.
3. Enumerar los posibles peligros físicos, químicos y biológicos que afectan al proceso.
4. Elaborar un plan HACCP para la planta procesadora de FICCI R.L.
5. Diseñar los registros necesarios para el monitoreo de los puntos críticos de control.

6. Comprobar los resultados de las capacitaciones sobre HACCP impartidas al personal.
7. Mejorar el conocimiento en primeros auxilios de los operarios de la planta procesadora de palmito, a través de capacitaciones coordinadas con los Bomberos Voluntarios del municipio.

## INTRODUCCIÓN

La planta procesadora está funcionando en el municipio de Ixcán. Esta fue impulsada por la Federación Integral de Comercialización de Cooperativas de Ixcán. El producto que se está iniciando a comercializar es el corazón de palmito en salmuera.

El objetivo principal de la planta procesadora es: aprovechar que el municipio es uno de los mayores productores de palmito pejibaye, y que los socios de la Federación son los que siembran, cultivan y cortan. Los beneficios generados por la planta procesadora serán para los socios y socias de la Federación.

Toda industria de alimentos requiere que los productos que son llevados al mercado para comercializarlos deben ser inocuos. Por esta razón, la planta procesadora fue construida y equipada utilizando como base las normativas que regulan la industria alimenticia en Guatemala.

Para asegurar un producto inocuo, se implementó el sistema de análisis de puntos críticos de control, para la industria de alimentos –HACCP-. Esto se logra con la aplicación de siete principios: análisis de peligros; identificar los puntos críticos; determinar límites de control; determinar los procedimientos de monitoreo; determinar acciones correctivas; determinar procedimientos de verificación; definir procedimientos de registro y documentación.

Toda planta procesadora debe contar con un plan de contingencias para cubrir emergencias causadas por la mano del hombre y las causadas por la naturaleza.

Una manera de enterar al personal sobre el proyecto son las capacitaciones. Estas cubrieron la implementación del sistema HACCP y el plan de contingencia.

# **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

## **1.1. Identificación de la empresa**

Planta procesadora de la Federación Integral de Comercialización de Cooperativas de Ixcán Responsabilidad Limitada-FICCI R.L.-

## **1.2. Reseña histórica**

FICCI, R.L. es una organización del municipio de Ixcán, Quiché, Guatemala; legalizada en el año 2004, aunque sus cooperativas miembros tienen entre 10 y 35 años de fundación, se trata de una Federación de Cooperativas formada con el fin de fortalecer el movimiento cooperativo histórico de Ixcán y la calidad de vida de sus familias asociadas. Para ello, se proponen como objetivos, la garantía de la seguridad alimentaria, la promoción de alternativas de desarrollo productivo y económico sostenible, y la comercialización conjunta de sus productos agropecuarios y agroindustriales.

Varias cooperativas a través de los directivos y asociados/as participaron en capacitaciones como parte de los proyectos realizados para la integración del tejido social, el proceso de capacitación permitió que las juntas directivas visualizarán el futuro del movimiento, y por las grandes dificultades que afrontaban como cooperativas individuales en la producción y comercialización de sus iniciativas productivas, tomaron la decisión de formar una Federación de Cooperativas.

Las Cooperativas “Zona Reyna” de Santa María Tzejá, “La Resistencia” de Primavera de Ixcán y la Cooperativa “Victoria” de Victoria 20 de enero, que conforman actualmente la Federación, realizan de manera colectiva reflexiones sobre sus experiencias, y concluyen con algunas ideas importantes que contribuyeron a la conformación de la Federación.

- La gran riqueza que en comparación con campesinos de otras regiones de Guatemala tiene la población de Ixcán, al ser la mayor parte propietarios de la tierra. Pero también descubrieron que la propiedad de la tierra por sí misma, no da el bienestar ni promueve el desarrollo. De ahí surgió la idea de que la posesión de la tierra significa un bien para el campesino, siempre que la respete, la cuide y la trabaje técnicamente.
- Descubrieron que los medios tradicionales de cultivo (botar, quemar y sembrar), no son eficientes, que sólo han generado una miserable agricultura de subsistencia, que han dañado a la tierra y que están destruyendo la selva que es la riqueza de la región.
- Descubrieron la necesidad de conformar organizaciones dedicadas a la producción y transformación de productos, como pueden ser las Cooperativas o las Empresas asociativas campesinas.
- Descubrieron la urgente necesidad de diversificar la producción agrícola, al ver que algunos productos tradicionales de la región, como el cardamomo, que ha dejado de producir beneficios.
- También se dieron cuenta que, a pesar que las cooperativas y los diferentes grupos productivos son capaces de iniciar y mantener una producción agrícola eficiente, los problemas vienen con la comercialización de estos productos.

Las tres cooperativas agrícolas arriba mencionadas, se unieron con el objetivo de mejorar la comercialización de productos de las cooperativas y de contribuir al desarrollo económico y social.

En junio de 2004, la Federación Integral de Comercialización de Cooperativas de Ixcán (FICCI, R.L.) obtuvo su personería jurídica.

### **1.3. Visión**

FICCI R.L. somos la Federación de tres cooperativas de Ixcán, abierta a la integración de otras, que busca alternativas sostenibles para cada cooperativa socia desde los principios del cooperativismo y el fortalecimiento de la identidad maya, promoviendo la diversificación productiva y la agroindustria amigables con el ambiente para lograr la comercialización justa de nuestros productos y servicios, con el propósito de contribuir a satisfacer las necesidades de nuestras familias y lograr un desarrollo justo, solidario, sostenible e integral para todas y todos.

### **1.4. Misión**

FICCI R.L. -en el año 2011-, desde el ejercicio de nuestros principios y valores, ha logrado el autofinanciamiento, goza de capacidad técnica y administrativa, posee todas sus iniciativas económicas funcionando (palmito, granja, vivero, regencia, carnicería), y con mercados para todos los productos y servicios de la Federación y las Cooperativas socias.

Se cuenta, al menos, con una cooperativa más. Todas las familias socias están involucradas en diversas actividades, con oportunidades para hombres y mujeres por igual, sintiendo la Federación como propia; y que empieza a ser reconocida a nivel local, nacional e internacional.

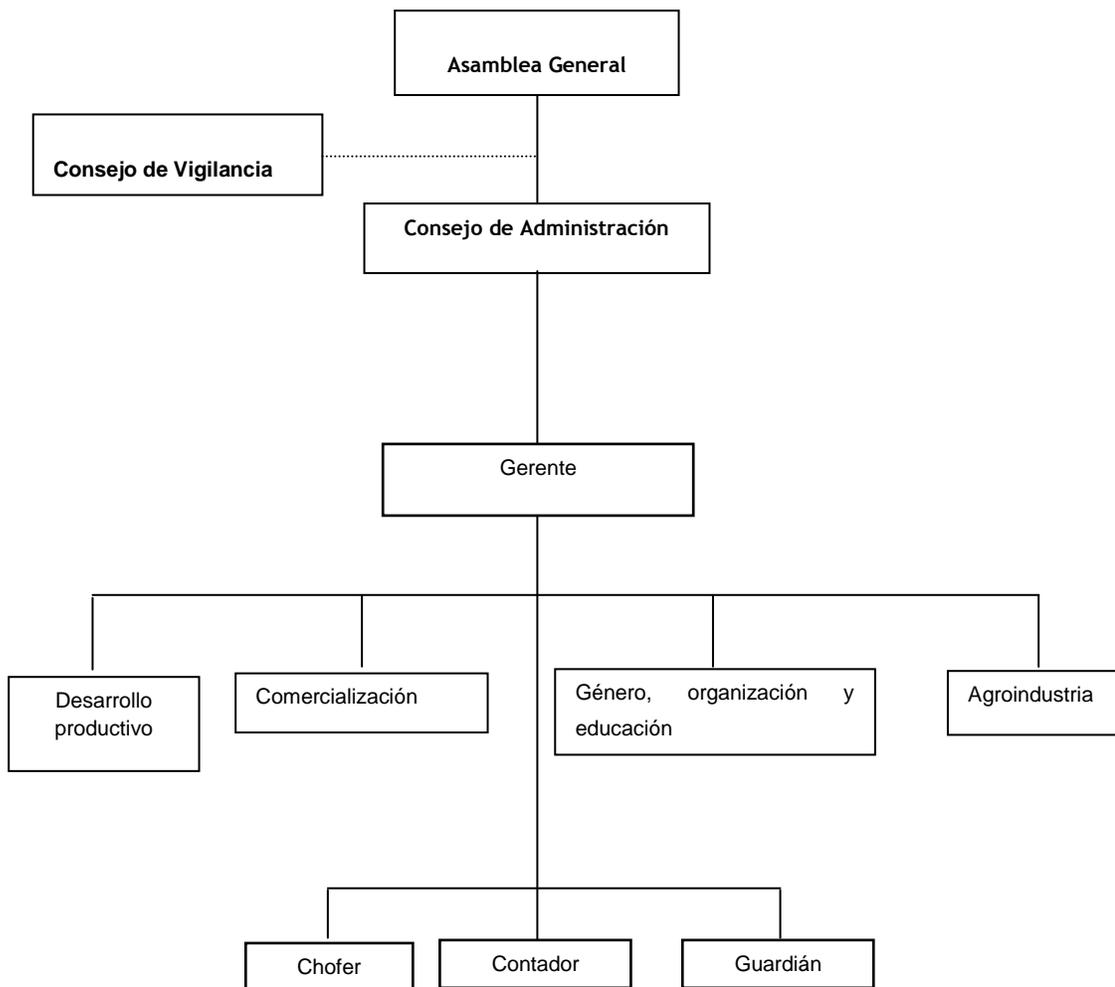
## **1.5. Valores**

- Unidad
- Cooperación
- Compromiso por la transformación social y el desarrollo sostenible

## **1.6. Estructura organizacional**

La Federación tiene una estructura organizacional de tipo funcional dividida en cuatro áreas o departamentos. La autoridad máxima de la Federación está en la asamblea general que delega su autoridad en el consejo de administración, la persona que ocupa la gerencia se encarga de la administración de las cuatro áreas o departamentos, de área de contabilidad, guardianía y chofer. El organigrama se presenta en la figura 1.

Figura 1. Organigrama de FICCI R.L.



Fuente: FICCI R.L.

### 1.7. Ubicación

Localización: el municipio de Ixcán forma parte del departamento de Quiché, ubicado en la parte nor-occidental de la cabecera departamental y al norte franco de la ciudad de Guatemala, con una extensión territorial de 1,575 km<sup>2</sup>, que representa el 18% de la extensión departamental (8,600 km<sup>2</sup>).

Límites geográficos: Ixcán colinda al norte con la región oriental de Chiapas, México; al este, separado por el río Chixoy, limita con los municipios de Cobán y Chisec, de Alta Verapaz; al oeste con el municipio de Barillas del departamento de Huehuetenango la línea divisoria está delimitada por los ríos Piedras Blancas y el Ixcán. Al sur, con los municipios de Chajul y San Miguel Uspantán, de Quiché, teniendo como línea divisoria el río Copón. En la figura 2 se aprecia la ubicación geográfica de Ixcán y sus límites.

Figura 2. **Localización de Ixcán**



Fuente: FICCI R.L.

Distancias: la distancia de la capital de Guatemala a la cabecera del municipio es de 375 km vía Cobán / Chisec / Petroleras de Rubelsanto / Lachuá / Playa Grande, de los cuales 301 km son asfaltados y 74 km son de terracería. Existe una ruta alterna por la vía Cobán / Cubilhuitz/ aldea Salacuín / río Chixoy / Playa Grande: esta ruta es de 350 km, de los cuales 272 km están asfaltados y 78 son de terracería.

## **2. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HACCP**

### **2.1. Diagnóstico de la situación actual**

El diagnóstico de la situación actual es una evaluación general de la planta procesadora, abarca instalaciones, maquinaria, equipo de trabajo, equipo personal de trabajo, procedimientos actuales para envasado.

#### **2.1.1. Herramientas de diagnóstico**

Para el diagnóstico de la situación actual del proceso en la planta procesadora, se utilizó un análisis FODA y un diagrama causa-efecto (Ishikawa). Con estas herramientas se tiene como objetivo entender el problema, sus causas y presentar soluciones en donde se aprovechen debilidades y fortalezas de la planta.

##### **2.1.1.1. Análisis usando FODA**

La matriz amenazas-oportunidades-debilidades-fuerzas (FODA) es un instrumento de ajuste importante que ayuda a desarrollar cuatro tipos de estrategias:

- Estrategias de fuerzas y debilidades
- Estrategias de debilidades y oportunidades
- Estrategias de fuerzas y amenazas
- Estrategias de debilidades y amenazas

La tabla I contiene una presentación esquemática de una matriz FODA. Las estrategia son: FO, DO, FA y DA, respectivamente.

Tabla I. **Matriz FODA**

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p><b>FUERZAS-F</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materia prima para el proceso cerca (palmito pejibaye)</li> <li>2. Diversidad de materia prima disponible en la región</li> <li>3. Mano de obra local</li> <li>4. Instalaciones construidas según el reglamento</li> <li>5. Registros requeridos por las instituciones reguladoras</li> </ol> | <p><b>DEBILIDADES-D</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distancia de los potenciales clientes</li> <li>2. Marca nueva en el mercado</li> <li>3. Falta personal con experiencia</li> <li>4. Distancia del fabricante de la maquinaria</li> <li>5. Falta de experiencia en la comercialización</li> </ol> |
| <p><b>OPORTUNIDADES-O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apoyo de organizaciones de la misma línea en otros departamentos</li> <li>2. Apoyo de <u>ONGs</u></li> <li>3. Asesoría externa por medio de proyectos</li> </ol> | <p><b>ESTRATEGIAS-FO</b></p> <p>Fuerzas para aprovechar las oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- F1,O3: asesoría y capacitaciones para subproductos del palmito</li> <li>- F2,O2,O3: asesoría y</li> </ul>  | <p><b>ESTRATEGIAS-DO</b></p> <p>Superar las debilidades aprovechando las oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D5, O1: tener como referencia las experiencias exitosas otras organizaciones</li> </ul>   |

Continuación de la tabla I.

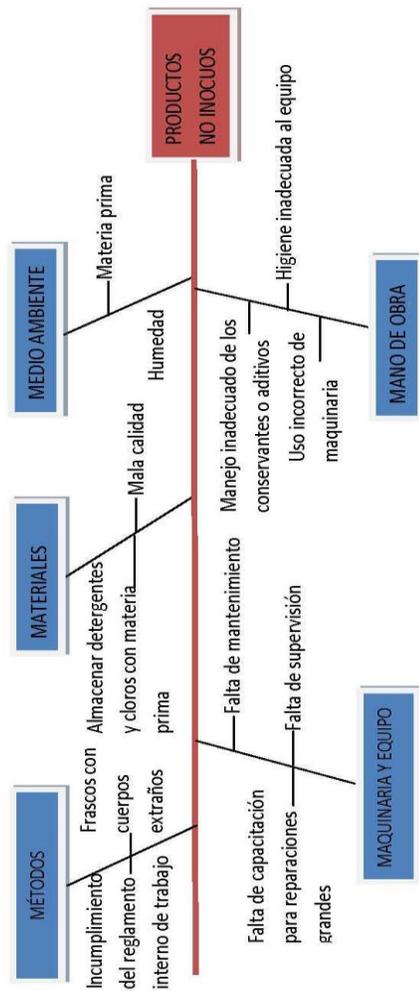
|   |   |  |
|---|---|--|
| para mejorar procesos industriales  | capacitaciones para desarrollar nuevos productos  | en comercialización y procesos<br>- D,O1,O2,O,3:<br>capacitar al personal con buenas experiencias de organizaciones, <u>ONGs</u> y fabricantes   |
| AMENAZAS-A<br>1. Marcas establecidas en el mercado<br>2. Otras empresas tienen diversidad de productos<br>3. Empresas con experiencia | ESTRATEGIAS-FA<br>Usar las fuerzas para evitar las amenazas<br><ul style="list-style-type: none"><li>• F2,A2: diversificar la producción aprovechando la materia prima disponible en la región con procesos que sean similares al del palmito</li><li>• F3,F1,A3: presentaciones ante posibles clientes de las instalaciones y la materia prima para garantizar la calidad del producto</li></ul> | ESTRATEGIAS-DA<br>Reducir las debilidades y evitar las amenazas.<br><ul style="list-style-type: none"><li>• D1,A3: establecer un centro de distribución en la ciudad capital</li><li>• D3,A3: Capacitaciones periódicas al personal administrativo y de operaciones</li><li>• D5,A1: contratar a una persona con experiencia en comercialización</li></ul> |

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.1.2. Diagrama causa-efecto

Para entender mejor el problema de la no inocuidad en el producto final se utiliza el diagrama causa-efecto, con este diagrama es posible analizar posibles causas que dan lugar a la no inocuidad. El diagrama resultado del análisis se muestra en la figura 3.

Figura 3. Diagrama causa-efecto.



Fuente: elaboración propia.

Metodología utilizada para determinar problemas principales y secundarios:

- Observación del proceso.
- Reuniones con gerencia y personal operativo: durante estas reuniones se analizó y discutió lo que en la observación se vio que causa la inocuidad en el producto final.

Los resultados del diagrama causa-efecto señalan que actualmente la mayor dificultad para lograr un producto inocuo es la falta de conocimientos y capacitación del personal relacionado directamente con el proceso.

### **2.1.2. Recolectar información para conocer el proceso de producción y la situación actual del resto de medidas y acciones dentro de la planta**

La información se recolectó por medio de la observación, y la investigación de las normas que regulan a las empresas que trabajan con alimentos.

#### **2.1.2.1. Instalaciones**

La planta procesadora fue construida según los reglamentos del Código Internacional de Prácticas Recomendado – Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003).

Según este código la planta procesadora cumple con los siguientes requisitos:  
Estructuras internas y mobiliario: la estructura interior está sólidamente construida con materiales duraderos fáciles de mantener, limpiar y desinfectar cuando es necesario. Se cumplen las siguientes condiciones para proteger la inocuidad de los alimentos:

- Las superficies de las paredes y suelos son de materiales impermeables.
- Las paredes tienen una superficie lisa hasta una altura apropiada para las operaciones que se realizan.
- Los suelos están contruidos de manera que el desagüe y la limpieza son los adecuados.
- Las puertas tienen una superficie lisa y no absorbente, son fáciles de limpiar y desinfectar cuando es necesario.
- Las superficies de trabajo que están en contacto directo con los alimentos son de material liso, no absorbente y no tóxico, e inerte a los alimentos, los detergentes y los desinfectantes utilizados en condiciones de trabajo normales.

#### Equipo y servicios: consideraciones generales

- El equipo y los recipientes (excepto los recipientes y el material de envasado de un solo uso) que están en contacto con los alimentos fueron fabricados para que puedan limpiarse, desinfectarse y mantenerse de manera adecuada para evitar la contaminación de los alimentos.
- El equipo y los recipientes fueron fabricados con materiales que no tienen efectos tóxicos para el uso al que fueron destinados. El equipo es duradero, móvil/desmontable, para permitir el mantenimiento, la limpieza, la desinfección, la vigilancia y para facilitar la inspección en relación con la posible presencia de plagas.

#### Servicios de higiene y aseos para el personal

- Medios adecuados para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavados y abastecimiento de agua fría.
- Retretes de diseño higiénico apropiado.
- Vestuarios adecuados para el personal.
- Las instalaciones están debidamente situadas y señaladas.

Dirección y supervisión: la dirección y la supervisión están bajo la responsabilidad de la gerencia de la planta procesadora. Dentro del área de proceso hay una persona encargada de coordinar actividades con los operarios u operarias.

### 2.1.2.2. Maquinaria

La maquinaria con la que se cuenta es la indispensable para el proceso, toda fue fabricada en la ciudad de Guatemala. Las condiciones actuales en las que se está operando no son las óptimas. La descripción y el funcionamiento se resumen en la tabla II.

Tabla II. **Condiciones de maquinaria/equipo para el proceso**

| Máquina/equipo   | Descripción   | Funcionamiento (%)  |
|--|---|---|
| <p data-bbox="297 1146 440 1178">Autoclave</p>  | <p data-bbox="576 1146 1099 1451">Esta máquina es de acero inoxidable, funciona con vapor y energía eléctrica, sirve para pre-cocer el palmito, para esterilizar los frascos, y para pasteurizar el producto final.</p> | <p data-bbox="1122 1146 1442 1398">Funciona a un 60 %.<br/>Tiene fugas de vapor, lo que ocasiona que no se alcancen mayor a los 103°C</p> |

Continuación de la tabla II.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Marmita</p>                        | <p>Esta máquina funciona con vapor y energía eléctrica, es de acero inoxidable, se utiliza para hacer la salmuera utilizada para el envasado.</p>   | <p>Funciona a un 100%. No tiene problemas.</p>                                   |
| <p>Mesa de pelado</p>                | <p>Esta mesa es de acero inoxidable, funciona con energía eléctrica, tiene tres bandas transportadoras, sirve para colocar y pelar el palmito precocido, esto en la segunda banda, en la banda superior se coloca el palmito pelado, y en la banda inferior, se coloca la basura del palmito.</p> | <p>Funciona a un 100% no tiene problemas.</p>                                    |
| <p>Cortadora</p>                    | <p>Es de acero inoxidable, funciona con energía eléctrica, tiene una banda transportadora, cuchillas de acero inoxidable.</p>   | <p>Funciona a un 75%. Los cortes en el corazón del palmito no son uniformes.</p> |
| <p>Mesa de limpieza y envasado</p>  | <p>Funciona con energía eléctrica, es de acero inoxidable, cuenta con una banda transportadora en donde se limpia el palmito cortado y es envasado.</p>   | <p>Funciona a un 100%. No tiene problemas</p>                                    |

Continuación de la tabla II.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Mesa y balanza de pesado   | La mesa es de acero inoxidable, la balanza es digital.  | Funciona a un 100%. No tiene problemas   |
| <p>Mesa con rodo</p>  | En esta mesa se colocan los frascos con palmito después de ser pesados para llenarlos con salmuera, se cierran los frascos, la mesa es de acero inoxidable. | Funciona a un 100% y no tiene problemas. |

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.2.3. Equipo de trabajo

Las condiciones del equipo utilizado para el proceso se presentan en la tabla III.

Tabla III. **Equipo de trabajo para el proceso y limpieza**

| <b>Máquina/equipo</b>   | <b>Descripción</b>   | <b>Condición/estado</b>  |
|-------------------------|--|--|
| Tablas                  | Estas tablas son de plástico, se usan para pelar, limpiar y picar el palmito                     | Buen estado  |
| Cuchillos               | Estos cuchillos son para pelar el palmito pre-cocido, son de acero inoxidable.                   | Buen estado  |
| Cuchillas               | Estas sirven para eliminar pelusa en el palmito cortado, son acero inoxidable.                   | Buen estado  |
| Canastas para autoclave | Estas canastas se usan para introducir el palmito, los frascos y el producto final en autoclave. | Buen estado  |
| Canastas plásticas      | Estas se usan para el proceso, en ellas se deposita el palmito picado y el desecho del proceso   | Buen estado  |
| Escoba para piso        | Plástico   | Buen estado. Es necesario comprar más para agilizar la limpieza al principio y al final de la jornada de trabajo |

Continuación de la tabla III.

|  |   |  |
|--|---|--|
| Escoba para pared                            | Plástico y acero inoxidable   | Buen estado  |
| Escoba para drenaje                          | Plástico  | Buen estado  |
| Escobas para el exterior                     | Madera y plástico   | Desgastadas, es necesario que se <u>reemplacen</u>   |
| Cepillo para limpieza de maquinaria y equipo | Plástico  | Buen estado. Es necesario comprar más para agilizar la limpieza                                    |
| Esponjas y toallas                           | No son desechables, se utilizan para limpieza del equipo y maquinaria | Buen estado. Se cambian constantemente para evitar que deje pelusa o restos en equipo y maquinaria |
| Cubetas y picheles                           | Plásticos   | Buen estado  |
| Basurero para toallas de mano                | Plástico y acero inoxidable   | Buen estado  |
| Sacabasuras                                  | Plástico  | Buen estado  |

Fuente: elaboración propia.

#### **2.1.2.4. Equipo personal de los operarios y operarias**

Siguiendo las normas establecidas en el Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos poco Ácidos y Alimentos poco Ácidos Acidificados el equipo con el que el personal cuenta para trabajar en el área de proceso que está descrito en la tabla IV.

Tabla IV. **Equipo personal**

| <b>Equipo</b>    | <b>Descripción</b>   | <b>Condición/estado</b>   |
|------------------|--|---|
| Batas            | Tela color blanco, sin botones, dos bolsas a la altura de la cintura | Buen estado. Cada operario tiene dos batas, no pueden utilizar dos días seguidos la misma |
| Redecilla        | Hilo color blanco  | Buen estado. Se reemplazan periódicamente   |
| Botas            | Hule, son de color blanco  | Buen estado   |
| Guantes de látex | Medianos, color blanco   | Buen estado   |
| Mascarillas      | Color blanco y azul  | Buen estado   |

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.2.5. Procedimientos de envasado

En la tabla V se describe el proceso de envasado del corazón de palmito pejibaye en salmuera.

Tabla V. Procedimientos de envasado

| Procedimiento para el envaso del palmito pejibaye |   |             |               |            |           |        |
|---|---|-------------|---------------|------------|-----------|--------|
| Paso  | Actividad   | Responsable | Materia prima | Producción | Retención | Bodega |
| 1   | Pesar y contar las candelas de palmito pejibaye               | Operario    |               |            |           |        |
| 2   | Lavar y desinfectar. Usar 3gr de cloro por cada litro de agua | Operario    |               |            |           |        |
| 3   | Llevar autoclave  | Operario    |               |            |           |        |
| 4   | Pre-cocer a una temperatura de 80°C por 10 minutos            | Operario    |               |            |           |        |
| 5   | Pelar, quitar las primeras 3 capas                            | Operario    |               |            |           |        |
| 6   | Quitar la base y la punta fibrosa del corazón                 | Operario    |               |            |           |        |
| 7   | Cortar en trozos uniformes el corazón del palmito             | Operario    |               |            |           |        |

Continuación de la tabla V.

| Procedimiento para el envaso del palmito pejibaye |   |             |               |            |           |        |
|---|---|-------------|---------------|------------|-----------|--------|
| Paso  | Actividad   | Responsable | Materia prima | Producción | Retención | Bodega |
| 8   | Raspar y lavar los trozos para eliminar la pelusilla  | Operario    |               | ○          |           |        |
| 9   | Preparar salmuera.<br>Agregar 8 gr de ácido cítrico y 15 gr de sal por cada litro de agua.<br>Agregar los ingredientes cuando el agua tenga una temperatura entre 85°C y 90°C | Operario    |               | ○          |           |        |
| 10  | Envasar, con trozos de palmito uniforme se llenar los frascos esterilizados   | Operario    |               | ◻          |           |        |
| 11  | Pesar. El contenido de los frascos debe estar entre 250 gr y 260gr  | Operario    |               | ◻          |           |        |
| 12  | Agregar a los frascos 157 ml de salmuera  | Operario    |               | ○          |           |        |
| 13  | Sellar los frascos. Los frascos se cierran de forma manual  | Operario    |               | ○          |           |        |

Continuación de la tabla V.

| Procedimiento para el envaso del palmito pejibaye |  |             |               |              |           |        |
|---|--|-------------|---------------|--------------|-----------|--------|
| Paso  | Actividad  | Responsable | Materia prima | Producción   | Retención | Bodega |
| 14  | Pasteurizar. El producto se debe llevar a una temperatura de 98°C por 30 minutos | Operario    |               | ○<br>↓       |           |        |
| 15  | Etiquetado. Al estar frío el producto se etiqueta                                | Operario    |               | ○<br>↓       |           |        |
| 16  | Cuarentena. Debe estar dos meses almacenado antes salir al mercado               | Operario    |               | └───┬───┬─── | ○<br>↓    | ○<br>↓ |

Fuente: elaboración propia.

El procedimiento de envasado del palmito en salmuera se realiza de la siguiente forma:

El procedimiento descrito es el que se estableció para el proceso de envasado del palmito, es un proceso en línea.

Las ventajas y desventajas de los procedimientos establecidos son:

#### Ventajas

- Se cuenta con la maquinaria para los procedimientos
- Es un producto orgánico

## Desventajas

- Debido a que la planta procesadora está iniciando se tiene dificultad para lograr un pre-cocido uniforme en todas las candelas de palmito. El tiempo de pre-cocido varía en ocasiones hasta por cuarenta minutos, este problema es ocasionado por las fugas de vapor en el autoclave.
- En época seca el sistema de inyección de aire en la bodega de producto terminado no es suficiente para mantener la temperatura menor a los 21°C.
- El palmito que llega debe ser procesado porque no se cuenta con un cuarto frío para conservarlo.
- Por ser un proceso en línea si llega a retrasarse alguna operación ocasiona que la jornada termine después de lo establecido.
- No existe un sistema de enfriamiento para el producto final.

### **2.1.2.6. Procedimientos de limpieza para instalaciones, equipo y maquinaria**

Para la limpieza del equipo, maquinaria e instalaciones de la planta se cuenta con un programa de limpieza en el que se detalla cómo se debe realizar la limpieza, incluye las personas responsables de la limpieza, el equipo que se utiliza, el tipo de detergentes, jabones, desinfectantes, cloro y las cantidades según lo requiera la situación.

El programa toma en cuenta para la limpieza las áreas de procesos, caldera, bodegas, vestidores, recepción de materia prima, cocina, baños y alrededores.

### **2.1.2.7. Control de plagas**

El programa de control de plagas sirve como guía para prevenir el ingreso de plagas al área de proceso, cocina, dormitorios, vestidores, bodegas y oficinas, porque esto pone en riesgo la inocuidad del producto.

El programa del control de plagas tiene como medidas preventivas las siguientes:

- Mantener la planta y sus alrededores limpios, no acumulando residuos, manteniendo basureros limpios, tapados y de preferencia con bolsas plásticas. En general, evitar lugares donde las plagas puedan alojarse y alimentarse.
- Una acera de por lo menos 50 cm. de ancho alrededor de la planta, evitando la vegetación y la suciedad.
- Las aberturas hacia el exterior del edificio como ventanas, ductos de ventilación, etc. están protegidas con malla y/o cedazo plástico o metálico.
- Desagües, agujeros, grietas o cualquier zona que presente un peligro para la entrada de plagas están protegidos.
- Las puertas que dan hacia el exterior tienen cortinas plásticas que las cubren completamente.
- La parte de abajo de las puertas tienen una lámina del mismo material que las cortinas plásticas para que queden selladas completamente.
- Las puertas que dan hacia el exterior permanecen cerradas.
- Se mantiene el orden y limpieza dentro y fuera de la planta, todo el tiempo.
- La planta y sus alrededores se mantienen libres de perros, gatos o cualquier otro animal.
- Se evitan los lugares que puedan albergar plagas:
  - Esquinas oscuras.
  - Paredes y techos falsos.

- Mantener el equipo alejado de paredes y procurar que exista cierta distancia entre éste y el piso para facilitar la inspección.
  - Eliminar todo el equipo y tuberías que no se usen.
  - Eliminar acumulaciones de basura y/o materiales
- El edificio y la maquinaria están libres de rajaduras que permitan la permanencia de insectos.
  - Revisiones semanales para detectar posibles grietas o formación de orificios en paredes, techo y/o piso.
  - Se fumiga la planta al menos una vez al año, para prevenir la presencia de cualquier insecto.
  - Se evita el almacenamiento de objetos obsoletos o en mal estado que ya no se usan, porque son un refugio ideal para las plagas.
  - Se evita la acumulación de agua en los alrededores de la planta para evitar la reproducción de mosquitos.
  - El personal debe reportar de inmediato cualquier plaga o señal de esta.
  - Se evita la acumulación de agua dentro de las instalaciones.
  - Registro de los tipos de plaguicidas utilizados.
  - Limpiar todos los restos de comidas en superficies o áreas al finalizar cada día.
  - Los recipientes con materias primas y/o productos terminados están bien cerrados.
  - Se tiene buena iluminación.

#### Medidas correctivas

Las medidas correctivas se rigen por los siguientes lineamientos técnicos.

- Trampas con cebo en la parte externa de la planta. También en el lado de afuera de las paredes de la planta.
- Trampas mecánicas para roedores

- Trampas pegajosas en el interior
- Fumigaciones

## **2.2. Propuestas**

Para garantizar la inocuidad de los alimentos se propone a la planta procesadora de FICCI R.L. la implementación de un sistema de análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control para la Industria de Alimentos –HACCP. Para la implementación de este sistema se requiere de la participación de todas las personas involucradas en el proceso.

La implementación de este sistema implica la supervisión constante del proceso completo con el objetivo de tenerlo bajo control. Este sistema requiere de observación del proceso, análisis de laboratorio, monitoreo del proceso, verificaciones y documentación.

La base para una implementación exitosa del HACCP está en la aplicación de sus siete principios, éstos son:

- Análisis de peligros
- Identificar los puntos críticos
- Determinar límites de control
- Determinar los procedimientos de monitoreo
- Determinar acciones correctivas
- Determinar procedimientos de verificación
- Definir procedimientos de registro y documentación

Estos principios son aplicados de forma consecutiva, los responsables son el equipo HACCP. Este equipo está conformado por gerencia y personal operativo de la planta procesadora.

### **2.2.1. Recolectar información referente al proceso**

Para conocer el proceso completo, se recurrió a la información existente en la planta procesadora. Para tener una información completa se observó el proceso de envasado de palmito en tiempo real y se consultaron documentos existentes. Dentro de los documentos que se consultaron están:

- CODEX para el envasado del palmito
- Código Internacional Recomendado de prácticas de higiene para el envasado.
- Documentos varios con información sobre experiencias obtenidas por el personal capacitado en pruebas para envasar el palmito pejibaye.

El contenido de estos documentos se comparó con el proceso establecido en la planta procesadora.

### **2.2.2. Analizar información**

El procedimiento para el análisis de información fue el siguiente:

- Se presenta la información recolectada del proceso en tiempo real a gerencia para que dictamine si es correcta.
- Se compara la información recabada en la planta con lo establecido en las normas referente a los procesos con alimentos en general y con la específica para las conservas de palmito.
- Se determinó en qué medida el proceso establecido en la planta se apega a las normativas.

El resultado del análisis fue que el proceso se apega a las normativas, esto no es en su totalidad pero, en lo indispensable para garantizar la higiene en el proceso. De lo que se observó en la jornada de trabajo, hace falta supervisión

para verificar que se cumpla con lo que está establecido en el reglamento interno para las conductas y acciones dentro del área de trabajo.

Las condiciones de las instalaciones, equipo personal, procedimientos de limpieza y control de plagas que se presentan en la planta, según códigos y normativas se detallan en los subtítulos 2.1.2.1, 2.1.2.4, 2.1.2.6 y 2.1.2.7.

### **2.3. Pasos preliminares para la implementación**

Para implementar HACCP es necesario conocer el producto y el proceso completo. El equipo HACCP es el encargado de reunir esta información.

#### **2.3.1. Investigar pasos preliminares para implementar HACCP**

Estos pasos permiten tener una visión clara del producto, estos son la descripción del alimento, descripción de la distribución propuesta, descripción del uso esperado por el consumidor, elaboración y confirmación de diagramas de flujo, operaciones y recorrido. Se detallan en los siguientes subtítulos.

##### **2.3.1.1. Descripción del alimento**

El alimento que se envasa en la planta procesadora es el palmito pejibaye, se utiliza para el proceso el corazón de esta planta.

Este producto es conocido como un alimento gourmet, se consume mayormente en hoteles, restaurantes, supermercados y en otros países. En la tabla VI se presenta las características del producto final.

Tabla VI. **Descripción del producto**

|                       | <b>Características del producto</b> |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Materia prima:        | Palmito pejibaye                    |
| Ingrediente:          | Sal y ácido cítrico                 |
| Color del palmito:    | Marfil                              |
| Textura del palmito:  | Dura                                |
| pH de la salmuera:    | 4.5                                 |
| Diámetro del palmito: | Varían según el palmito             |
| Largo del palmito:    | 9 cm                                |

Fuente: elaboración propia.

### **2.3.1.2. Descripción de la distribución propuesta**

En un principio el producto se quiere vender a nivel local y nacional, los clientes potenciales son los hoteles, restaurantes, supermercados, tiendas de productos orgánicos, etc. Se pretende en un futuro la introducción en mercados internacionales a través del comercio justo.

En la ciudad capital se cuenta con una bodega y una persona que se encarga de la promoción y la distribución del producto. Esta persona es la responsable de mantener comunicación con los clientes para monitorear el producto entregado, y de abastecer a los clientes establecidos. Las visitas de presentación y las entregas de producto se ajustan a los días fijados por los hoteles, restaurantes y tiendas clientes.

El transporte del producto a la ciudad capital se hace en un vehículo con un furgón que permite llevar el producto a su destino en buenas condiciones.

### **2.3.1.3. Describir el uso esperado por el consumidor**

Una garantía de inocuidad en los alimentos fuera del área de procesos es indicar al consumidor final la forma en que se almacena, quienes pueden consumirlo sin que perjudique su salud, si existe algún ingrediente no apto para algún grupo de personas y la manera de consumirlo en casa. Si alguna de estas situaciones no se informa en forma adecuada puede ocasionar daños a la salud de los consumidores, por esta razón se deja en forma clara en la etiqueta que debe y no debe hacer el consumidor cuando tenga el producto final.

Las sugerencias que se hacen en la etiqueta del palmito son:

- Preparación en: ensalada, cremas, arroz, cocteles, bocadillos, platos a la pamesana, etc., o como se prefiera.
- Mantener el producto refrigerado después de abierto el frasco.
- No existe restricción alguna para el consumo en niños y personas mayores.

Véase la etiqueta del producto en el anexo 4.

### **2.3.1.4. Diagramas de flujo, operaciones y recorrido**

Se hace la representación gráfica del proceso utilizando un diagrama de flujo. Con el diagrama de flujo se describen las operaciones y la secuencia del proceso completo. Se pueden apreciar en las figuras 4, 5 y 6.

Figura 4. Diagrama de flujo

Empresa: Planta procesadora de FICCI R.L.

Hoja: 1/3

Área: Producción

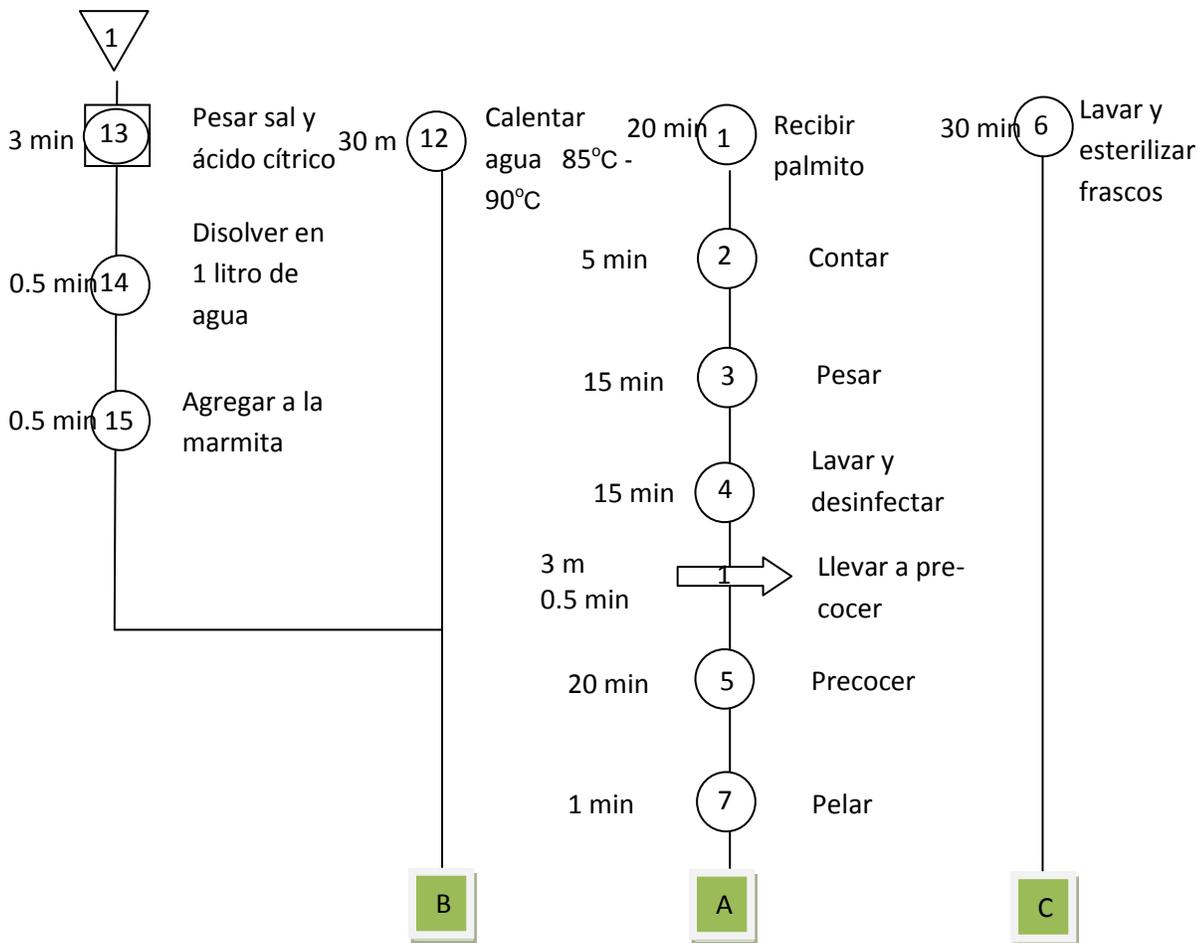
Fecha: 23/11/2010

Producto: Palmito en salmuera

Inicia: Área descarga

Elaborado por: Josefina Velásquez

Finaliza: BPT



Continuación de la figura 4.

Empresa: Planta procesadora de FICCI R.L.

Hoja: 2/3

Área: Producción

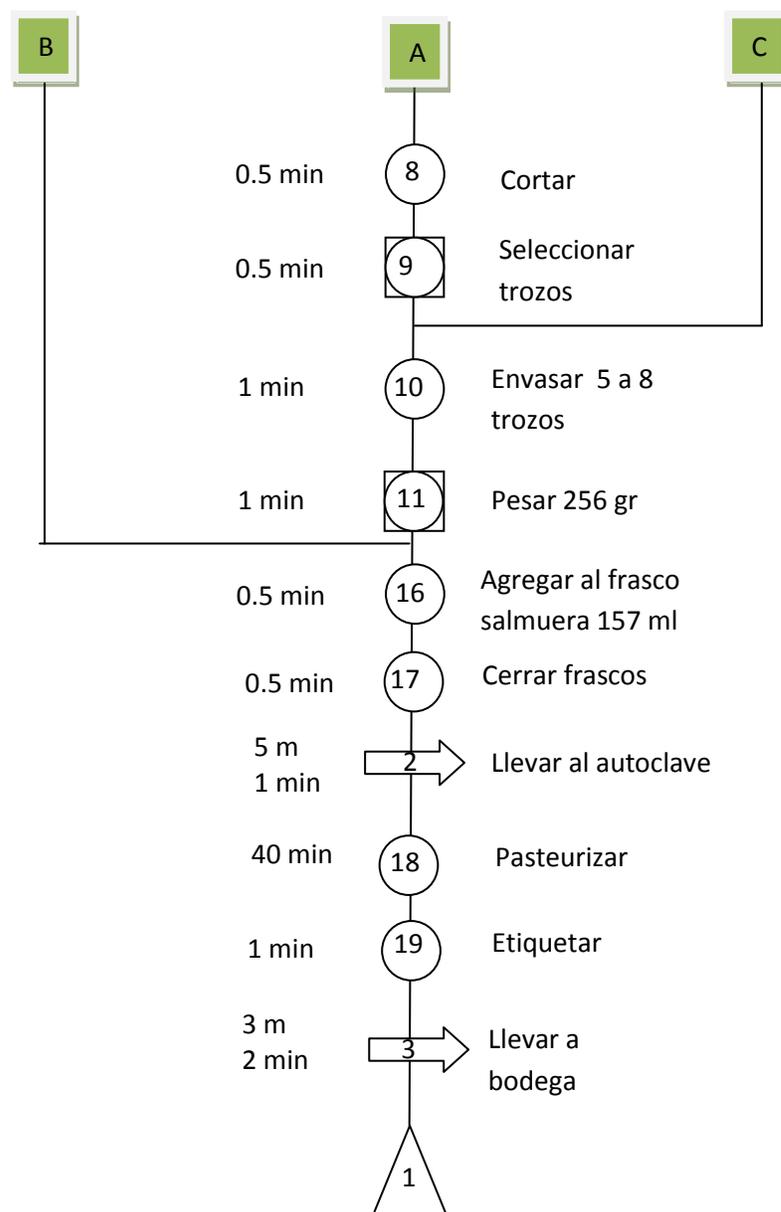
Fecha: 23/11/2010

Producto: Palmito en salmuera

Inicia: Área descarga

Elaborado por: Josefina Velásquez

Finaliza: BPT



Continuación de la figura 4.

Empresa: Planta procesadora de FICCI R.L.

Hoja: 3/3

Área: Producción

Fecha: 23/11/2010

Producto: Palmito en salmuera

Inicia: Área descarga

Elaborado por: Josefina Velásquez

Finaliza: BPT

### Resumen

| Descripción  | Símbolo   | Cantidad  | Tiempo           | Distancia   |
|--------------|---|-----------|------------------|-------------|
| Operación    |    | 19        | 184 min          |             |
| Transporte   |    | 2         | 6 min            | 11 m        |
| Combinada    |   | 3         | 4.5 min          |             |
| Bodega MP    |  | 1         |                  |             |
| Bodega PT    |  | 1         |                  |             |
| <b>Total</b> | <b>5</b>  | <b>31</b> | <b>194.5 min</b> | <b>11 m</b> |

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Diagrama de operaciones

Empresa: Planta procesadora de FICCI R.L.

Hoja: 1/2

Área: Producción

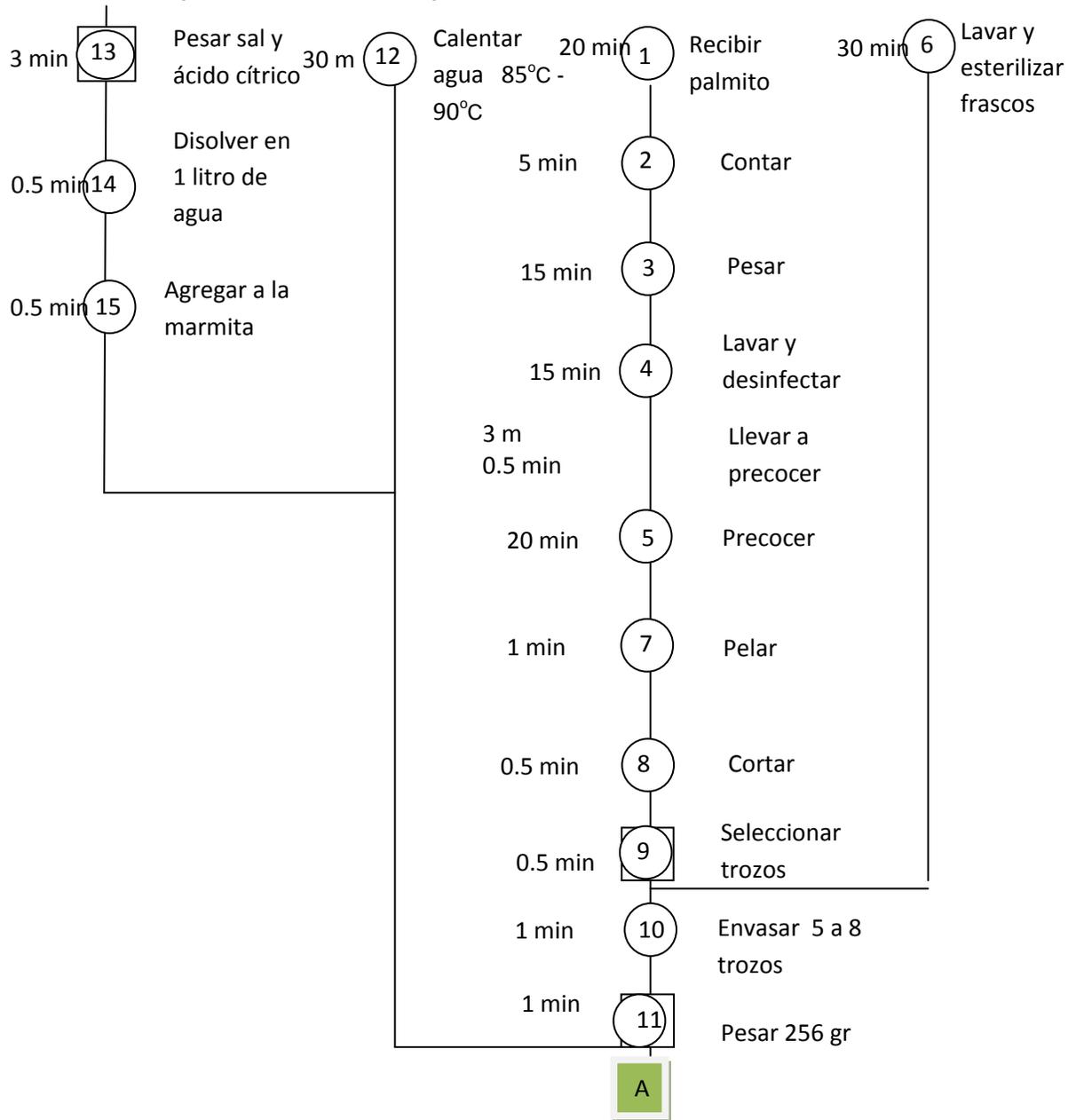
Fecha: 23/11/2010

Producto: Palmito en salmuera

Inicia: Área descarga

Elaborado por: Josefina Velásquez

Finaliza: BPT



Continuación de la figura 5.

Empresa: Planta procesadora de FICCI R.L.

Hoja: 1/2

Área: Producción

Fecha: 23/11/2010

Producto: Palmito en salmuera

Inicia: Área descarga

Elaborado por: Josefina Velásquez

Finaliza: BPT



### Resumen

| Descripción  | Símbolo   | Cantidad  | Tiempo           |
|--------------|---|-----------|------------------|
| Operación    |  | 19        | 184 min          |
| Combinada    |  | 3         | 4.5 min          |
| <b>Total</b> | <b>2</b>  | <b>31</b> | <b>188.5 min</b> |

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Diagrama de recorrido

Empresa: Planta Procesadora de FICCI R.L.

Hoja: 1/1

Área: producción

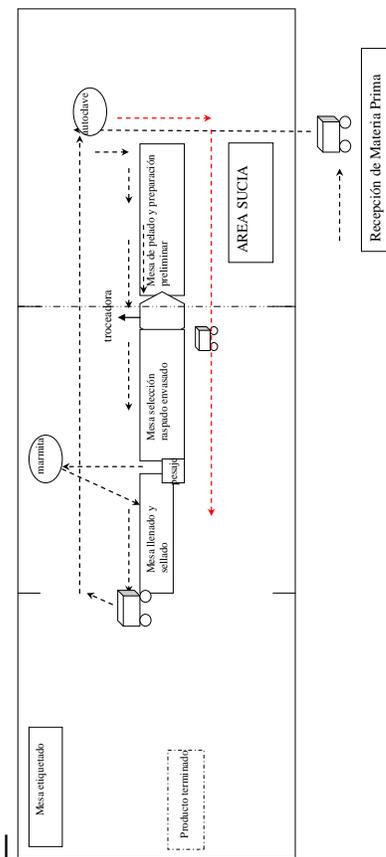
Fecha: 23/11/2010

Producto: palmito en salmuera

Inicia: área descarga

Elaborado por: Josefina Velásquez

Finaliza: BPT



Fuente: FICCI R.L.

Proceso de envasado →

Proceso de pasteurización - - - - ->

Almacenamiento ······>

La explicación del proceso completo está en el subtítulo 2.1.2.5

### **2.3.1.5. Confirmar diagramas elaborados**

Se confirmaron los diagramas con la observación completa del proceso en tiempo real, desde que este inició hasta que finalizó para corroborar cada una de las operaciones, tiempos y temperaturas.

### **2.3.2. Análisis del producto final previo a la implementación del sistema HACCP**

Como parte del proceso de implementación se hicieron análisis de pH en la salmuera del producto, análisis del agua que se utiliza para el proceso, análisis del palmito que llega para ser procesado.

#### **2.3.2.1. Análisis de pH**

El pH se puede definir como la intensidad o grado de acidez. Este análisis se hace a la salmuera del producto, para esto se utiliza un pH-metro. Este instrumento tiene un electrodo de vidrio, el cual sirve para dar una lectura exacta del pH de la sustancia que está siendo medida.

Para realizar los análisis de pH del producto final el procedimiento general es el siguiente:

- Encender el instrumento y esperar a que se estabilice
- Calibrar el instrumento, para esto se utilizan 2 líquidos, 1 con un pH de 4 y el otro con un pH de 7.
- Enjuagar el electrodo y secar sin frotar con un paño suave.
- Sumergir la punta del electrodo en el líquido que está siendo analizado.
- Los resultados son anotados en el registro correspondiente.

Para considerar la salmuera adecuada para su comercialización debe estar dentro de un intervalo de 4 – 4.5. De las pruebas hechas en la planta los resultados se presentan en una tabla como la que se muestra en la tabla VII.

Tabla VII. **Resultado de análisis de pH**

| Producto | Lote | Nivel de pH | Observaciones | Responsable |
|----------|------|-------------|---------------|-------------|
|          |      |             |               |             |
|          |      |             |               |             |
|          |      |             |               |             |
|          |      |             |               |             |
|          |      |             |               |             |
|          |      |             |               |             |
|          |      |             |               |             |
|          |      |             |               |             |
|          |      |             |               |             |

Fuente: elaboración propia.

### **2.3.2.2. Análisis de vida de anaquel**

Para que cualquier producto pueda ser vendido, es necesario que cumpla con determinados requisitos.

Uno de estos requisitos es que en la etiqueta/frasco esté claramente visible la fecha de caducidad (vida de anaquel) del producto. Véase tabla VIII.

Tabla VIII. **Procedimiento para realizar análisis microbiológicos y fisicoquímicos para vida de anaquel**

Empresa: Planta Procesadora de FICCI R.L.

Producto: Corazón de palmito en salmuera

Para determinar la vida de anaquel del producto se deben realizar pruebas microbiológicas y fisicoquímicas.

El procedimiento es el siguiente:

- Tomar dos frascos de un mismo lote para realizar análisis microbiológicos y fisicoquímicos.
- El primer análisis es el fisicoquímico, este puede hacerse en un laboratorio o en la planta, este análisis sirve para verificar:
  - Nivel de pH en la salmuera
  - Color de la salmuera
  - textura del palmito, color, tamaño, forma
  - Sabor de la salmuera
  - Estado del frasco y tapadera

Si los resultados reflejan problemas con el producto es necesario revisar las operaciones de todo el proceso y reevaluar la calidad de la materia prima.

- El segundo análisis es el microbiológico, este debe hacerse en un laboratorio o en la planta si se cuenta con un laboratorio equipado para este fin. El análisis sirve para verificar:
  - Recuento bacteriano total
  - Recuento de hongos y levaduras
  - Recuento de escherichia coli
  - Recuento de coliformes
  - Cultivo de bacterias anaerobias

Continuación de la tabla VIII.

Si los resultados son positivos (presencia de bacterias, hongos, etc.) es necesario revisar las operaciones de todo el proceso y el agua utilizada. Al modificar operaciones del proceso y mejorar la calidad del agua se deben hacer nuevamente los análisis.

- Si los resultados de estos análisis comprueban que el producto está libre de cualquier bacteria, microbio, y que no va a causar daño a la salud de quien lo consuma se inicia con una serie de análisis de este mismo tipo.
- Para seguir con estos análisis se toman frascos del mismo lote de donde se tomaron los primeros y se continúan de igual forma con los análisis hasta determinar el tiempo que este puede permanecer almacenado antes de expirar.

Fuente: elaboración propia.

Se realizó el análisis fisicoquímico al producto (ver figura 7), y para el microbiológico se utiliza el formato de la figura 8.

Figura 7. Resultado de análisis microbiológicos

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Guatemala, Centroamérica

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA  
TEL. PBX 24188000, ext. 1666.

**INFORME RESULTADOS DE LABORATORIO**

|   |   |  |
|---|---|--|
| Remitente:<br>Srita. María Josefina Velásquez<br>Ixcán, El Quiché                                 | Protocolo No.: 52/10<br>Fecha de Recepción:<br>Enero 21 de 2010 |  |
| Muestra:<br>Palmito en salmuera, lote 28<br>Fecha de elab.: 13.01.2010<br>Propietario: Ficci R.L. | Análisis Solicitado:<br>Bacteriológico                          |  |
| <b>Resultado:</b>   |   |  |
| Recuento Bacteriano Total:  | Negativo  |  |
| Recuento Hongos y Levaduras:  | Negativo  |  |
| Recuento de Escherichia coli:   | Negativo  |  |
| Recuento de Coliformes:   | Negativo  |  |
| Cultivo de Bacterias anaerobias:  | Negativo  |  |
| Fecha de Entrega:<br>Enero 27 de 2010   | Sección:<br>Bacteriología                                       | Firma y Sello<br>Responsable: <br>Dra. Virginia B. de Corzo<br>Coordinadora<br>Departamento de Microbiología |



Fuente: departamento de microbiología USAC.



### **2.3.2.3. Análisis del agua para el proceso**

El agua representa un elemento importante para garantizar la inocuidad en los procesos de cualquier procesadora de alimentos. Esta debe cumplir con los estándares de calidad establecidos por las entidades reguladoras.

La planta procesadora cuenta con su propio pozo de agua, siendo este la fuente que abastece a todas las instalaciones, y un sistema de tratamiento de agua, el que funciona de la siguiente forma:

- El agua que se utiliza para el proceso se almacena en un depósito ubicado en el interior de la planta.
- El primer paso es el clorado del agua, para asegurarse que las cantidades de cloro sean las adecuadas se utiliza un regulador de cloro. Este regulador es operado manualmente.
- El segundo paso es el filtro que contiene el carbono, que elimina el cloro del agua.
- El tercer paso es el filtro para suavizar el agua.
- El quinto paso es el filtro UV, es el que elimina microorganismos que no hayan podido ser eliminados anteriormente.

Con el fin de verificar que el agua utilizada es potable, se realizaron análisis microbiológicos y fisicoquímicos. Los resultados de los análisis que se hicieron a las muestras de agua extraídas en la planta son los siguientes:

Figura 9. Resultado análisis microbiológico del agua de la planta procesadora de FICCI R.L.



**INFORME DE EXAMEN BACTERIOLOGICO DE AGUA**

---

ORIGEN DE LA MUESTRA: **AGUA DE CHORRO CLORADA Y CON FILTRO ULTRAVIOLETA PLANTA PROCESADORA - FICCI, R. L.**

REGISTRO HIDROAQUA: 02110-AMICRO

Recolectada por: PERSONAL AJENO A HIDROAQUA

Fecha de: Recepción: 20-01-10 Inicio del análisis: 21-01-10 Informe: 23-01-10

Volumen y Condiciones de la Muestra: 400ml de la muestra contenida en frasco de vidrio.

ANALISIS SOLICITADOS: Examen bacteriológico de potabilidad

METODOS DE ANALISIS: APHA-AWWA- WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 19th Edition, 1997. Recuento Total (en placa), Coliformes: NMP 15 Tubos

---

RESULTADO:

| No. Registro Laboratorio  | IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA  | RECUENTO AEROBICO TOTAL UFC/mL | COLIFORMES TOTALES **NMP /100 mL | ESCHERICHIA COLI NMP/ 100 mL | CLORO RESIDUAL mg/L |
|---|---|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------|
| 02110   | AGUA DE CHORRO CLORADA Y CON FILTRO ULTRAVIOLETA PLANTA PROCESADORA | 1,690                          | 8                                | <2                           | 0                   |
| NORMA SANITARIA GUATEMALTECA DE AGUA POTABLE COGUANOR NGO 29 001 VALORES DE CUMPLIMIENTO: |   | ≤500                           | ***<2 Ausencia                   | <2 Ausencia                  | ****LMA 0.5 LMP 1.0 |

\*UFC = Unidades formadoras de colonias      ml = mililitro  
 \*\*NMP/100 ml = Número más probable por cien mililitros      < = Menor que  
 \*\*\*<2 = Significa AUSENCIA cuando se usa una prueba de 15 tubos      ≤ = Menor o igual que  
 \*\*\*\*Límites Máximo Aceptable y Máximo Permisible de acuerdo con la Norma Guatemalteca COGUANOR NGO 29 001 99 para Agua Potable

  
**Lic. Julio Ezequiel Say**  
 QUIMICO BIÓLOGO

Iniciales Analista: CS      Vo. Bo. Lic. Julio Ezequiel Say, Q. B.  
 Supervisor Laboratorio

**Comentario:** La muestra analizada NO CUMPLE con los requerimientos de la norma sanitaria correspondiente.

**Nota:**  
 "Los resultados se refieren únicamente a la muestra analizada."  
 "Este informe sólo puede ser reproducido en su forma total y con aprobación del laboratorio."

---

30 AVENIDA "A" 6-90, ZONA 7 TIKAL 1 TELEFAX: 2474-3458  
 INFOSERVICIOS@HIDROAQUA.COM  
[WWW.HIDROAQUA.COM](http://WWW.HIDROAQUA.COM)

Fuente: Laboratorio Hidroaqua.

Figura 10. **Resultado de análisis fisicoquímico del agua de la planta procesadora de FICCI R.L.**

|  |                                    |  |                  |
|--|------------------------------------|--|------------------|
| ESCUELA DE QUIMICA<br><b>UNIDAD DE ANALISIS INSTRUMENTAL</b><br>Edificio T-13, Ciudad Universitaria, Zona 12<br>Tel: 24769844 y 24439500 ext. 1520 |                                    | <b>INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO QUÍMICO</b>  |                  |
| NOMBRE COMÚN O COMERCIAL DE LA MUESTRA<br>Agua de chorro   |                                    | No. de Código / Marca del Remitente<br>-- La Vega--  |                  |
| No. registro: <b>0911267</b>   |                                    | Empresa/Institución: Ficci. R.L.<br>Remitente/Solicitante: <b>Maria Josefina Velásquez</b> |                  |
| Fecha recepción<br>18/11/2009  | Muestras recibidas por<br>PN       | Tipo de recipiente<br>Botella plástica   | Peso neto<br>*** |
| DETERMINACIONES SOLICITADAS:<br><b>Análisis Fisicoquímico de Potabilidad</b>   |                                    |  |                  |
| <b>RESULTADOS DE ANÁLISIS</b>  |                                    |  |                  |
| <b>Aspecto:</b> clara, incolora, no presenta partículas sedimentadas ni material en suspensión   |                                    |  |                  |
| <b>Parámetros evaluados</b>  | <b>Unidades</b>                    | <b>Valor</b>   | <b>LMP *</b>     |
| pH   |                                    | <b>5.99</b>  | 6.5-8.5          |
| Conductividad  | μS/cm.                             | <b>103.0</b>   | 50 – 750         |
| Turbidez   | UT                                 | <b>0.79</b>  | 15.00            |
| Sólidos totales  | mg/L                               | <b>121.0</b>   | 1,000            |
| Alcalinidad Total  | mg/L CaCO <sub>3</sub>             | <b>53.4</b>  | ---              |
| Sulfatos   | mg/L SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> | <b>1.93</b>  | 250              |
| Dureza Total   | mg/L CaCO <sub>3</sub>             | <b>55.0</b>  | 500              |
| *LMP= Límite máximo permisible según norma COGUANOR NGO 29 001   |                                    |  |                  |

Fuente: unidad de análisis instrumental USAC.

Los resultados de los análisis indican que el agua aún no es potable totalmente, a pesar de esto, se puede observar en la figura 6 análisis microbiológicos del producto final que éste es totalmente inocuo por el proceso de pasteurización. Para lograr agua potable el proveedor del sistema de tratamiento de agua dio la siguiente indicación: aumentar el nivel de cloro a 1.5 ppm

#### **2.3.2.4. Posibles peligros biológicos en el palmito que llega para ser procesado**

Los proveedores del palmito pejibaye aseguran que el palmito que llega del campo no posee restos de insecticidas, debido al tipo de tratamiento que recibe.

#### **2.3.2.5. Presupuesto para análisis en laboratorios**

Los análisis de laboratorio se hicieron al agua de la planta y al producto final, estos análisis se hicieron en los laboratorios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Farmacia y en el Laboratorio Hidroaqua. Las muestras de agua analizadas en cada uno de los laboratorios son dos, una del pozo que abastece todas las instalaciones y la segunda del agua utilizada para el proceso. Los análisis del producto fueron análisis microbiológicos y un análisis proximal. Los análisis hechos y el costo se presentan en la tabla IX:

Tabla IX. **Cuadro resumen de costos**

| <b>No. de análisis</b> | <b>Análisis de:</b>        | <b>Tipo de análisis</b> | <b>Lugar donde se realizará</b>                | <b>Costo del análisis</b> |
|------------------------|----------------------------|-------------------------|--|---------------------------|
| 1                      | Agua del pozo de la planta | Análisis Físicoquímico  | Universidad de San Carlos, Facultad de CC. QQ: | Q 250.00                  |
| 2                      | Agua de chorro de          | Análisis Físicoquímico  | Universidad                                    | Q 250.00                  |

Continuación de la tabla IX.

|   |                             |                         |  |           |
|---|-----------------------------|-------------------------|--|-----------|
|   | la planta                   |                         | de San Carlos, Facultad de CC. QQ:                                   |           |
| 3 | Agua del pozo de la planta  | Análisis Microbiológico | Hidroaqua  | Q. 150.00 |
| 4 | Agua de chorro de la planta | Análisis Microbiológico | Hidroaqua  |           |
| 5 | Producto final              | Análisis proximal       | Universidad de San Carlos, Facultad de CC. QQ:                       | Q. 501.00 |
| 6 | Producto final              | Análisis microbiológico | Universidad san Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia | Q. 108.00 |

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4. Medidas de higiene dentro de la planta

Para un control efectivo de la higiene dentro de la planta se tiene un programa de manejo higiénico de alimentos. Estas medidas sirven para asegurar la inocuidad del proceso, ya que cuando se habla de inocuidad implica cuidar todo el proceso de producción.

Las medidas de higiene dentro del área de proceso evitan contaminación de tipo biológica, química y física.

Para asegurar la calidad del palmito debe cuidarse que se sigan las conductas establecidas, por esta razón al inicio del proceso se verifica la entrada del personal para evitar que alguien incumpla. Las conductas establecidas son:

Tabla X. **Conductas de higiene dentro de la planta**

|  |   |
|--|---|
| <p>Empresa: Planta Procesadora de FICCI R.L.</p> <p>Producto: Palmito en salmuera</p> <p>Conductas desde la casa</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bañado y con su cabello lavado</li><li>• Venir con ropa limpia</li><li>• Venir con sus uñas cortas y cepilladas</li><li>• Con su cabello, barba y bigote recortado sin lociones ni colonias (hombres)</li><li>• No debe venir maquillada, con uñas pintadas ni postizas, ni con lociones ni perfumes (mujeres)</li></ul> <p>Conductas dentro de la planta, antes de entrar al área de proceso</p> <p>La forma de lavarse las manos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mojarse las manos y los brazos hasta el codo</li><li>• Aplicar jabón líquido</li><li>• Frotarse las manos y los brazos formando espuma por 20 segundos.</li><li>• Eliminar el jabón con agua</li><li>• Secarse las manos con toallas desechables</li><li>• Desinfectarse las manos con biogel (no debe secarse las manos .después de aplicar el desinfectante)</li></ul> |  |
|--|---|

Continuación de la tabla X.

Cuando lavarse las manos

- Al inicio del proceso
- Después de usar el sanitario
- Después de tocar basura
- Después de tocar superficies sucias
- Después de comer
- Después de beber
- Después de tocar cualquier parte del cuerpo como pelo, ojos, etc.
- Después de toser, estornudar, limpiarse la nariz, rascarse, etc.
- Después de tocar empaques y envases

Estado de salud

- Evite el contacto con alimentos si padece afecciones de piel, heridas, resfríos, diarrea, o intoxicaciones.
- Evite toser o estornudar sobre los alimentos y equipos de trabajo.

Uso de la ropa de trabajo

- Dejar su ropa, zapatos de calle y artículos personales en el vestuario (loker).
- Debe usar dentro de la planta, ropa protectora completa la cual se compone de: a) bata o gabacha, b) redecilla y c) botas; cuidando que este equipo se encuentre limpio y sin roturas al momento de ponérselo
- La redecilla debe cubrir completamente el cabello.
- La bata debe mantenerla cerrada completamente mientras se encuentra dentro de la planta.

Responsabilidades

- Cuide su aseo personal
- Realice cada tarea de acuerdo a las instrucciones recibidas

Continuación de la tabla X.

|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Lea con cuidado y atención las señales y carteles indicadores</li><li>• Evite accidentes</li></ul> <p>Mantener limpias las áreas de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mantenga sus utensilios y áreas de trabajo limpios</li><li>• Arroje los residuos en los basureros correspondientes</li></ul> |
|--|

Fuente: elaboración propia.

## **2.5. Implementación del sistema HACCP**

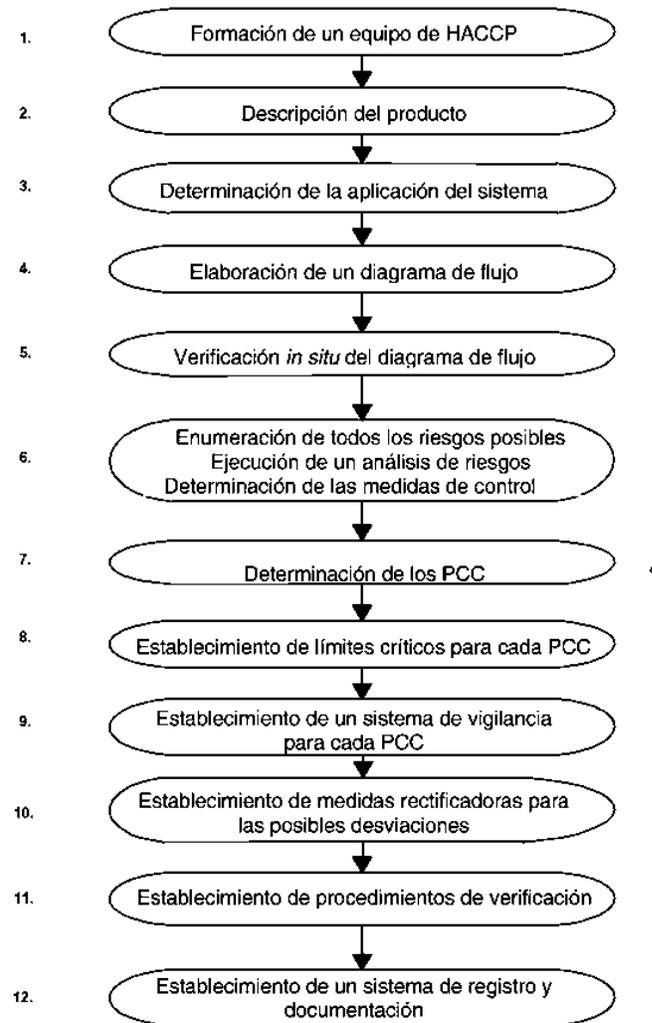
Un sistema HACCP correctamente estructurado identifica los factores que tienen mayor efecto sobre la seguridad y la inocuidad de los productos.

Antes de aplicar el sistema de HACCP a cualquier sector de la cadena alimentaria, debe funcionar de acuerdo a los principios establecidos en el Codex utilizado a nivel internacional y también con los establecidos por las autoridades locales.

La participación de la gerencia es necesaria para la aplicación de un sistema de HACCP eficaz. Este sistema requiere la aplicación de siete principios. Las personas responsables de la implementación de HACCP es el equipo HACCP.

La estructura para la implementación de este sistema se representa en la a continuación: véase figura 11.

Figura 11. Estructura del sistema HACCP



Fuente: <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1579S/y1579s03.htm>. Consulta: noviembre 2009.

Tras la aplicación de estos pasos se logra un sistema de trabajo en el que se garantiza la inocuidad del producto final.

### 2.5.1. Los siete principios de HACCP

Los siete principios del sistema HACCP son:

- Análisis de peligros
- Identificar los puntos críticos
- Determinar límites de control
- Determinar los procedimientos de monitoreo
- Determinar acciones correctivas
- Determinar procedimientos de verificación
- Definir procedimientos de registro y documentación

Véase gráficamente en la figura 12

Figura 12. Principios del HACCP



Fuente: <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1579S/y1579s03.htm>. Consulta: noviembre 2009.

### **2.5.2. Buscar posibles peligros que puedan afectar al proceso**

Este es el primer principio de HACCP, en este principio el equipo HACCP identificó todos los peligros que existentes en las etapas de producción, desde la recepción de la materia prima hasta la entrega al consumidor.

Los peligros identificados son de tipo físico, químico o biológico, todos son enlistados para determinar mediante análisis del equipo si son peligros significativos para el proceso. Este análisis se hace con la participación de todo el equipo HACCP. Este análisis de peligro se desarrolló en cada uno de las operaciones descritas en el diagrama de flujo. Véase la figura 4.

### **2.5.3. Análisis de peligros**

Este análisis es parte del primer principio para la implementación del sistema HACCP. El análisis se centra en el proceso. Para hacer el listado de los posibles peligros el equipo HACCP utilizó como guía las siguientes preguntas, divididas en 11 factores relacionados con el proceso, de estos once factores se tomaron los que se aplican al proceso.

- Factor 1: ingredientes
  - ¿Contiene el producto ingredientes sensibles que pueden ser un peligro microbiológico; un peligro químico; o un peligro físico?
  - ¿Se utiliza agua potable, hielo o vapor en la fórmula o para la manipulación del producto?
  - ¿Cuál es el origen de los ingredientes?
- Factor 2: factores intrínsecos – características físicas y fórmula (por ej. pH, ácidos orgánicos, hidratos de carbono fermentables, aw (actividad de agua), conservantes del producto durante y después del procesamiento.

- ¿Qué peligro puede producir una falta de control en la fórmula del alimento?
  - El producto ¿Permite la supervivencia o el desarrollo de patógenos y/o la formación de toxinas mientras se está procesando? Esta pregunta se refiere fundamentalmente al tránsito que tiene el producto de un proceso a otro y que tiene tiempos de espera.
  - El producto ¿Permite la supervivencia o el desarrollo de patógenos y/o la formación de toxinas en los pasos posteriores de la cadena?
  - ¿Existen otros productos similares en el mercado? ¿Qué antecedentes existen sobre la seguridad de éste producto? ¿Qué peligros se han asociado a este mismo producto? (bibliografía, estudios de investigación propios o externos a la planta, consulta a expertos, entre otros).
- Factor 3: procedimientos del proceso
    - ¿Tiene una etapa que se puede controlar y en la cual se destruyen los patógenos? En caso afirmativo, ¿qué patógenos? Evaluar células vegetativas y esporas.
    - Si el producto se puede recontaminar entre dos etapas (por ej. cocción, pasteurización) y envasado, ¿Cuál es la probabilidad de que existan peligros biológicos, químicos o físicos?
- Factor 4: contenido Microbiano del producto
    - ¿Cuál es la carga microbiana normal del producto?
    - ¿Cambia la población microbiana durante el período en que normalmente se almacena el producto antes de ser consumido?
    - Una carga microbiana diferente ¿Modifica la seguridad del producto?

- Las respuestas a las preguntas anteriores ¿Indican que la probabilidad de que existan determinados peligros biológicos es alta?
  
- Factor 5: diseño de la planta
  - ¿Permite separar adecuadamente la materia prima y los productos listos para consumo?
  - ¿Las zonas donde se envasa el producto, tienen presión positiva de aire constante? ¿Es esto algo fundamental para la seguridad del producto?
  - El tránsito del personal y de equipos, ¿Es una fuente importante de contaminación?
  
- Factor 6: diseño y uso de los equipos
  - El equipo ¿Permite controlar adecuadamente el tiempo y la temperatura para asegurar que se fabrica un producto seguro?
  - La capacidad de los equipos ¿Es adecuada para el volumen que se va a procesar?
  - ¿Se puede controlar el equipo con suficiente precisión de manera que las variaciones en el proceso se puedan corregir antes de que se excedan las tolerancias establecidas que garantizan la fabricación de un producto seguro?
  - El equipo ¿Es confiable o falla frecuentemente?
  - El diseño del equipo, ¿Permite una fácil limpieza y desinfección?
  - ¿Existe la posibilidad de una contaminación con sustancias peligrosas?
  - ¿Qué dispositivos se utilizan para controlar la seguridad del producto y mejorar la seguridad para los consumidores?

- Detectores de metal
    - Imanes
    - Coladores
    - Filtros
    - Mallas
    - Termómetros
    - Dispositivos para quitar huesos
    - Detectores de material extraño
  - ¿En qué medida el desgaste normal de los equipos influencia la probabilidad de que aparezca un peligro físico (por ej. metal) en el producto?
  - ¿Se necesitan protocolos higiénicos si un mismo equipo se utiliza para diferentes productos?
- Factor 7: envasado
    - El método de envasado ¿Puede facilitar la multiplicación de patógenos microbianos y/o la formación de toxinas?
    - El envase, ¿Está claramente rotulado “Mantener Refrigerado”, si esto es necesario para la seguridad del producto?
    - El frasco, ¿Incluye instrucciones para el consumidor final sobre cómo manejar y preparar el producto en forma segura?
    - El material utilizado en el envasado, ¿Es suficientemente resistente y evita la contaminación microbiana?
    - El sistema de envasado ¿Evita que personas inescrupulosas abran los envases con fines ilícitos?
    - Los envases y cajas, ¿Están bien codificados y el código se lee fácilmente?
    - ¿Los paquetes están bien rotulados?

- Los alérgicos potenciales que contiene el producto ¿Están incluidos en la lista de ingredientes que figura en el rótulo?
- Factor 8: higiene
  - La higiene, ¿Puede tener un impacto sobre la seguridad del producto que se está procesando?
  - Las instalaciones y el equipo, ¿Se pueden limpiar y desinfectar fácilmente?
  - ¿Es posible mantener las mismas condiciones de higiene en todo momento y no poner en riesgo la seguridad del producto?
- Factor 9: condiciones de almacenamiento entre la etapa de empaque y el consumidor final
  - ¿Cuál es la probabilidad de que el producto sea almacenado incorrectamente, o en adversas condiciones de temperatura?
  - Si el almacenamiento del producto no es el adecuado, ¿Se podría comprometer la seguridad microbiológica del producto?
- Factor 10: uso previsto
  - El consumidor, ¿Debe calentar el producto?
  - ¿Cuál es la probabilidad de que el consumidor guarde restos del producto?
- Factor 11: posibles consumidores
  - El alimento, ¿Está dirigido al público en general?

- El alimento, ¿Será consumido por una población más susceptible a las enfermedades (por ej. niños, ancianos, enfermos, personas con compromiso inmunológico)?

### **2.5.3.1. Realizar una lista de los peligros**

El resultado del análisis que hizo el equipo HACCP utilizó como guía las preguntas planteadas en el numeral anterior, véase el siguiente listado de posibles peligros.

Listado de posibles peligros para el proceso de envasado de palmito pejibaye. Este listado es resultado de aplicar los 11 factores descritos en subtítulo anterior

Factor 1: ingredientes

- La sal no tiene la calidad que se requiere para el proceso.
- La calidad del agua para el proceso no es la adecuada.
- La temperatura del agua y su pH no son los requeridos para el enfriamiento del producto final.
- Demasiado cloro para la limpieza del palmito.

Factor 2: factores intrínsecos

- El personal que elimina la pelusilla del palmito troceado no tiene las manos lavadas correctamente.
- El equipo para trabajar dentro del área de proceso no se limpia adecuadamente (no se usa detergente y cloro).
- Llevar basura del área de pelado a cualquier otra etapa del proceso.
- Limpieza inadecuada del autoclave.

### Factor 3: procedimientos del proceso

- Contacto de las candelas de corazón que ya están peladas con los desechos de las capas extraídas que quedan en las tablas que se usan para pelado.
- Se usan las canastas del área de producción fuera de la planta.
- Los frascos no son esterilizados correctamente en el autoclave.
- El palmito puede contaminarse cuando se limpia en la mesa de trabajo.
- El palmito se puede contaminar cuando se envasa, cuando se manipula para llegar al peso correcto.
- El pH de la salmuera está fuera de los límites indicados.

### Factor 4: diseño de la planta

- En la zona de descarga del palmito y en la entrada a los vestidores del personal hay tránsito de personas ajenas al proceso.
- Las paredes de la planta tienen pintura de agua, al lavarse la pintura se cae lo que hace que las paredes no se puedan limpiar adecuadamente.

### Factor 5: diseño y uso de los equipos

- La temperatura en la marmita es difícil controlarla, debido a que la máquina no cuenta con un termómetro interno que indique la temperatura de la salmuera, este control se hace manualmente con un termómetro de acero inoxidable.
- Los frascos que no se utilizan el día en que fueron esterilizados y quedan para el siguiente día, se pueden contaminar en el transcurso del resto de la tarde y noche.
- Cuando el termómetro está defectuoso la temperatura no se puede controlar adecuadamente.

- Restos de pintura del gato hidráulico que sirve para levantar las canastas y meterlas al autoclave quedan dentro de este (frascos, tapaderas y producto final).
- No existe una persona con la preparación para enfrentar una falla grande en la maquinaria.
- El equipo no se calibra periódicamente (termómetros, válvulas de paso de vapor, pesas etc.).

#### Factor 6: envasado

- Las tapaderas de metal se oxidan.
- Algunos frascos no se pueden cerrar en forma correcta, se encuentran frascos abiertos al final de la pasteurización.
- Temperatura menor a los 85°C en la salmuera al llenar los frascos.

#### Factor 7: higiene

- La limpieza de la maquinaria no es fácil, porque no se pueden mojar los paneles de control.
- La limpieza de las bandas en las mesas de limpieza y pelado no es fácil, hay que levantarlas para eliminar todos los residuos debajo de ellas, si no se eliminan estos residuos se pudren lo que ocasiona un mal olor y una fuente de contaminación en el área de proceso.
- El equipo del personal para el proceso (botas, redecilla, gabacha, bata) se encuentra sucio o mal puesto.
- Las tuberías que transportan vapor acumulan suciedad en su interior;
- Óxido en los cuchillos para limpiar el palmito.

Factor 8: condiciones de almacenamiento entre la etapa de empaque y consumidor final

- Las tarimas son de madera, lo que impide una limpieza de la bodega con agua.
- En el transporte a los centros de distribución pueden dañarse las cajas y los frascos de palmito.

### 2.5.3.2. Evaluar y desechar los peligros que no sean significativos para el proceso

Segundo paso del primer principio, determinar cuales de los peligros del listado presentado en el subtítulo 2.5.3.1 son significativos para el proceso. Uno de los caminos para determinar si un peligro del listado anterior es un peligro significativo, es utilizar una tabla de significancia, con ella se visualiza la probabilidad de ocurrencia e incidencia de un peligro. Se muestra en la tabla XI.

Tabla XI. **Tabla de significancia**

| TABLA DE SIGNIFICANCIA |                       |                |
|------------------------|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia             | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre                | Alta                  | Significativo  |
|                        | Media                 | Significativo  |
|                        | Baja                  | Insignificante |
| A veces                | Alta                  | Significativo  |
|                        | Media                 | Significativo  |
|                        | Baja                  | Insignificante |
| Nunca                  | Alta                  | Insignificante |
|                        | Media                 | Insignificante |
|                        | Baja                  | Insignificante |

Fuente: <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1579S/y1579s03.htm>. Consulta: noviembre 2009.

El procedimiento para usar la tabla es el siguiente:

- Determinar la ocurrencia del peligro como siempre, a veces o nunca. Sombrear la casilla que corresponda con color.
- Analizar si al ocurrir el peligro la incidencia a la inocuidad es alta, media o baja. Sombrear la casilla que corresponda con color.
- Concluir si el peligro es significativo o insignificante para el proceso. Sombrear la casilla que corresponda con color.

Análisis de peligros del proceso de envasado de palmito pejibaye.

Tabla XII. **Factor 1, calidad de la sal para el proceso**

| La sal no tiene la calidad que se requiere para el proceso |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

**Tabla XIII. Factor 1, calidad del agua para el proceso**

| La calidad del agua para el proceso no es la adecuada |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

**Tabla XIV. Factor 1, temperatura y nivel de pH**

| La temperatura del agua y su pH no son los requeridos para el enfriamiento del producto final |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XV. **Factor 1, cantidad de cloro para limpieza**

| Demasiado cloro para la limpieza del palmito |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia                                   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre                                      | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces                                      | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XVI. **Factor 2, manos del personal lavadas incorrectamente**

| El personal que elimina la pelusilla del palmito troceado no tiene las manos lavadas correctamente |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XVII. **Factor 2, limpieza de equipo**

| El equipo para trabajar dentro del área de proceso no se limpia adecuadamente(no se usa detergente y cloro) |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XVIII. **Factor 2, contaminación cruzada**

| Llevar basura del área de pelado a cualquier otra etapa del proceso |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XIX. **Factor 2, contaminación por limpieza de maquinaria**

| Limpieza inadecuada del autoclave |                       |                |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia                        | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre                           | Alta                  | Significativo  |
|                                   | Media                 | Significativo  |
|                                   | Baja                  | Insignificante |
| A veces                           | Alta                  | Significativo  |
|                                   | Media                 | Significativo  |
|                                   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca                             | Alta                  | Insignificante |
|                                   | Media                 | Insignificante |
|                                   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XX. **Factor 3, contaminación cruzada en la materia prima**

| Contacto de las candelas de corazón que ya están peladas con los desechos de las capas extraídas que quedan en las tablas en las que se quitan la primeras capas |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXI. **Factor 3, contaminación cruzada en equipo de trabajo**

| Se usan las canastas del área de producción fuera de la planta |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXII. **Factor 3, contaminación por manipulación**

| El palmito puede contaminarse en el envasado, al manipularse para llegar al peso correcto |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXIII. **Factor 3, nivel de acidez fuera de los limites**

| El pH de la salmuera esta fuera de los límites indicados |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXIV. **Factor 4, contaminación en área de descarga**

| En la zona de descarga del palmito y en la entrada a los vestidores del personal hay tránsito de personas ajenas al proceso |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXV. **Factor 4, pintura de las paredes**

| Las paredes de la planta tienen pintura de agua, al lavarse la pintura se cae lo que hace que las paredes no se puedan limpiar adecuadamente |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXVI. **Factor 5, control de temperatura**

| La temperatura interior de la marmita es difícil controlarla, porque no cuenta con un termómetro interno que la indique. |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXVII. **Factor 5, frasco contaminados**

| Los frascos no utilizados el día en que son esterilizados quedan para el siguiente día, por lo que pueden contaminar para el siguiente día |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXVIII. **Factor 5, equipo defectuoso**

| Cuando el termómetro esta defectuoso la temperatura no se puede controlar adecuadamente |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXIX. **Factor 5, características del equipo**

| Restos de pintura del gato hidráulico en frascos y tapaderas |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXX. **Factor 5, falta de personal capacitado**

| No existe una persona con la preparación para enfrentar una falla grande en la maquinaria |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXXI. **Factor 5, calibración de equipo**

| El equipo no se calibra periódicamente (termómetros, válvulas de paso de vapor, pesas, etc.) |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXXII. **Factor 6, tapaderas oxidadas**

| Las tapaderas de metal se oxidan |                       |                |
|----------------------------------|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia                       | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre                          | Alta                  | Significativo  |
|                                  | Media                 | Significativo  |
|                                  | Baja                  | Insignificante |
| A veces                          | Alta                  | Significativo  |
|                                  | Media                 | Significativo  |
|                                  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca                            | Alta                  | Insignificante |
|                                  | Media                 | Insignificante |
|                                  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXXIII. **Factor 6, frascos mal cerrados**

| Algunos frascos no se pueden cerrar en forma correcta, se encuentran frascos abiertos al final de la pasteurización |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXXIV. **Factor 6, bajas temperaturas**

| Temperatura menor a los 85°C en la salmuera al llenar los frascos |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXXV. **Factor 7, limpieza de la maquinaria**

| La limpieza de la maquinaria no es fácil, porque no se pueden mojar los paneles de control |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXXVI. **Factor 7, limpieza de las bandas en la maquinaria**

| Hay que levantar las bandas para eliminar todos los residuos debajo de ellas, si no estos se pudren ocasionando mal olor y contaminación |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXXVII. **Factor 7, equipo personal de operarios**

| El equipo personal de los operarios para el proceso (botas, redecilla, gabacha, bata) se encuentra sucio o mal puesto |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVIII. **Factor 7, tuberías de vapor**

| Las tuberías que transportan el vapor acumulan suciedad en su interior |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XXXIX. **Factor 7, oxido en los cuchillos**

| Óxido en los cuchillos usados para limpiar el palmito |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XL. **Factor 8, tarimas de madera**

| Las tarimas son de madera, lo que impide una limpieza de la bodega con agua |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia  | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| A veces   | Alta                  | Significativo  |
|   | Media                 | Significativo  |
|   | Baja                  | Insignificante |
| Nunca   | Alta                  | Insignificante |
|   | Media                 | Insignificante |
|   | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

Tabla XLI. **Factor 8, transporte de producto**

| En el transporte a los centros de distribución pueden dañarse las cajas y los frascos de palmito |                       |                |
|--|-----------------------|----------------|
| Ocurrencia   | Incidencia (magnitud) | Conclusión     |
| Siempre  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| A veces  | Alta                  | Significativo  |
|  | Media                 | Significativo  |
|  | Baja                  | Insignificante |
| Nunca  | Alta                  | Insignificante |
|  | Media                 | Insignificante |
|  | Baja                  | Insignificante |

Fuente: adaptación de la tabla XI.

### 2.5.3.3. Realizar registros de las justificaciones por las decisiones tomadas

El último paso para cumplir con el primer principio de HACCP es dejar por escrito los peligros significativos indicando que evitan la inocuidad en el producto, también especificando, si es un peligro de tipo biológico, químico o físico, la justificación de la decisión y medidas correctivas para el peligro.

El resumen del análisis del subtítulo 2.5.3.2 véase en la tabla XLII.

Tabla XLII. Resumen del análisis de peligros

| Proceso   | Peligro potencial | Existen peligros significativos para la inocuidad del alimento | ¿Es un peligro significativo? Sí/No | Justificación  | ¿Qué medidas de control pueden aplicarse?   |
|---|-------------------|--|-------------------------------------|--|---|
| La calidad del agua para el proceso no es adecuada  | Biológico         | Sí   | Sí                                  | Los resultados de laboratorio indican que el agua aún no es 100% segura para el proceso  | Controlar constantemente el nivel de cloro en el agua, verificar el buen funcionamiento del sistema de tratamiento del agua y dar mantenimiento |
| La temperatura del agua y su pH no son los requeridos para el enfriamiento del producto final | Biológico         | Sí   | Sí                                  | Si la temperatura es mayor a la recomendada se necesita más tiempo para enfriar el producto, lo que puede ocasionar contaminación por exposición | Control del sistema de tratamiento de agua, y análisis fisicoquímicos   |

Continuación de la tabla XLII.

|  |           |   |    |  |  |
|--|-----------|---|----|--|--|
| El personal que elimina la pelusilla del palmito troceado no tiene las manos lavadas correctamente | biológico | Sí  | Sí | El personal no tiene un puesto fijo de trabajo para toda la jornada, y existe el riesgo de que no se laven correctamente las manos, por lo que pueden contaminar el palmito al manipularlo | La persona encargada del personal debe estar atento cuando se tengan cambios de puesto, y recordarle constantemente que se deben lavar las manos |
| La maquinaria no se lava y desinfecta adecuadamente (no se usa detergente y cloro)                 | biológico | Sí  | Sí | Ocurre cuando no se siguen las instrucciones del programa de limpieza la operación anterior contamina a la siguiente, o el personal por apresurar el proceso omite estos pasos             | Supervisar que el personal use cloro y detergente con las concentraciones indicadas en el programa de limpieza                                   |
| Llevar basura ( espinas de la cáscara del palmito) del área de pelado a cualquier otra             | Físico    | Sí. Algunas espinas son muy pequeñas y de color blanco. | Sí | En el autoclave se preoce el palmito y se esterilizan los frascos de esta forma pueden llegar algunas espinas a los frascos  | Separar las tablas de pelado de las tablas de limpieza.<br>Sacar la basura de las candelas peladas al terminar esta etapa                        |

Continuación de la tabla XLII.

|  |                           |           |           |   |  |
|--|---------------------------|-----------|-----------|---|--|
| <p>etapa del proceso y al producto final</p> |                           |           |           | <p>Cuando se pela el palmito algunas espinas quedan insertas en las tablas, y al utilizarlas en la siguiente operación pueden quedar insertas en el corazón del palmito.<br/>En el proceso de pelado se coloca la candela en la tabla para quitarle las capas que tiene espinas hasta llegar al corazón, seguidamente se quita la base y la punta y para esto se coloca el corazón en la misma tabla por lo que las espinas pueden quedar en el corazón</p> | <p>Limpiar la mesa de pelado y el piso después de usarla</p>                                       |
| <p>Limpieza inadecuada del autoclave</p>     | <p>Físico y biológico</p> | <p>Sí</p> | <p>Sí</p> | <p>Si entre cada operación en la que se usa el autoclave no se limpia como indica el reglamento</p>   | <p>Supervisar la limpieza del autoclave al final del precocido y antes de esterilizar frascos.</p> |

Continuación de la tabla XLII.

|  |                           |           |           |   |  |
|--|---------------------------|-----------|-----------|---|--|
| <p>En la zona de descarga del palmito y en la entrada a los vestidores del personal hay tránsito de personas ajenas al proceso</p> | <p>Física y biológica</p> | <p>Sí</p> | <p>Sí</p> | <p>pueden contaminar la siguiente operación. Los operarios por acelerar el proceso no utilizan cloro para lavarlo entre cada uso.</p>               | <p>Utilizar un registro para asegurarse que la persona encargada limpie adecuadamente.</p> |
| <p>El palmito puede contaminarse al envasarlo, por la manipulación para llegar al</p>  | <p>Biológico</p>          | <p>Sí</p> | <p>Sí</p> | <p>Para llegar al peso correcto se tienen que sacar y meter trozos de palmito en el frasco, y estos son colocados en la mesa ubicada al lado de</p> | <p>Señalizar y delimitar el área de la planta</p>  |
| <p>Usar una canasta limpia para colocar los trozos de palmito</p>  |                           |           |           |   |  |

Continuación de la tabla XLII.

|   |           |    |    |    |  |  |
|---|-----------|----|----|----|--|--|
| peso correcto   |           |    |    |    | donde se está pesando el producto  |  |
| La temperatura en la marmita es difícil controlarla, debido a que la máquina no cuenta con un termómetro interno que indique la temperatura de la salmuera, este control se realiza manualmente con un termómetro de acero inoxidable | Biológica | Sí | Sí | Sí | Si no se controla la temperatura del agua en la marmita no se puede llevar un registro exacto en la elaboración de la salmuera, y hace más difícil el comprobar que la temperatura es la correcta para envasar | Colocar un termómetro fijo durante la elaboración de la salmuera |
| Los frascos que   | Físico,   | Sí | Sí | Sí | Los frascos no utilizados para   | Si sobran frascos para   |

Continuación de la tabla XLII.

|   |           |    |    |   |   |
|---|-----------|----|----|---|---|
| no se utilizan el día en que fueron esterilizados y quedan para el siguiente día se contaminan en el transcurso de la tarde y noche | Biológico |    |    | en el proceso pueden contaminarse por la manipulación de los operarios  | el siguiente día hay que volverlos a esterilizar                          |
| Cuando el termómetro esta defectuoso la temperatura del agua y la salmuera no se pueden controlar                                   | Biológico | Sí | Sí | Si la temperatura es menor a los 85°C al llenar los frascos puede dar lugar a la reproducción de microorganismos en el producto final | Tener baterías y repuestos para termómetros, o contar con uno de repuesto |
| Restos de pintura del gato hidráulico que sirve para levantar las   | Físico    | Sí | Sí | Al meter las canastas se deslizan encima del gato hidráulico lo que ocasiona que queden restos de pintura en las canastas y           | Evitar la pintura en las partes en donde se deslizan las canastas         |

Continuación de la tabla XLII.

|  |                             |    |  |    |  |   |
|--|-----------------------------|----|--|----|--|---|
| canastas y al meterlas autoclave quedan dentro de este                                       |                             |    |  |    | luego con el vapor lleguen hasta su contenido  |   |
| No existe una persona con la preparación para enfrentar una falla grande en la maquinaria    | Biológica, física y química | Sí |  | Sí | Si la maquinaria sufre desperfectos que impidan usarla para el proceso no serían posibles las operaciones de elaboración de salmuera, esterilización, pasteurización y el tratamiento del agua | Programas de capacitación personal, asesoría externa, mantenimiento a la maquinaria por el fabricante |
| El equipo no se calibra periódicamente (termómetros, válvulas de paso de vapor, pesas, etc.) | Biológica                   | Sí |  | Sí | Si el equipo no está calibrado puede dar lecturas de temperatura y presión inexactas, pesos de ingredientes inexactos, concentraciones de cloro y detergente inexactas.                        | Calibrar el equipo según recomiende el fabricante y llevar un registro.                               |
| Las tapaderas  | Física                      | Sí |  | Sí | Se han encontrado  | No dejar las tapaderas  |

Continuación de la tabla XLII.

|   |           |    |    |  |  |
|---|-----------|----|----|--|--|
| de metal se oxidan  |           |    |    | frascos de producto final que tienen óxido en las tapaderas, este inicia en el centro de la tapadera y suelta partículas negra en la salmuera y la orilla de la tapadera empieza a descascararse | mojadas para el siguiente día. Almacenarlas en lugares secos libres de humedad. Evitar el contacto de las tapaderas con la salmuera mientras los frascos se llenan con este líquido. Limpiar los frascos después de la pasteurización con un líquido que neutralice los restos de salmuera en las orillas. Evitar golpearlas durante el transporte |
| Temperatura menor a los 85°C en la salmuera al llenar los | Biológico | Sí | Sí | Cuando la salmuera con la que llenan los frascos no tiene la temperatura adecuada da lugar a la reproducción de bacterias  | Supervisar que la persona encargada de hacer la salmuera lo haga en el tiempo justo para evitar que se   |

Continuación de la tabla XLII.

| frascos  |                    |    |    | en el producto final   | tenga que esperar para llenar los frascos   |
|--|--------------------|----|----|--|---|
| La limpieza de la maquinaria no es fácil, porque no se pueden mojar los paneles de control       | Biológico          | Sí | Sí | Quedan restos de palmito debajo de las bandas transportadoras de las mesas, lo que aumenta la probabilidad de contaminación por la putrefacción de estos restos  | Cubrir los motores y paneles de control para no mojarlos. Quitar las bandas de las mesas cada semana para evitar la acumulación de residuos |
| En el transporte a los centros de distribución pueden dañarse las cajas y los frascos de palmito | Biológico, químico | Sí | Sí | Si algún frasco llegará a rajarse, astillarse o quebrarse la salmuera que contiene puede regarse en el resto de los frascos lo que ocasiona que los frascos lleguen sucios, y por el ácido ocasiona que las tapaderas de los otros frascos se oxiden | Evitar transportarlas en vehículos que no tengan las condiciones necesarias   |
| Contacto de las candelas de  | Físico             | Sí | Sí | Las tablas tienen restos de basura de las primeras   | Cuando se coloca el corazón de palmito en   |

Continuación de la tabla XLII.

|  |                   |    |    |  |   |
|--|-------------------|----|----|--|---|
| corazón que ya están peladas con los desechos de las capas extraídas que quedan en las tablas en las que se quitan la primeras capas |                   |    |    | capas extraídas, y estas entran en contacto con el corazón de palmito                        | la banda que la lleva al corte lavar el corazón para evitar que lleve algún tipo de desecho |
| El equipo personal de los operarios para el proceso (botas, reddecilla, gabacha, bata) se encuentra sucio o mal puesto               | Biológico, físico | Sí | Sí | Si el personal no usa bien su equipo de trabajo puede significar una fuente de contaminación | Supervisar al inicio del día todo el equipo del personal (botas, reddecillas, bata)         |
| Las tuberías que transportan   | Químico           | Sí | Sí | El autoclave funciona a base de vapor, en este se  | Utilizar adecuadamente los químicos en la   |

Continuación de la tabla XLII.

|  |           |    |    |   |   |
|--|-----------|----|----|---|---|
| el vapor a la maquinaria acumulan óxido en su interior   |           |    |    | pre-cose, esteriliza y pasteuriza. El vapor tiene contacto directo con el palmito y los frascos | caldera para la limpieza de la tubería que transporta el vapor, para obtener un vapor limpio y de calidad para el proceso |
| Óxido en los cuchillos usados para limpiar el palmito    | Químico   | Sí | Sí | El palmito se contamina al entrar en contacto con los cuchillos oxidados                        | Limpiar los cuchillos adecuadamente   |
| el pH de la salmuera está fuera de los límites indicados | Biológico | Sí | Sí | Si el pH esta fuera de los límites permisibles da lugar a la reproducción de bacterias          | Supervisar que se trabajen con las temperaturas correctas las operaciones relacionadas a la elaboración de la salmuera    |

Fuente: adaptación de <http://www.fao.org./docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>. Consulta: enero 2010.

#### **2.5.4. Determinar puntos críticos de control**

Este es el segundo principio de sistema HACCP, con este principio se determinan las fases o etapas del proceso que deben controlarse para eliminar peligros o reducir al máximo la probabilidad de que se produzcan.

Determinar un punto crítico de control se facilita con la aplicación de un árbol de decisiones, esta herramienta ayuda a determinar si una fase/operación en particular es un PCC. Los árboles de decisiones fueron aplicados a aquellas operaciones con peligro significativo que se identificaron en el primer principio.

En un análisis de grupo con el equipo HACCP se toman los peligros significativos que están en las tablas de significancia, los registros existentes del proceso, la experiencia generada, códigos alimenticios y un código específicamente para este producto para determinar cuál de los peligros planteados en la tabla anterior son puntos críticos de control.

##### **2.5.4.1. Aplicar árboles de decisiones para determinar los puntos críticos de control**

La herramienta más utilizada para identificar puntos críticos de control en un proceso es un árbol de decisiones. Se trabajó con el equipo HACCP para aplicar a cada uno de los peligros significativos que se identificaron en el primer principio un árbol de decisiones para determinar los PCCs, los que necesiten control para eliminar o reducir un riesgo en el proceso.

Véase la estructura de un árbol de decisión en la figura 13. Usando esta estructura se analizan los peligros significativos resultado del análisis de peligros.

El procedimiento para utilizar un árbol de decisiones es el siguiente:

Pregunta 1. ¿Existe un riesgo significativo en este punto? (significativo con suficiente severidad y probabilidad de ocurrir como para requerir control). Según el caso se sombrea el cuadro sí/no con color para indicar la ruta de las decisiones. En caso de ser no la respuesta, se determina que no es un PCC.

Pregunta 2. ¿Existe en este punto una medida de control para dicho riesgo? Según sea el caso sombrea el cuadro sí/no con color.

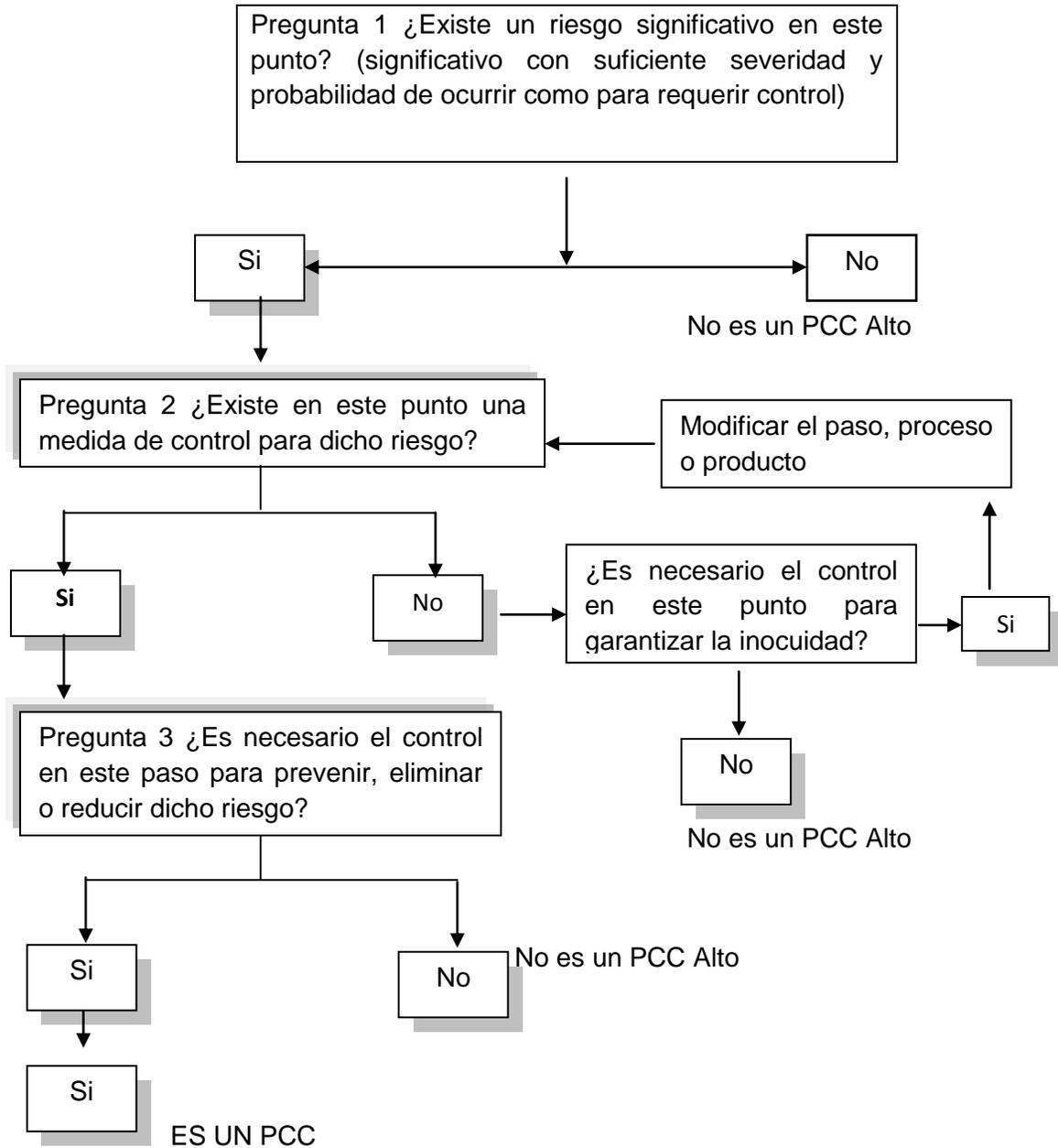
Pregunta 3. En caso de ser “no”, la respuesta sigue a la siguiente interrogante. ¿Es necesario el control en este punto para garantizar la inocuidad? Se sombrea el cuadro según corresponda sí/no con color.

Pregunta 4. En caso de ser la respuesta no, concluimos que no es un PCC sombrea con color. Si la respuesta es sí, sombrea con color, y lo que corresponde es modificar esta parte del proceso, posteriormente continuar con el árbol de decisión iniciando donde indique la estructura.

Pregunta 5. Si la respuesta a la interrogante del numeral dos es sí, se continúa con la interrogante: ¿Es necesario el control en este paso para prevenir, eliminar o reducir dicho riesgo? Se sombrea el cuadro según corresponda sí/no con color.

Pregunta 6. Si la respuesta es no, se determina que no es un PCC. Si la respuesta es sí, se concluye que el peligro es un PCC para el proceso.

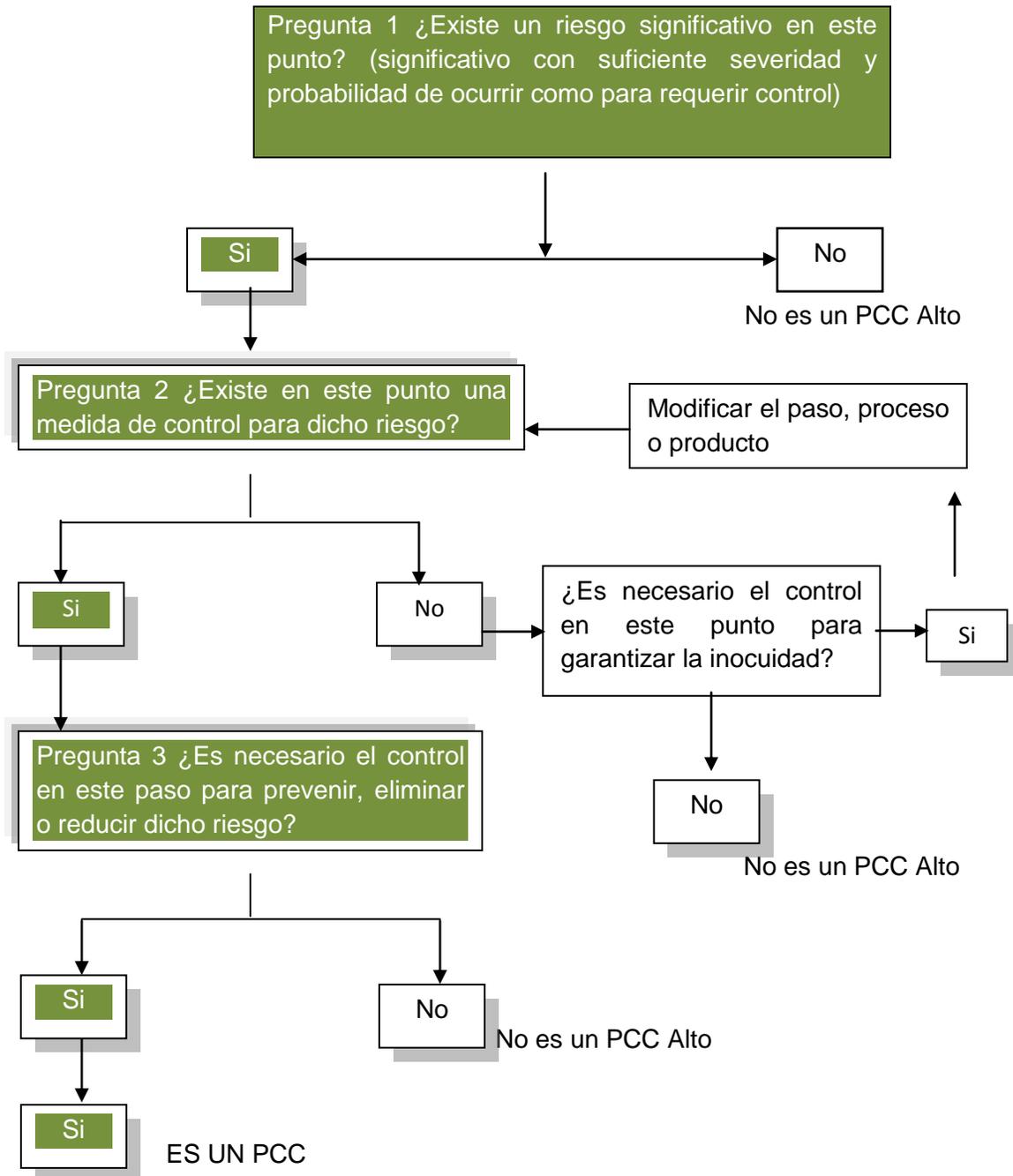
Figura 13. Estructura de un árbol de decisión



Fuente: Libro Nina Parkinson.

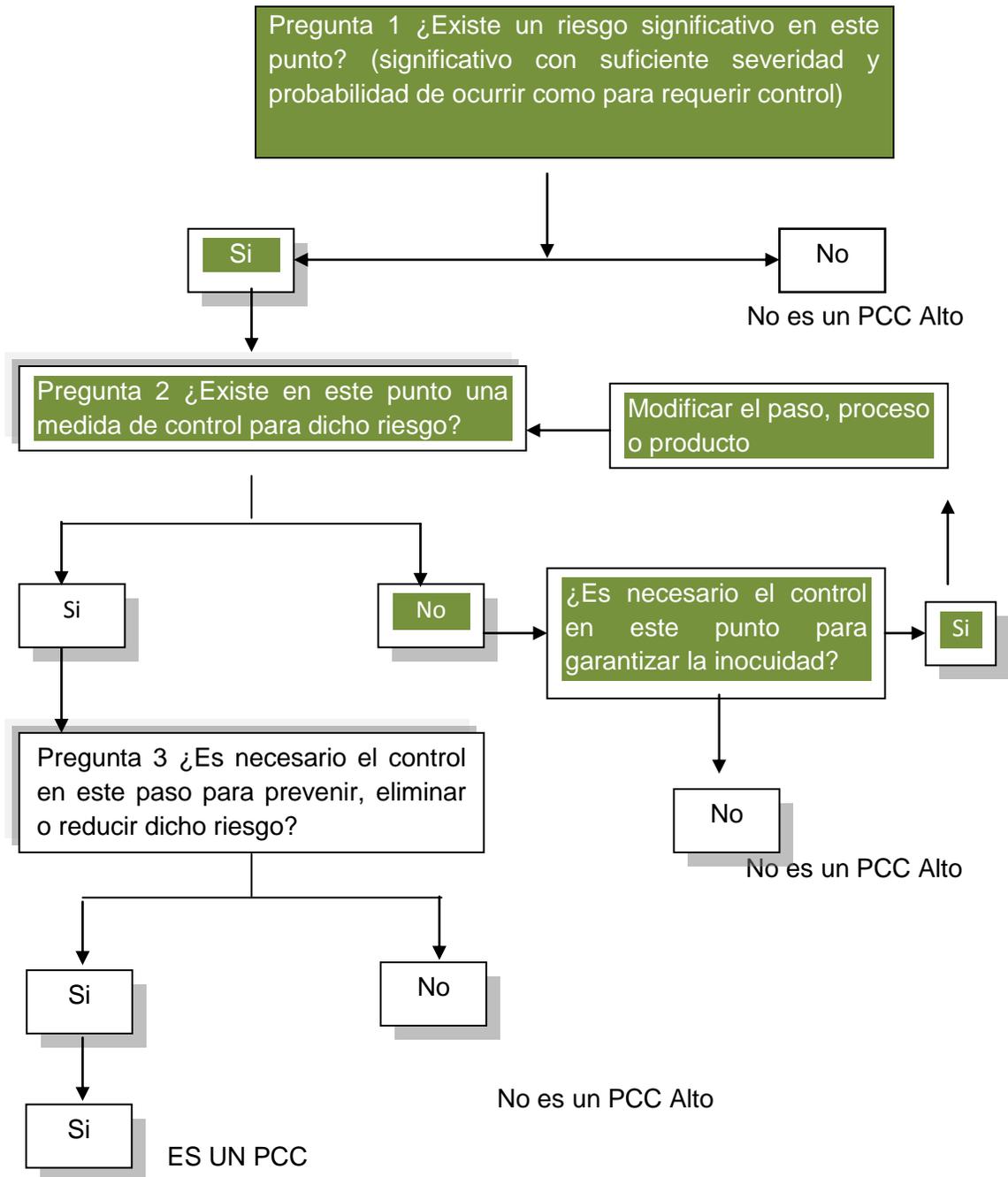


Figura 15. **La temperatura del agua y su pH no son los requeridos el enfriamiento del producto final**



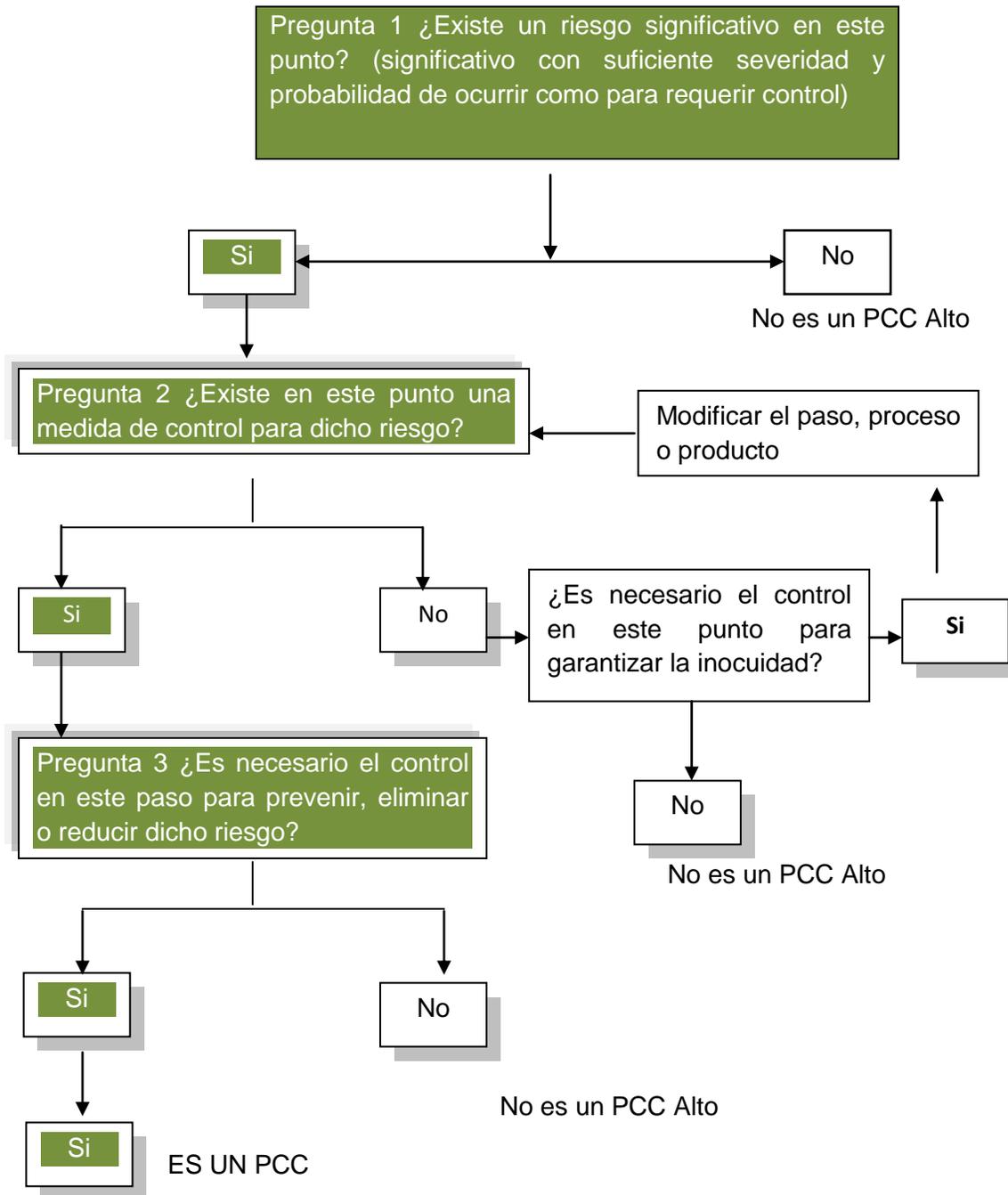
Fuente: adaptación de la figura 13.

Figura 16. **El personal que elimina la pelusilla del palmito troceado no tiene las manos lavadas correctamente**



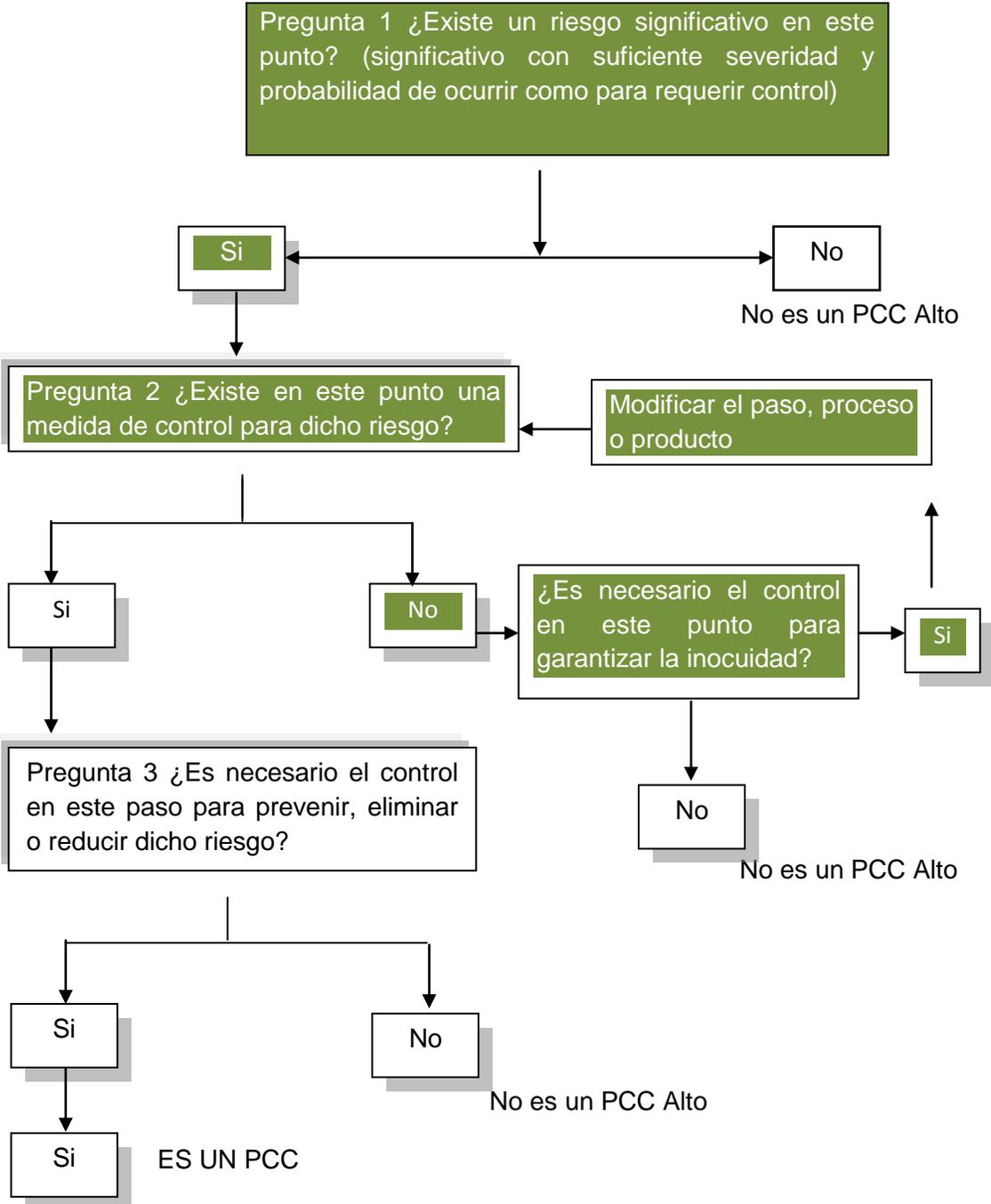
Fuente: adaptación de la figura 13.

Figura 17. **La mesas de trabajo no se lavan y desinfectan adecuadamente (no se usa detergente y cloro)**



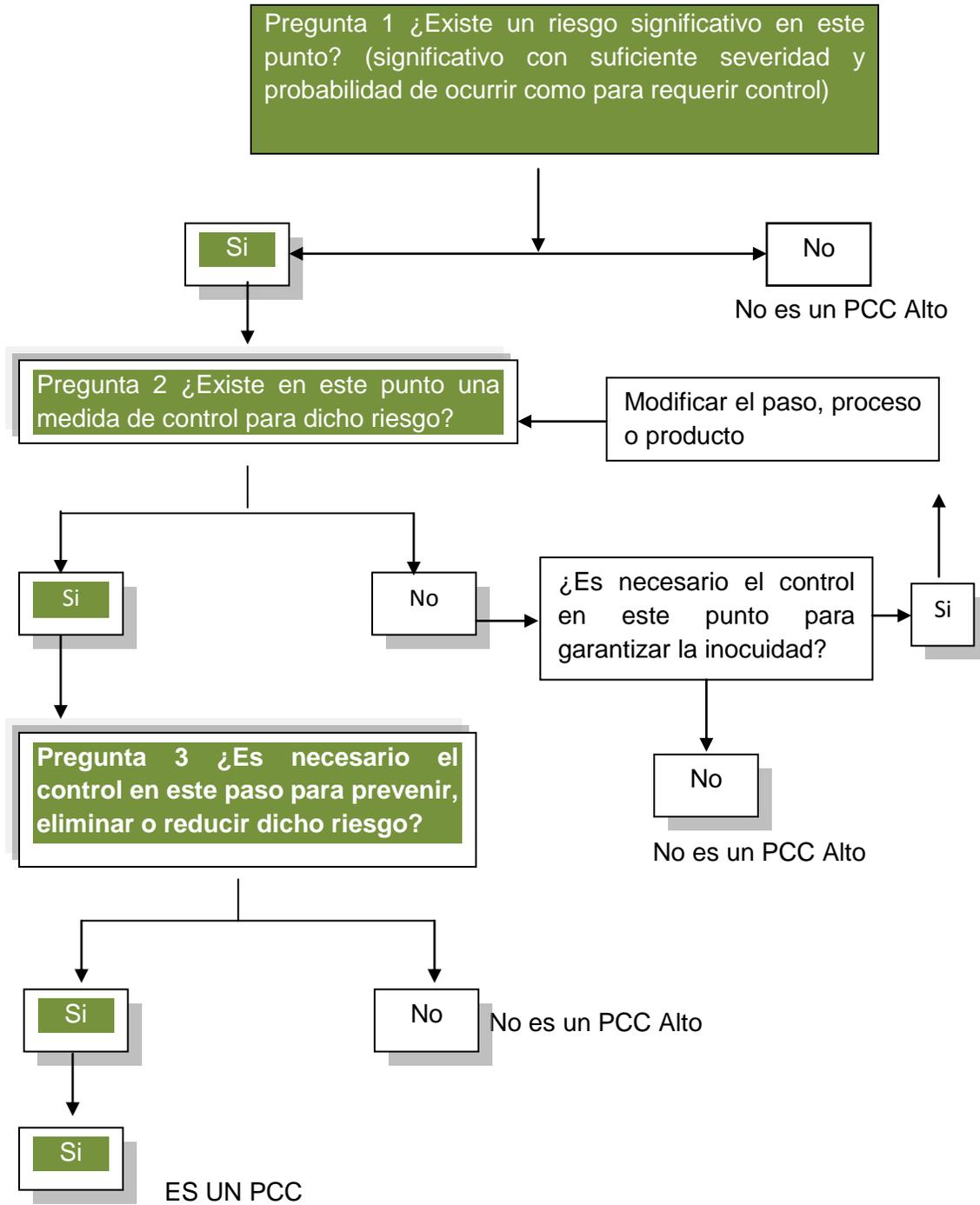
Fuente: adaptación de la figura 13.

Figura 18. **Llevar basura (espinas de la cascara del palmito) del área de pelado a cualquier otra etapa del proceso**



Fuente: adaptación de la figura 13.

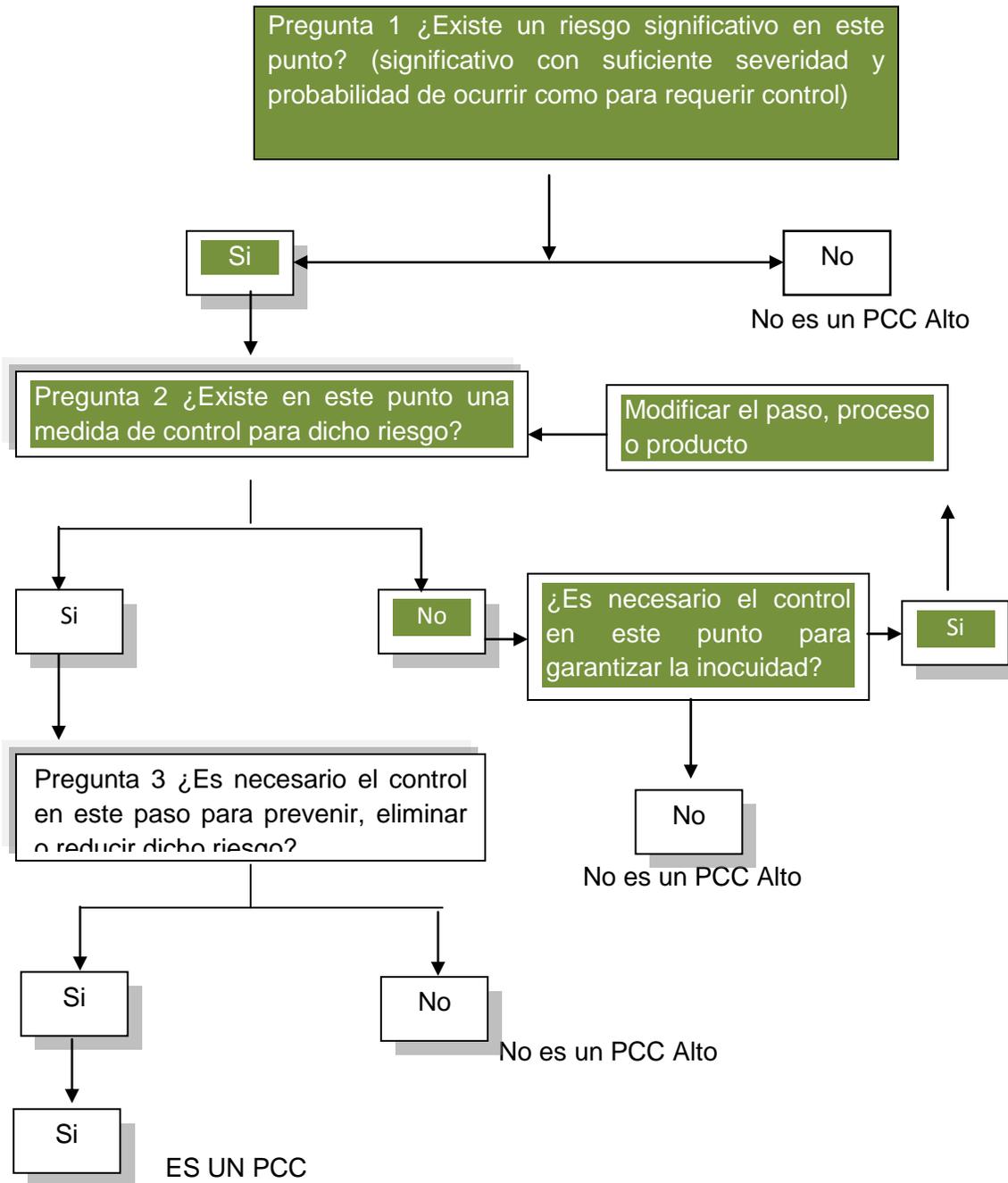
Figura 19. Limpieza inadecuada del autoclave



Fuente: adaptación de la figura 13.

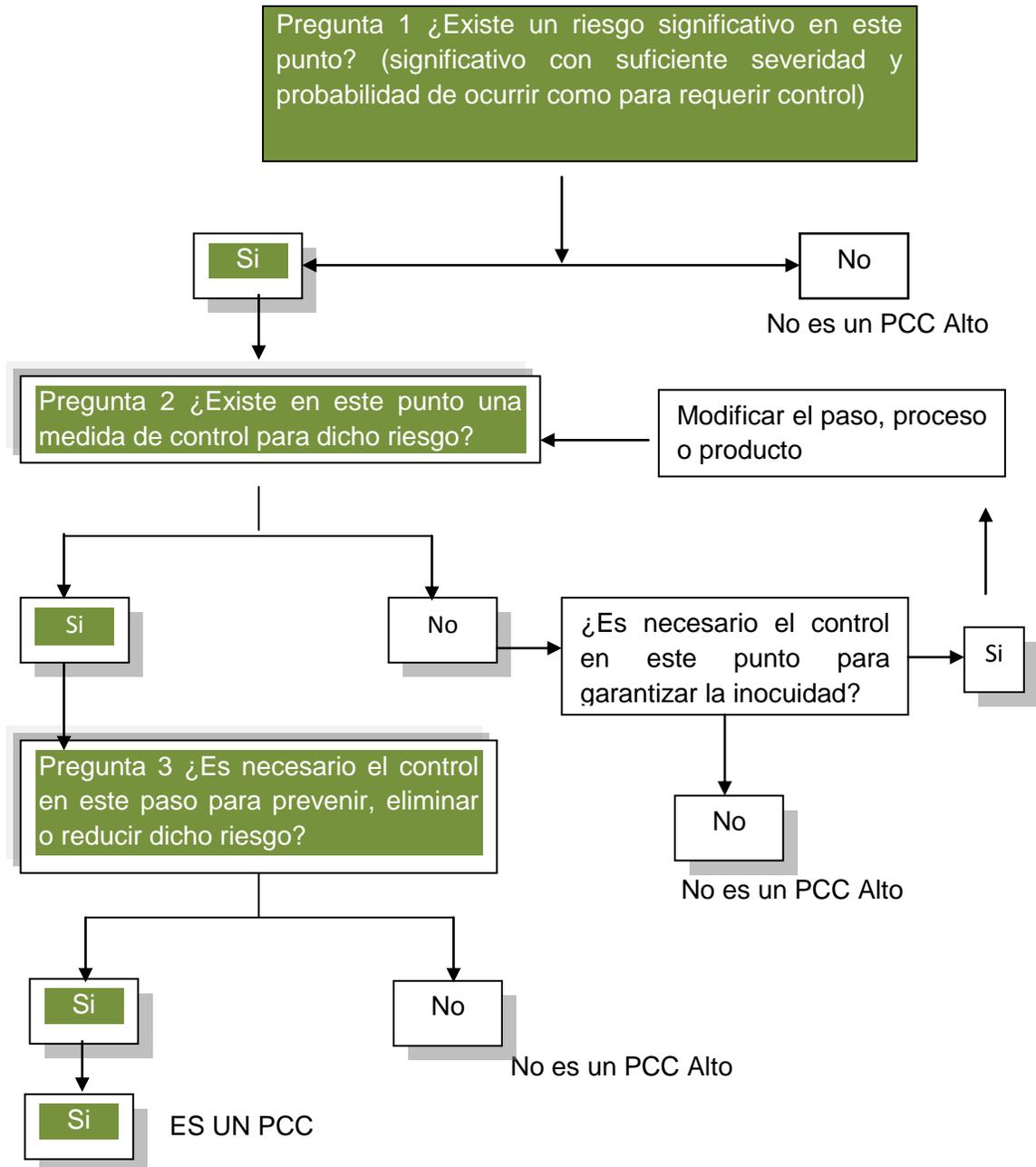


Figura 21. **El palmito puede contaminarse en el envasado, al manipularse para llegar al peso correcto**



Fuente: adaptación de la figura 13.

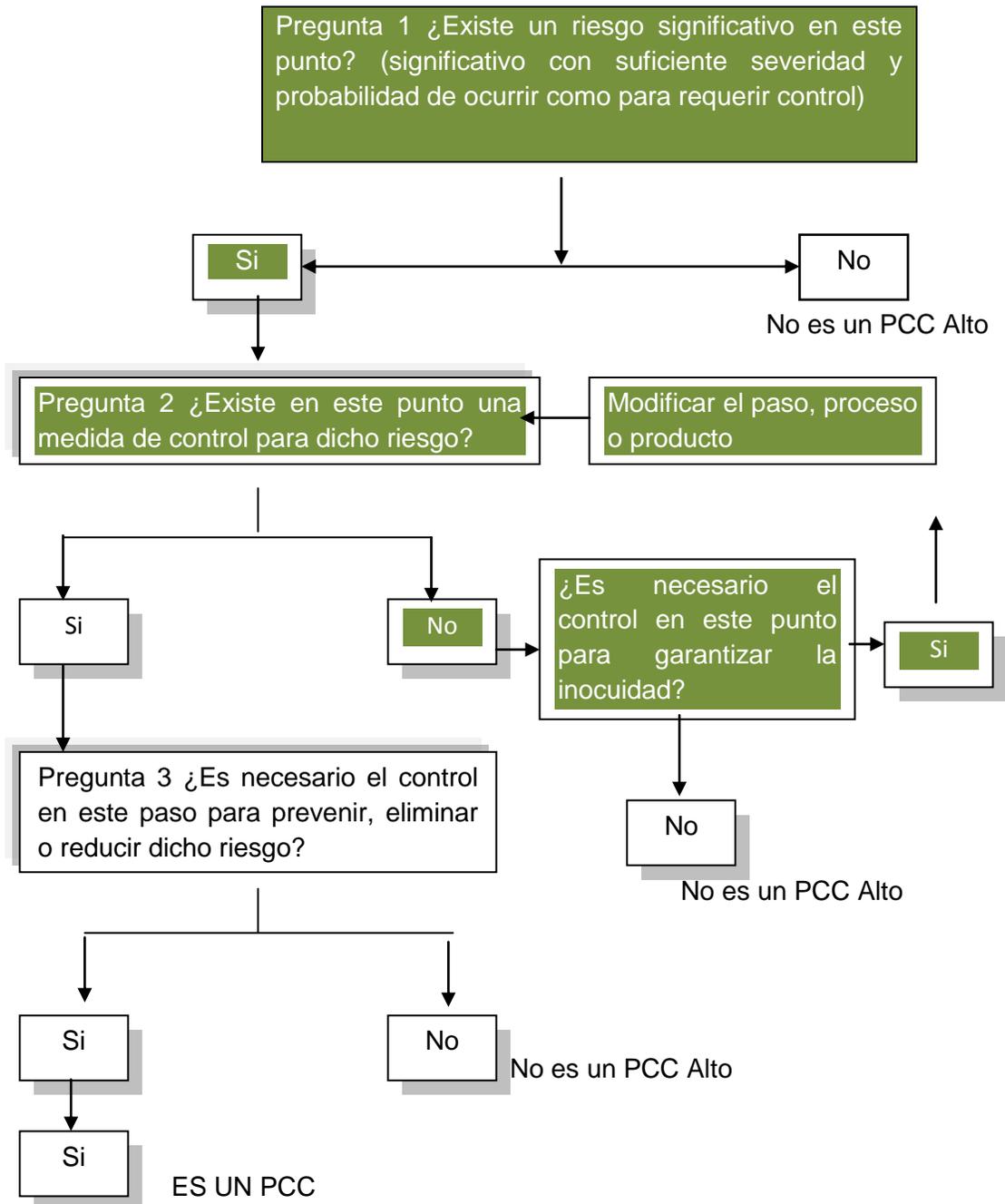
Figura 22. **La temperatura en la marmita es difícil controlarla, debido a que la máquina no cuenta con un termómetro interno que indique la temperatura de la salmuera, este control lo realizan los operarios con un termómetro de acero inoxidable**



Fuente: adaptación de la figura 13.

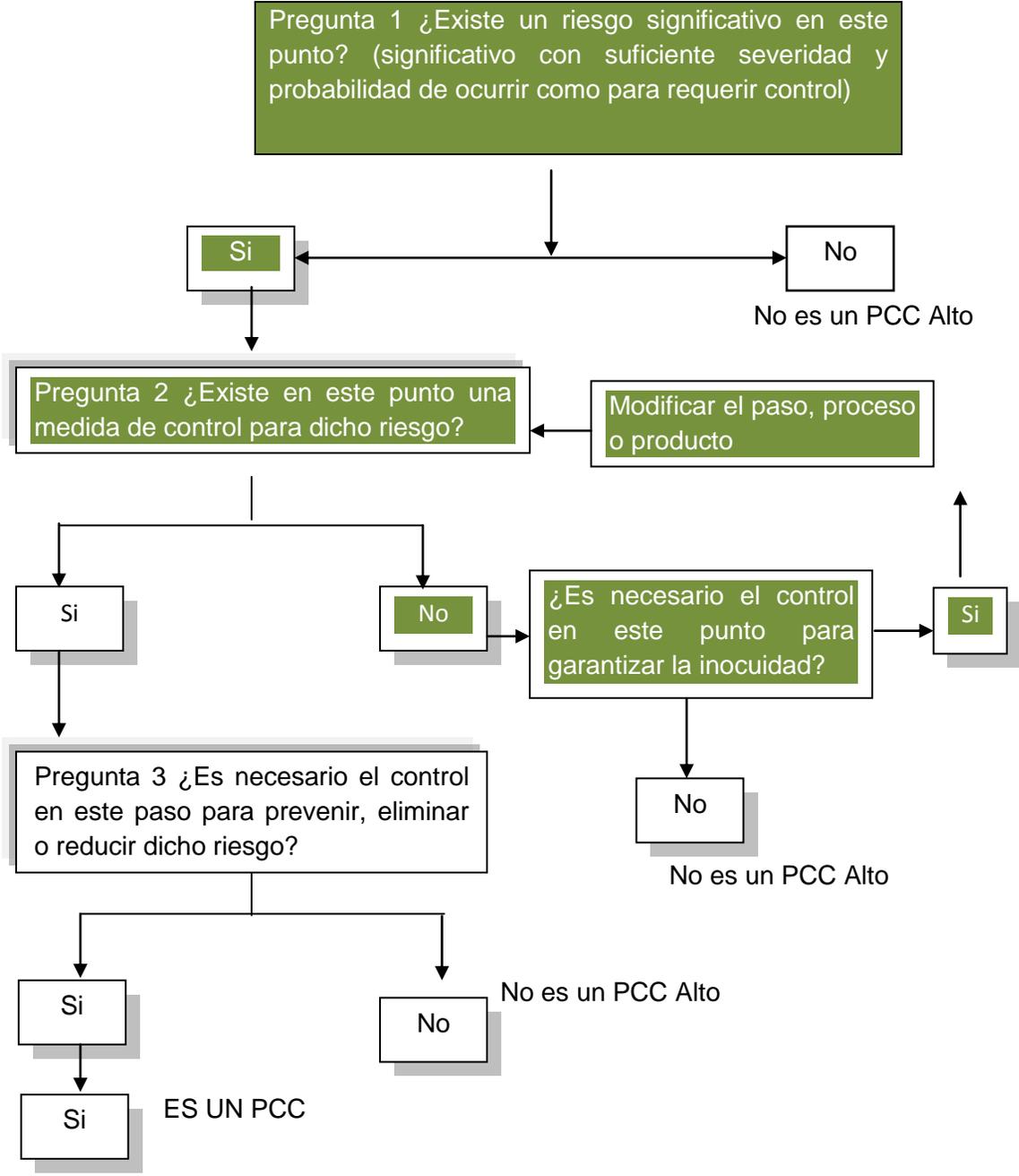


Figura 24. Cuando el termómetro está defectuoso la temperatura del agua y la salmuera no se pueden controlar



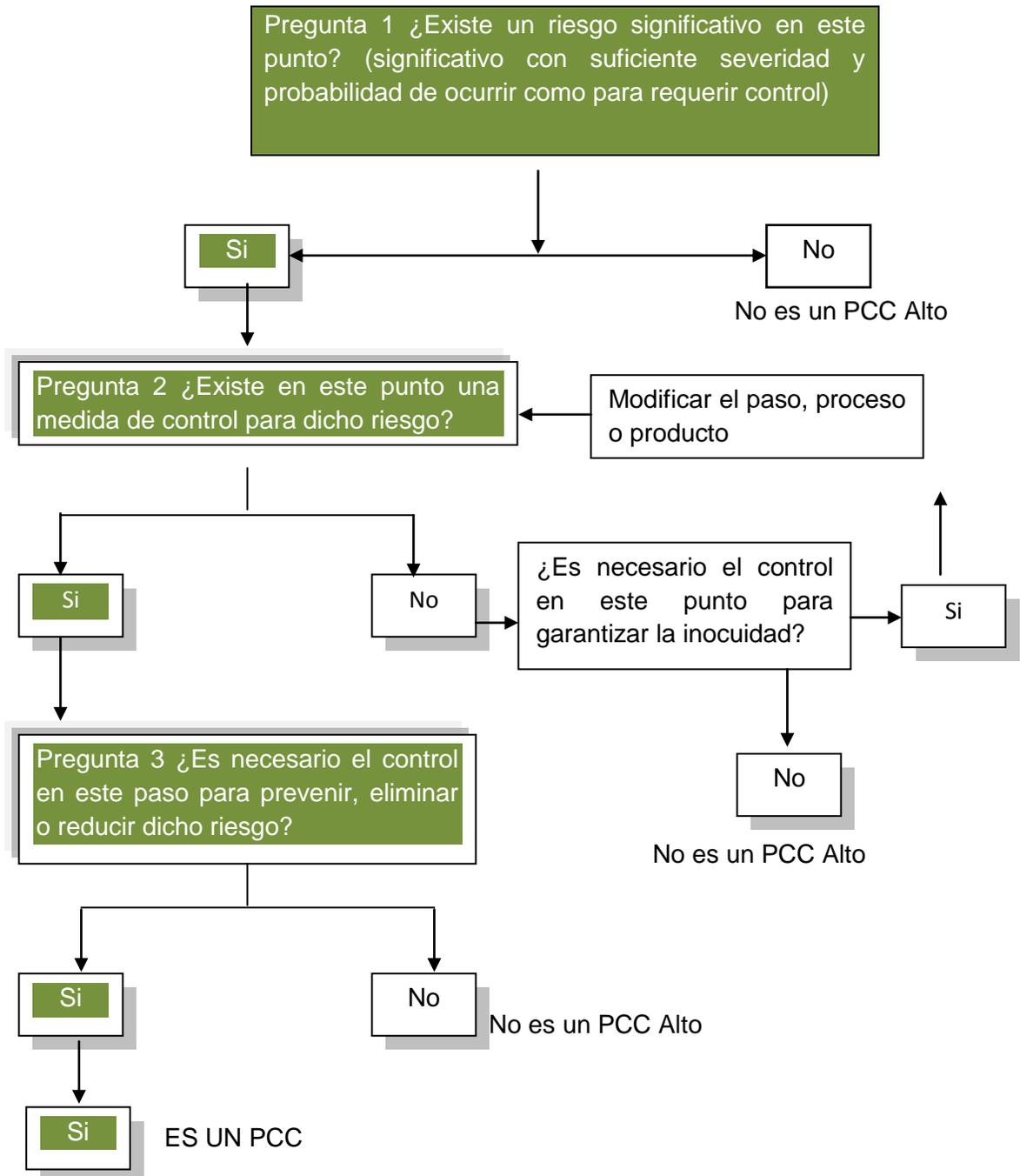
Fuente: adaptación de la figura 13.

Figura 25. Restos de pintura del gato hidráulico que sirve para levantar las canastas y meterlas al autoclave quedan dentro de este (frascos, tapaderas, producto final)



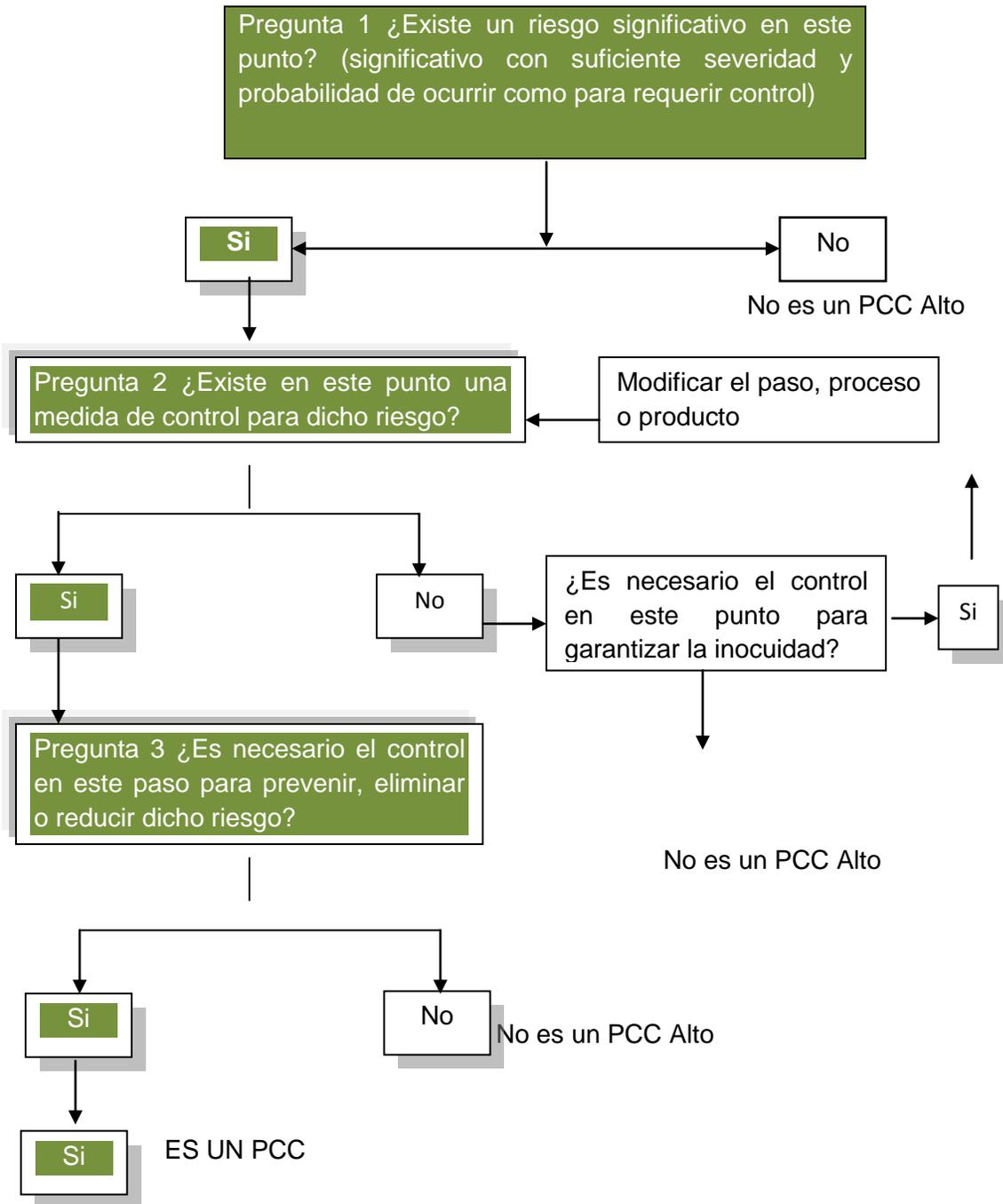
Fuente: adaptación de la figura 13.

Figura 26. **No existe una persona con la preparación para enfrentar una falla grande en la maquinaria (caldera, autoclave, marmita)**



Fuente: adaptación de la figura 13.

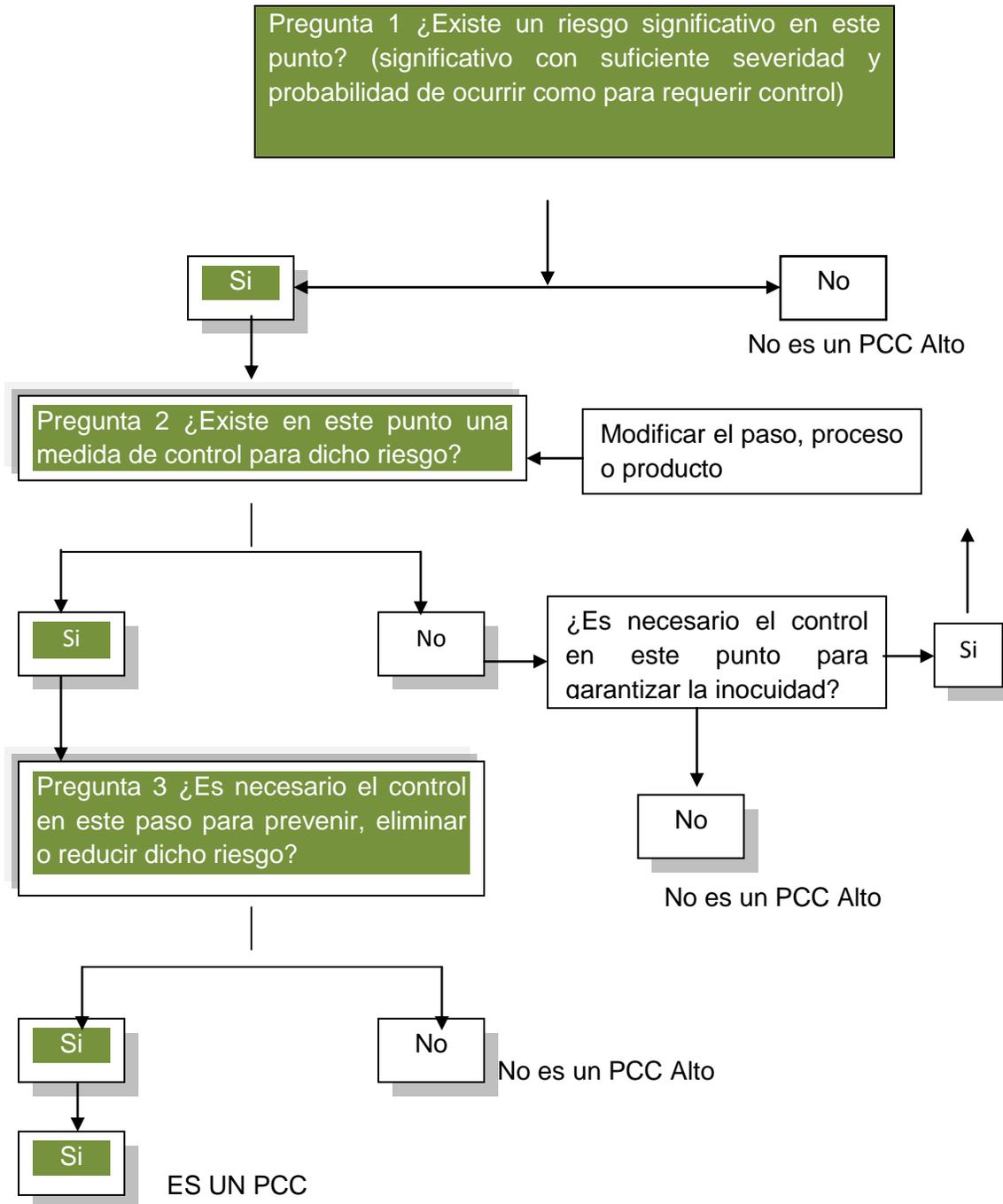
Figura 27. **El equipo no se calibrado periódicamente (termómetros, válvulas de paso de vapor, pesas)**



Fuente: adaptación de la figura 13.

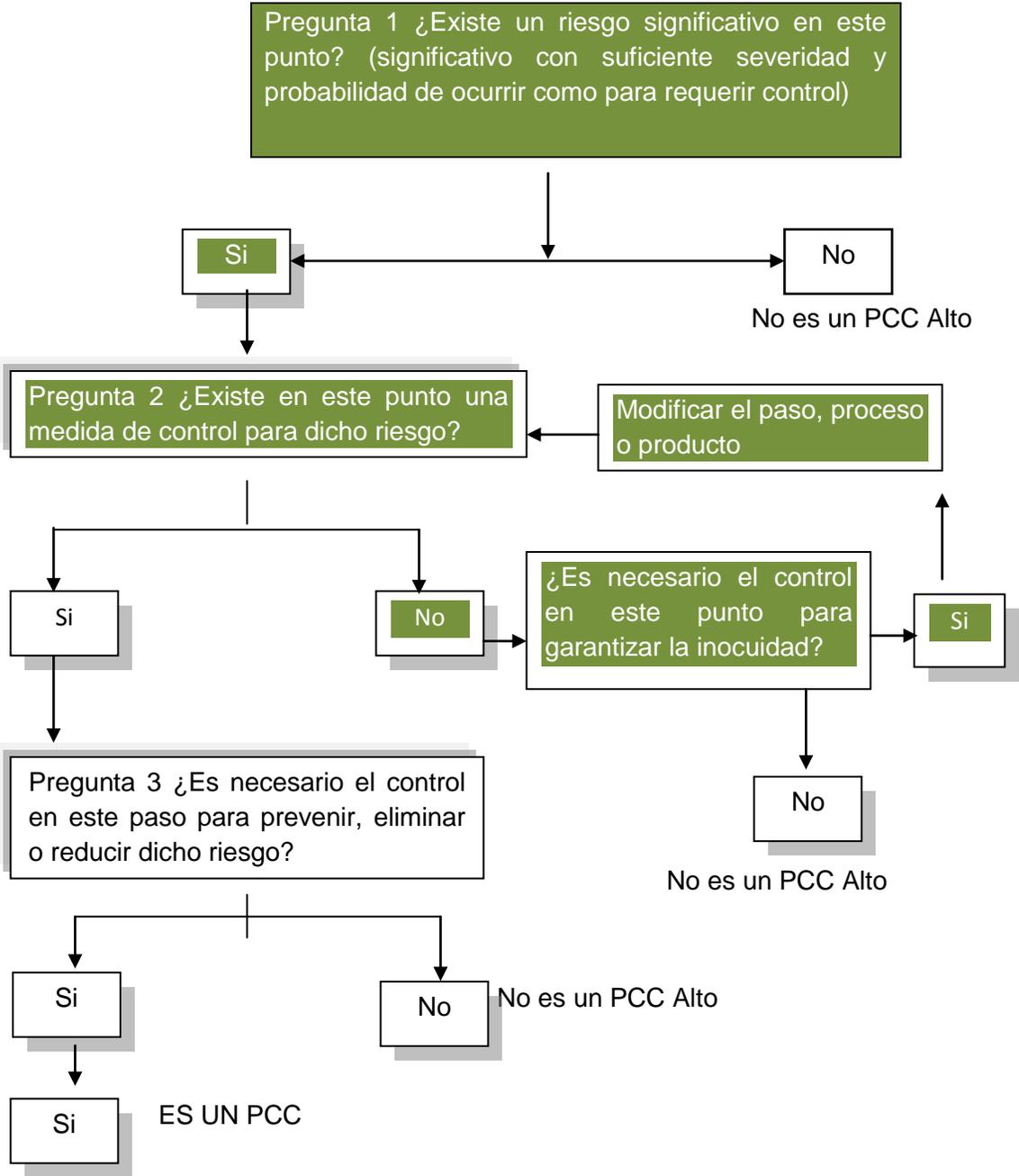


Figura 29. **Temperatura menor a los 85°C en la salmuera al llenar los frascos**



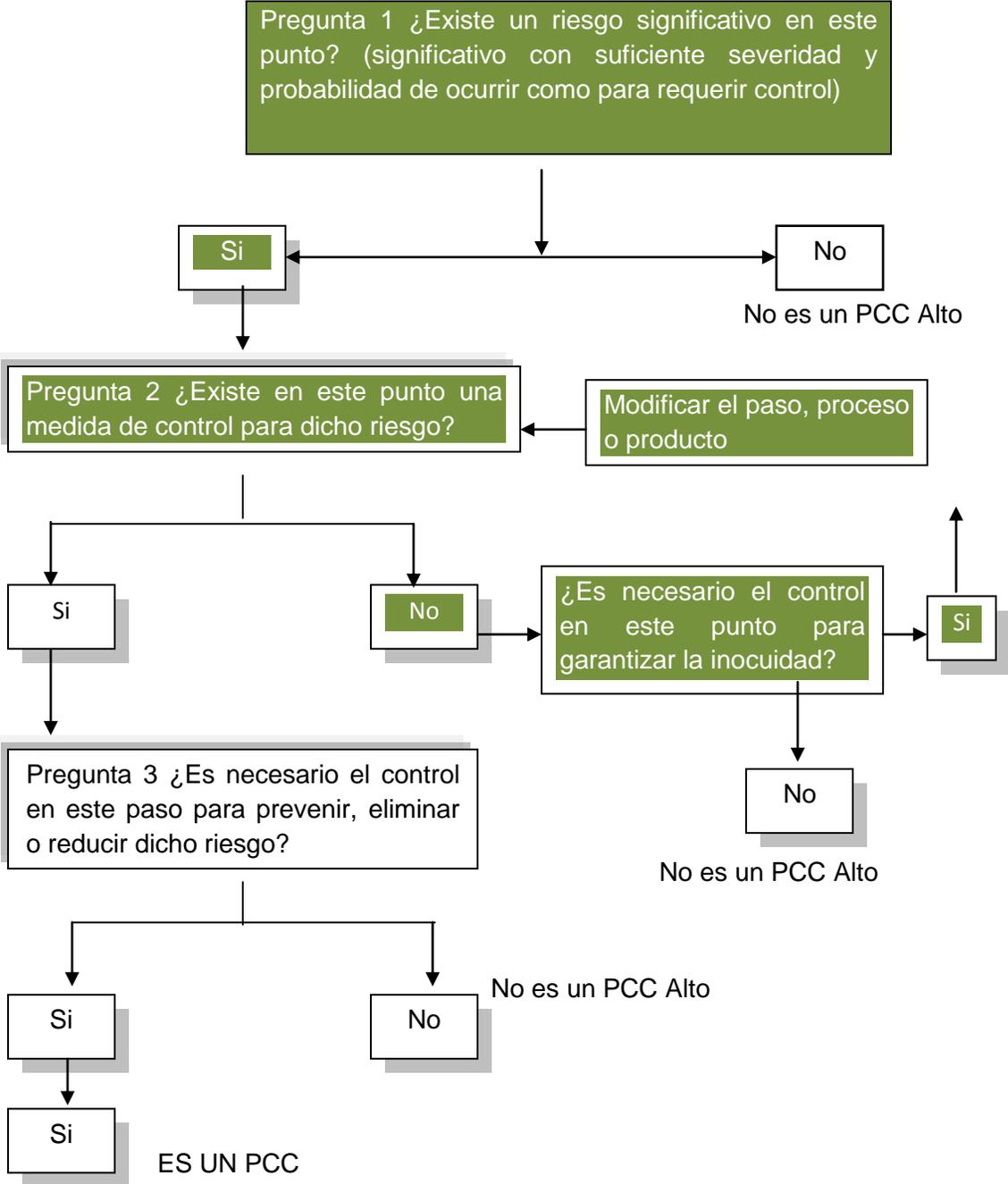
Fuente: adaptación de la figura 13.

Figura 30. **La limpieza de la maquinaria no es fácil, porque no se pueden mojar los paneles de control**



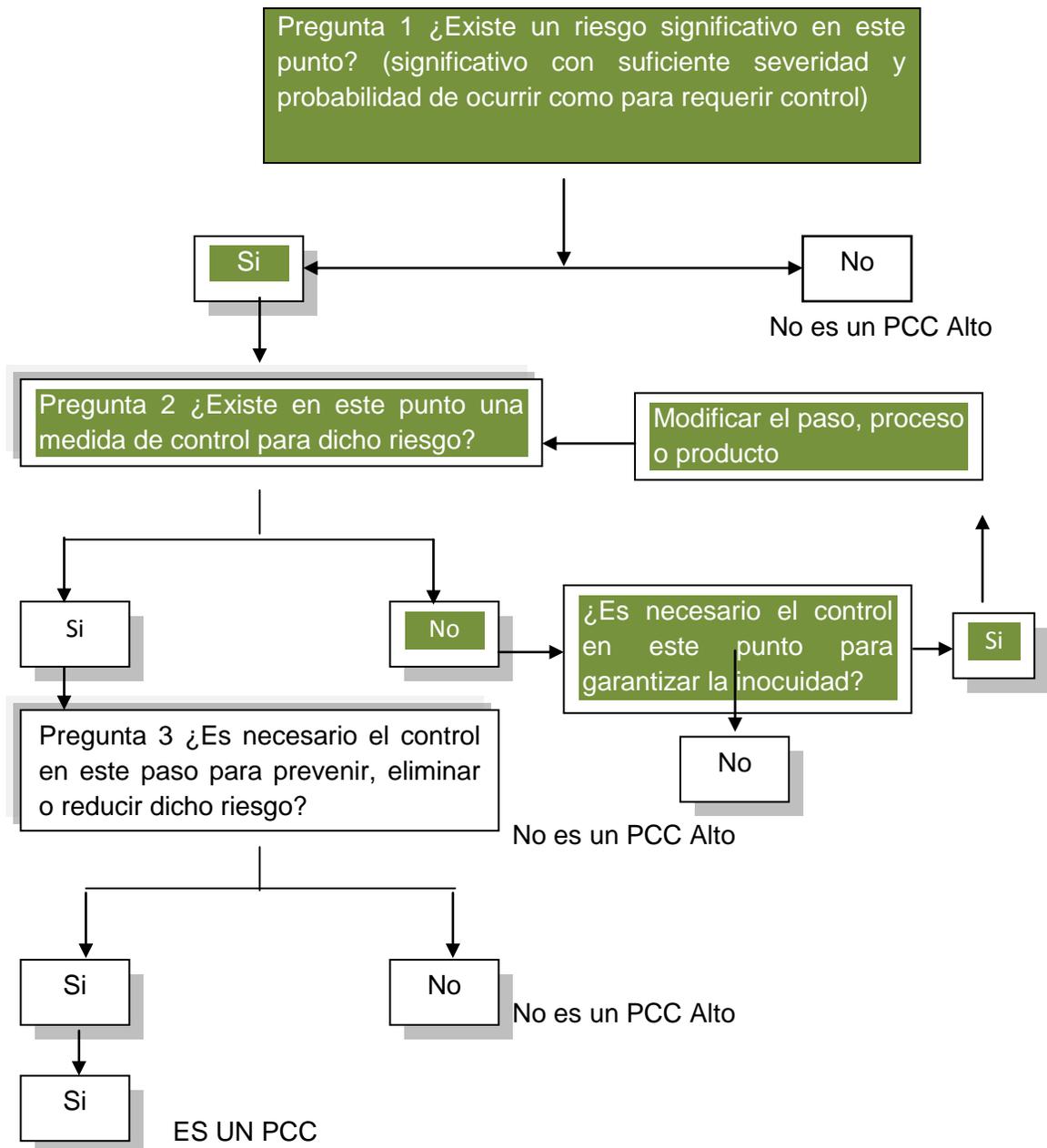
Fuente: adaptación de la figura 13.

Figura 31. **En el transporte a los centros de distribución pueden dañarse las cajas y los frascos de palmito**



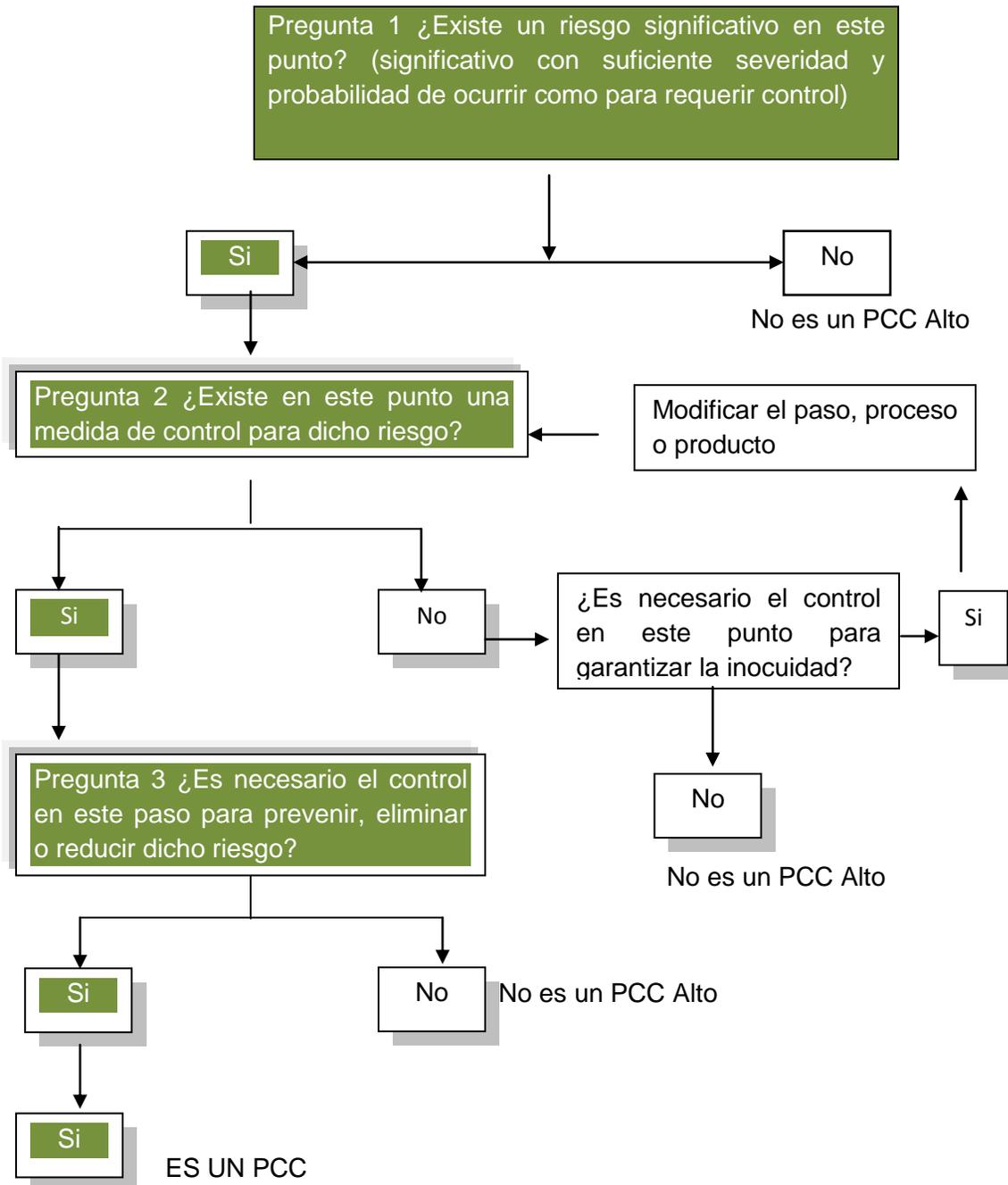
Fuente: adaptación de la figura 13.

Figura 32. **Contacto de las candelas de corazón que ya están peladas con los desechos de las capas extraídas que quedan en las tablas en las que se quitan la primeras capas**



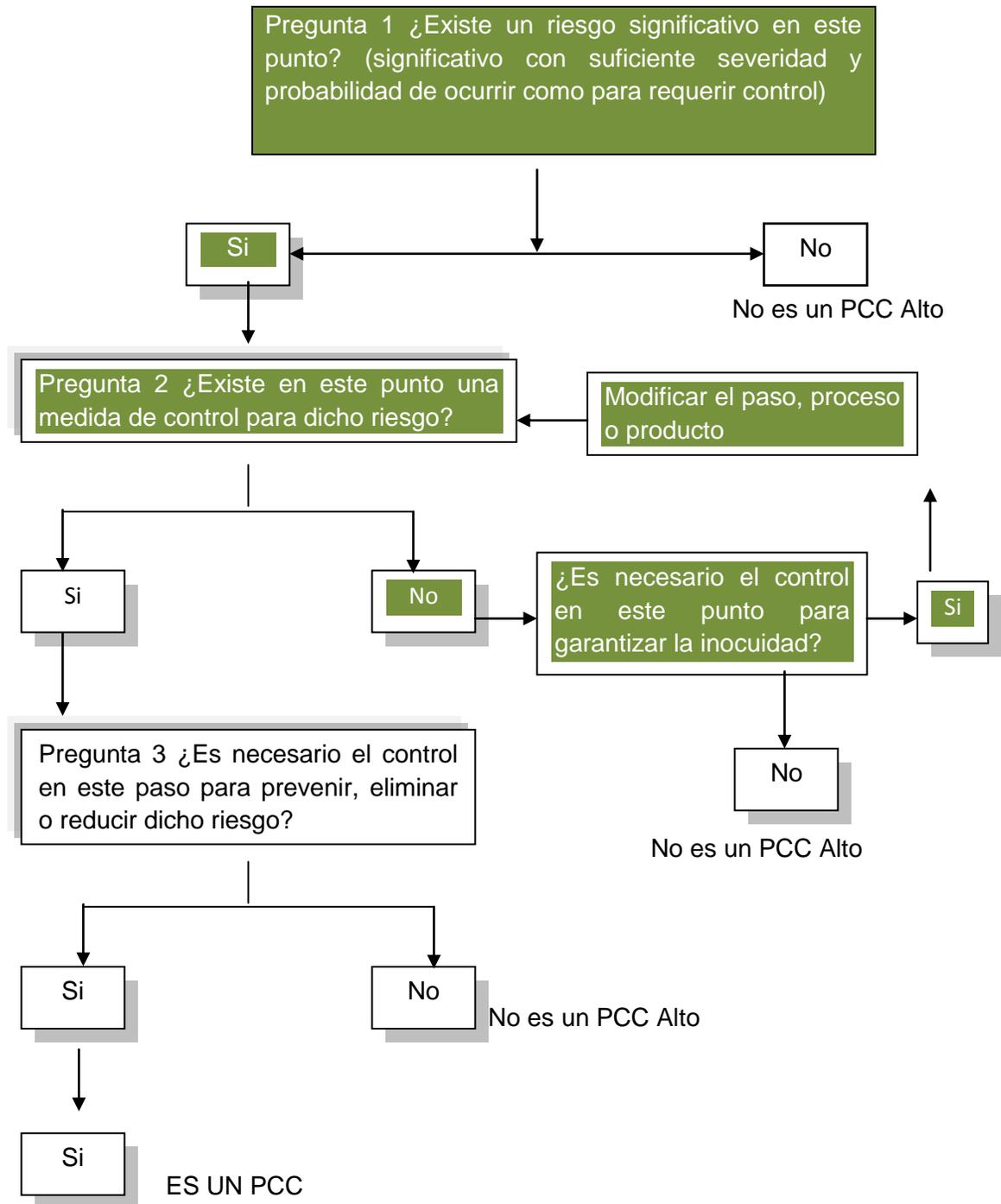
Fuente: adaptación de la figura 13.

Figura 33. Las tuberías que transportan el vapor a la maquinaria acumulan óxido en su interior



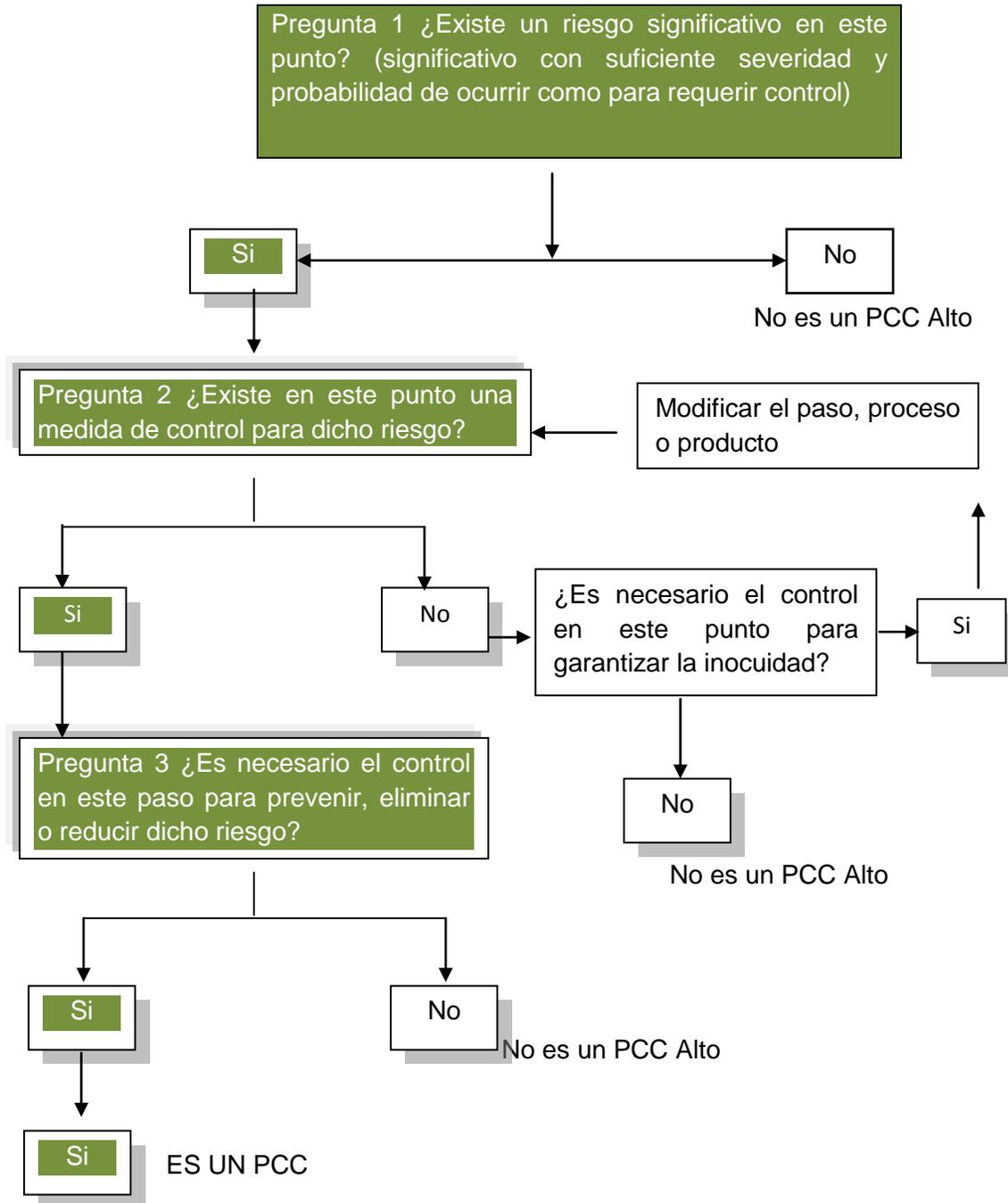
Fuente: adaptación de la figura 13.

Figura 34. Óxido en los cuchillos usados para limpiar el palmito



Fuente: adaptación de la figura 13.

Figura 35. El pH de la salmuera esta fuera de los límites indicados



Fuente: adaptación de la figura 13.

El resultado del análisis con los árboles de decisiones se resume en la tabla XLIII, en esta tabla se presentan los puntos críticos de control para el proceso de envasado del palmito pejibaye, las justificaciones del porque se consideran puntos críticos de control y medidas preventivas. En la columna seis se indica si es o no un punto crítico del control.

Tabla XLIII. **Puntos críticos del proceso de envasado del palmito pejibaye**

| 1  | 2  | 3  | 4   | 5  | 6  |
|----|--|--|---|--|--|
| No | Identificación potenciales introducidos, controlados o añadidos en este paso   | ¿Algún peligro potenciales es significativo? SI/No | Justifique la decisión de la columna 3  | ¿Qué medidas preventivas se pueden tomar para prevenir el peligro significativo?   | ¿Este paso es un punto crítico de control? SI/No |
| 1  | La calidad del agua para el proceso no es la adecuada                          | Sí   | Hace falta un filtro de ozono para garantizar en un 100% la potabilidad del agua. | Instalar un filtro de ozono y garantizar el constante mantenimiento al sistema de tratamiento de agua de la planta procesadora | Sí   |
| 2  | La temperatura del agua y su pH no son los requeridos para el enfriamiento del | Sí   | El agua para enfriar el producto final puede infiltrarse en                       | Control del sistema de tratamiento de agua y el análisis fisicoquímicos del  | Sí   |

Continuación de la tabla XLIII.

|   | producto final   |    | los frascos  | agua  |    |
|---|--|----|--|---|----|
| 3 | La temperatura en la marmita es difícil controlarla, debido a que la máquina no cuenta con un termómetro interno que indique la temperatura de la salmuera, este control se hace manualmente con un termómetro de acero inoxidable | Sí | Al hacer las mediciones de temperatura manuales se tiene una mayor incerteza en las lecturas, y si la temperatura de envasado es inferior a los 85°C el producto esta propenso a la reproducción de microorganismos. | Un termómetro fijo en la marmita que permita registrar la temperatura del agua para la salmuera sin tener que abrir la máquina.                 | Sí |
| 4 | El equipo no se calibrado periódicamente (termómetros, válvulas de paso de vapor, pesas)   | Sí | La información que proporciona el equipo ocasiona que no se alcancen las temperaturas necesarias, pesos  | Calibrar el equipo según recomendaciones del fabricante. Registrar información sobre las condiciones del equipo que se calibra. Tener en bodega | Sí |

Continuación de la tabla XLIII.

|   |   |    |  |  |    |
|---|---|----|--|--|----|
|   |   |    | correctos de los aditivos, lo que ocasiona que no se tenga un producto de calidad  | las herramientas y repuestos necesarios  |    |
| 5 | Temperatura menor a los 85°C en la salmuera al llenar los frascos                   | Sí | Si la salmuera con la que se llenan los frascos tiene una temperatura menor a 85°C permite la reproducción de microorganismos en el producto final | Los frascos deben taparse con una temperatura en la salmuera de 85°C   | Sí |
| 6 | Las tuberías que transportan el vapor a la maquinaria acumulan óxido en su interior | Sí | En la tubería se acumula óxido, cuando empieza el proceso todo el óxido acumulado llega hasta la maquinaria y entra                                | Utilizar en la caldera los líquidos que evitan la acumulación de óxido, es necesario supervisar que el líquido sea utilizado en las cantidades necesarias.<br>Purgar la maquinaria antes | Sí |

Continuación de la tabla XLIII.

|   |  |  |  |    |
|---|--|--|--|----|
|   |  | en contacto con el contenido de está   | de utilizarlas para eliminar cualquier residuo que perjudique a la calidad del producto  | Sí |
| 7 | El pH de la salmuera está fuera de los límites indicados | El nivel de acidez del producto debe estar dentro del intervalo establecido para evitar la reproducción de microorganismos | Llevar un registro del proceso diario, cuando se encuentre algún lote con un pH fuera del intervalo puede verificarse que operación causó que el producto no cumpliera con los estándares de calidad | Sí |

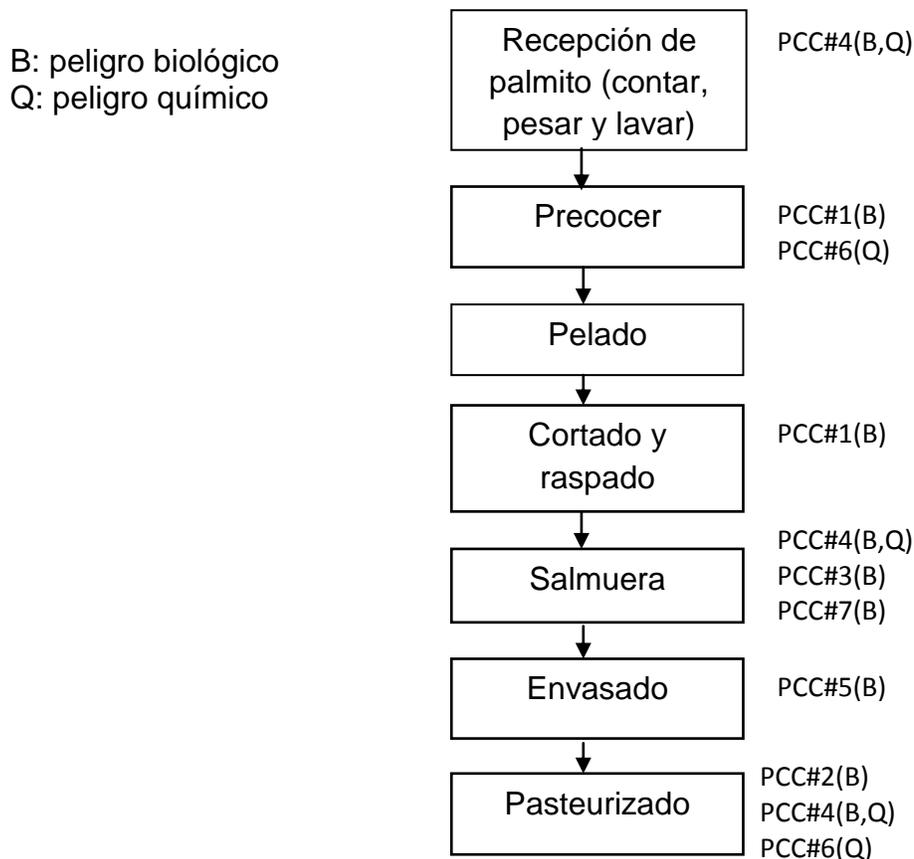
Fuente: adaptación de <http://www.fao.org/docrep/005/y1579S/y1579s03.htm>. Consulta: enero 2010.

En la tabla XLIII se resumen cuáles son los puntos críticos de control que ocurren y afectan el proceso de envasado del palmito. La tarea del equipo ahora es determinar los límites críticos que mantendrán cada punto crítico bajo control y evitar la ocurrencia de estos, ya que estos impiden la inocuidad en el producto.

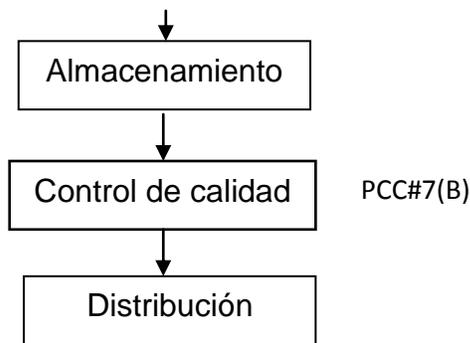
#### 2.5.4.2. Identificar en un diagrama de bloques los PCCs

En el siguiente diagrama se indica en qué etapa se identificaron los puntos críticos de control.

Figura 36. Diagrama de bloque identificando puntos críticos de control



Continuación de la figura 36.



Fuente: elaboración propia.

### 2.5.5. Determinar límites críticos

El límite crítico es el valor máximo y/o mínimo que permite controlar un parámetro biológico, químico o físico en un PCC para evitar, eliminar o reducir a un nivel aceptable un peligro que puede afectar la seguridad del alimento. Se utilizan para determinar si las condiciones operativas en un PCC son seguras.

Los límites críticos deben tener una fundamentación científica, o ser el resultado de normativas, recomendaciones, reglamentos, resultados experimentales, opiniones de expertos, política de empresa y peticiones de clientes. El resultado de los pasos anteriores indica que los límites críticos para el proceso de envasado de palmito que deben fijarse para los puntos críticos de control son:

- Control del sistema de tratamiento de agua
- Temperaturas para elabora la salmuera
- Rangos de calibración de equipo
- Control y mantenimiento de tuberías que transportan vapor
- Rango de nivel de acidez en la salmuera

#### **2.5.5.1. Investigar límites ya establecidos para este producto en publicaciones científicas, guías reglamentales**

Los límites críticos para el proceso de envasado de palmito se fijaron sobre la base del Codex Alimentarius del producto, COGUANOR, recomendaciones y opiniones de expertos, Código Internacional de Prácticas Recomendado-Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003).

Para los puntos críticos de control que se necesitan controlar, eliminar o reducir a un nivel aceptable con límites críticos, el equipo HACCP consulto los documentos mencionados anteriormente. Por medio de una discusión dirigida se determinaron los límites críticos que se resumen en la tabla XLIV.

Tabla XLIV. Límites críticos de control

| Proceso  | PCC | Límites Críticos  |
|--|-----|---|
| La calidad del agua para el proceso no es la adecuada  | Sí  | <p>Según COGUANOR NGO 29 001 99</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuento aeróbico total &lt;=500</li> <li>• Coliformes totales ***&lt;2</li> <li>• Escherichiacole&lt;2</li> <li>• Cloro residual</li> <li>• ***LMA0.5; LMP 1.0</li> </ul>   |
| El agua de enfriamiento  | Sí  | <p>Según el Código Internacional de Prácticas Recomendado de prácticas higiene para alimentos CAC/RCP 23-1979 Rev 2 (1993)</p> <p>El agua para enfriar el producto fina debe tener</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pH&lt; 7</li> <li>• T°C&lt;30°C</li> </ul> <p>Secciones 7.6.8.1, 7.7. Véase Anexo 1</p> |
| La temperatura en la marmita es difícil controlarla, debido a que la máquina no cuenta con un termómetro interno que indique la temperatura de | Sí  | <p>Según el Código Internacional de Prácticas Recomendado-Principios generales de higiene de los alimentos CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003). Anexo 2</p> <p><b>1.2.1. Control del tiempo y de la temperatura</b></p> <p>En los sistemas de control de la temperatura deberán</p>  |

Continuación de la tabla XLIV.

|  |           |   |
|--|-----------|---|
| <p>la salmuera, este control se hace manualmente con un termómetro de acero inoxidable</p> |           | <p>tenerse en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la naturaleza del alimento, su pH y el probable nivel inicial y tipos de microorganismos</li> <li>• la duración prevista del producto en el almacén</li> <li>• los métodos de envasado y elaboración</li> <li>• la modalidad de uso del producto.</li> </ul> <p>En tales sistemas deberán especificarse también los límites tolerables de las variaciones de tiempo y temperatura.</p> <p>Los dispositivos de registro de la temperatura deberán inspeccionarse a intervalos regulares y se comprobará su exactitud.</p> <p>También de acuerdo a experiencias en proceso y asesoría de personas expertas la temperatura del agua para la salmuera debe ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T &gt;85°C</li> <li>• T &lt;90°C</li> </ul> |
| <p>El equipo no se calibrado periódicamente (termómetros, válvulas de paso de vapor,</p>   | <p>Sí</p> | <p>Según el Código Internacional de Prácticas Recomendado de prácticas higiene para alimentos CAC/RCP 23-1979 Rev 2 (1993). Véase anexo 1</p>   |

Continuación de la tabla XLII.

|   |    |   |
|---|----|---|
| pesas)  |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manómetros: mínimo 1 vez al año (7.6.1.4)</li> <li>• Válvulas reguladoras de vapor(7.6.21.5)</li> <li>• Termómetros: escala graduada de 4°C /cm(7.6.1.1)</li> </ul> <p>Toda la maquinaria será controlada y calibrada una vez al mes</p> |
| Temperatura menor a los 85°C en la salmuera al llenar los frascos                   | Sí | <p>Experiencia en procesos y asesoría de personas expertas los frascos deben ser cerrados con la salmuera a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T &gt;85°C</li> <li>• T &lt;90°C</li> </ul>   |
| Las tuberías que transportan el vapor a la maquinaria acumulan óxido en su interior | Sí | <p>Según indicaciones del proveedor y experto en maquinaria</p> <p>Los líquidos que se utilizan en la caldera deben ser</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4ml diarios</li> <li>• 44 ml el primer día de la semana de trabajo</li> </ul>                                |
| El pH de la salmuera esta fuera de los límites indicados                            | Sí | <p>Norma del CODEX para palmito en conserva - CODEX STAN 144-1985. Véase Anexo 3.</p> <p>El pH de la salmuera debe estar entre 4. 0 - 4.5</p>   |

Fuente: adaptación de <http://www.fao.or/DOCREP/005Y1579/1579.HTM>. Consulta: enero

2010.





Al realizar estas mediciones también se analiza el color y sabor de la salmuera, textura del corazón de palmito, color del corazón del palmito, diámetro y largo de cada trozo, y las condiciones del frasco. Los resultados se registran en documento correspondiente.

### Manual para medición de pH

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Ubicación: aldea San Pablo, Ixcán



- Conectar el instrumento y dejar que los componentes electrónicos se calienten y estabilicen antes de iniciar la operación.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con paño suave.
- Normalizar el instrumento y el electrodo con una solución reguladora patrón pH 4.0.
- Introducir el electrodo en la solución reguladora y tomar lectura del pH, dejando pasar un minuto aproximadamente para que se establezca el pH-metro.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con un paño suave.
- Normalizar el instrumento y el electrodo con una solución reguladora patrón pH 7.0.
- Introducir el electrodo en la solución reguladora y tomar lectura del pH, dejando pasar un minuto aproximadamente para que se establezca el pH-metro.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con un paño suave.
- Después de haber estabilizado el pH-metro proceder a determinar el pH de la muestra.
- Sumergir el electrodo en la muestra, tomar la lectura, dejando que transcurra un minuto para que se establezca el pH-metro.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con un paño suave.





### 2.5.5.5. Realizar mediciones de tiempo máximo para la exposición del palmito al ambiente

La materia prima tiende a deshidratarse al no almacenarse en un lugar con temperatura baja, debido a que la planta no tiene una bodega adecuada para materia prima el palmito no puede almacenarse para procesos posteriores.

Después de pasar por el pre-cocido y el pelado el corazón de palmito expuesto al ambiente está más propenso a la descomposición, por esta razón el proceso no debe sufrir retraso, para evitar cambios organolépticos en el palmito. Se tomaron dos muestras para observar los cambios en el corazón de palmito expuesto al ambiente, se tuvieron al ambiente por nueve horas. Los resultados se presentan en la tabla XLV.

Tabla XLV. **Tiempo de exposición del corazón de palmito al ambiente**

| Fecha    | Hora       | Muestra 1               | Muestra 1         |
|----------|------------|-------------------------|-------------------|
| 23/11/10 | 9:00 a.m.  | Color crema             | Textura crujiente |
| 23/11/10 | 10:00 a.m. | Color crema             | Textura crujiente |
| 23/11/10 | 12:00 p.m. | Color crema-amarillento | Textura blanda    |
| 23/11/10 | 2:00 p.m.  | Color crema-amarillento | Textura blanda    |
| 23/11/10 | 4:00 p.m.  | Color amarillento       | Textura blanda    |
| 23/11/10 | 6:00 p.m.  | Color amarillento       | Textura blanda    |

Fuente: elaboración propia.

### 2.5.5.6. Realizar gráficas de control

La variación de la temperatura en la elaboración de la salmuera y en el llenado de frascos debe ser controlada constantemente, para evitar desviaciones en los límites críticos para este punto crítico de control.

En tiempo real de proceso se registraron temperaturas de envasado de la salmuera, se presentan en las tablas XLVI, XLVII, y también gráficamente en las figuras 41 y 42.

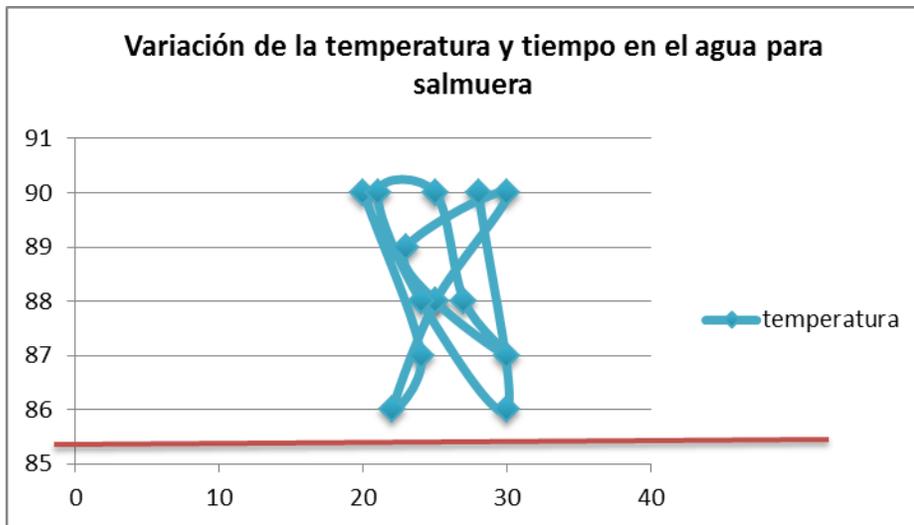
La temperatura del agua para la preparación de la salmuera debe ser mayor a 85°C y menor a 90°C, al estar la temperatura en este intervalo se puede hacer la mezcla de los aditivos. Véase figura 41.

Tabla XLVI. **Temperatura durante la elaboración de la salmuera**

| <b>Fecha</b> | <b>Tiempo</b> | <b>Temperatura</b> |
|--------------|---------------|--------------------|
| 01/12/2009   | 20            | 90                 |
| 02/12/2009   | 24            | 87                 |
| 03/12/2009   | 22            | 86                 |
| 04/12/2009   | 25            | 88                 |
| 07/12/2009   | 30            | 90                 |
| 08/12/2009   | 23            | 89                 |
| 09/12/2009   | 25            | 88                 |
| 10/12/2009   | 30            | 87                 |
| 11/12/2009   | 27            | 88                 |
| 14/12/2009   | 25            | 90                 |
| 15/12/2009   | 21            | 90                 |
| 16/12/2009   | 24            | 88                 |
| 17/12/2009   | 30            | 86                 |
| 18/12/2009   | 28            | 90                 |

Fuente: FICCI R.L.

Figura 41. **Variación de temperatura durante la elaboración de la salmuera**



Fuente: elaboración propia.

Para que los frascos puedan ser llenados con salmuera, ésta debe estar a mayor de 85°C, se tomaron los datos de un mes de trabajo. La variación de la temperatura final durante este período de tiempo se representa en la figura 20.

Tabla XLVII. **Temperatura de envasado**

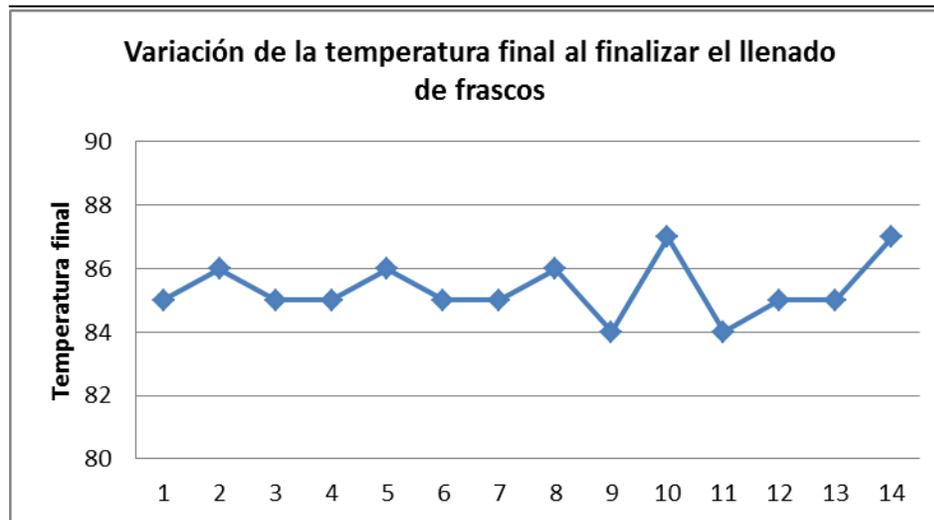
| Fecha      | Temperatura Inicial | Temperatura final |
|------------|---------------------|-------------------|
| 01/12/2009 | 90                  | 85                |
| 02/12/2009 | 87                  | 86                |
| 03/12/2009 | 86                  | 85                |
| 04/12/2009 | 88                  | 85                |
| 07/12/2009 | 90                  | 86                |
| 08/12/2009 | 89                  | 85                |

Continuación de la tabla XLVII.

|            |    |    |
|------------|----|----|
| 09/12/2009 | 88 | 85 |
| 10/12/2009 | 87 | 86 |
| 11/12/2009 | 88 | 84 |
| 14/12/2009 | 90 | 87 |
| 15/12/2009 | 90 | 84 |
| 16/12/2009 | 88 | 85 |
| 17/12/2009 | 86 | 85 |
| 18/12/2009 | 90 | 87 |

Fuente: elaboración propia.

Figura 42. **Variación de temperatura en la salmuera**



Fuente: elaboración propia.

Se observa que en el tiempo trabajado la temperatura se mantiene dentro de sus límites, garantizando un producto inocuo.

### **2.5.6. Procedimientos de monitoreo**

Este es el cuarto principio del sistema HACCP. Se define el monitoreo como una observación en tiempo real durante el proceso que permite modificaciones y correcciones. El monitoreo sirve para establecer un sistema de vigilancia que asegura el control de los PCC, mediante observaciones programadas.

El monitoreo es la medición u observación programada de un PCC en relación con sus límites críticos. Los procedimientos de vigilancia deben ser capaces de detectar una irregularidad en el PCC.

El monitoreo proporciona información en el caso de cualquier desviación antes de que los parámetros de medición del PCC estén fuera de los límites de control, lo que evita rechazos de producto. La información obtenida en el monitoreo se evalúa, y en caso de ser necesario se aplican medidas correctivas. El responsable de monitorear los PCC debe conocer los procedimientos de monitoreo y las medidas correctivas, completar los registros de monitoreo y firmarlos.

El monitoreo es una secuencia planificada de observaciones o mediciones para evaluar si un PCC está bajo control, y a partir del cual se generan registros detallados en uno de los pasos de la verificación. Con el monitoreo se consigue:

- Rastrear el proceso.
- Verificar cuando se pierde el control y se produce una desviación en un PCC.
- Genera documentos utilizados para la verificación.

Los procedimientos para monitorear se establecieron con el equipo HACCP, se describen a continuación:

## Manual para monitoreo

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Ubicación: aldea San Pablo, Ixcán.



### Nivel de cloro

- Prepara el equipo.
- Tomar una muestra del agua en una probeta.
- Agregar polvo.
- Mezclar y esperar un minuto.
- Comparación con el círculo que indica el nivel de cloro.
- Registrar el resultado en el documento correspondiente.

### Temperatura del agua

- Limpiar con un paño sin frotar fuerte el termómetro a utilizar.
- Tomar la muestra del agua.
- Sumergir el termómetro en la muestra.
- Esperar 30 segundos para que la lectura sea correcta.
- Registrar la lectura en documento correspondiente.

### Nivel de pH en el agua

- Conectar el instrumento y dejar que los componentes electrónicos se calienten y estabilicen antes de iniciar la operación.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con paño suave.
- Normalizar el instrumento y el electrodo con una solución reguladora patrón pH 4.0.

- Introducir el electrodo en la solución reguladora y tomar lectura del pH, dejando pasar un minuto aproximadamente para que se estabilice el pH-metro.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con un paño suave.
- Normalizar el instrumento y el electrodo con una solución reguladora patrón pH 7.0.
- Introducir el electrodo en la solución reguladora y tomar lectura del pH, dejando pasar un minuto aproximadamente para que se estabilice el pH-metro.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con un paño suave.
- Después de haber estabilizado el pH-metro procedemos a determinar el pH de la muestra.
- Sumergimos el electrodo en la muestra, tomar la lectura, dejando que transcurra un minuto para que se estabilice el pH-metro.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con un paño suave.
- Sumergir nuevamente el electrodo en una porción de la muestra para corroborar el primer resultado.
- Registrar la lectura en el documento correspondiente.

#### Temperatura del agua para la salmuera

- Limpiar con un paño sin frotar fuerte el termómetro a utilizar.
- Tomar la muestra del agua para la salmuera.
- Sumergir el termómetro en la muestra.
- Esperar 30 segundos para que la lectura sea correcta.
- Registrar la lectura en documento correspondiente.

#### Calibración de equipo

- Al final de mes revisar los registros de mantenimiento de la maquinaria y equipo.

#### Temperatura de la salmuera durante el llenado de frascos

- Limpiar con un paño sin frotar fuerte el termómetro a utilizar.

- Tomar la muestra de salmuera antes de llenar los frascos.
- Sumergir el termómetro en la muestra.
- Esperar 30 segundos para que la lectura sea correcta.
- Registrar la lectura en documento correspondiente.
- Sumergir en agua y limpiar con un paño sin frotar fuerte el termómetro a utilizar.
- Tomar la muestra de salmuera al terminar de llenar los frascos.
- Sumergir el termómetro en la muestra.
- Esperar 30 segundos para que la lectura sea correcta.
- Registrar la lectura en documento correspondiente.

#### Uso de líquidos para la caldera

- Se entrega a la persona encargada del funcionamiento de la caldera al inicio de cada semana dos recipientes con los líquidos a utilizar para los días de que trabajarán.
- Al inicio del proceso revisar los recipientes entregados.
- Tomar nota en el registro correspondiente.
- Al final de la semana se revisan las purgas de autoclave y marmita para verificar si hay manchas en el piso que indican que el vapor utilizado no es de calidad, y comparar los registros del superviso con los registros de la caldera.
- Tomar nota en el registro correspondiente.

#### Análisis de pH de la salmuera en el producto final

- Conectar el instrumento y dejar que los componentes electrónicos se calienten y estabilicen antes de iniciar la operación.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con paño suave.
- Normalizar el instrumento y el electrodo con una solución reguladora patrón pH 4.0.

- Introducir el electrodo en la solución reguladora y tomar lectura del pH, dejando pasar un minuto aproximadamente para que se estabilice el pH-metro.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con un paño suave.
- Normalizar el instrumento y el electrodo con una solución reguladora patrón pH 7.0.
- Introducir el electrodo en la solución reguladora y tomar lectura del pH, dejando pasar un minuto aproximadamente para que se estabilice el pH-metro.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con un paño suave.
- Después de haber estabilizado el pH-metro procedemos a determinar el pH de la muestra.
- Sumergimos el electrodo en la muestra, tomar la lectura, dejando que transcurra un minuto para que se estabilice el pH-metro.
- Enjuagar el electrodo con agua y secarlo sin frotar con un paño suave.
- Sumergir nuevamente el electrodo en una porción de la muestra para corroborar el primer resultado.
- Registrar la lectura en el documento correspondiente.

En los siguientes subtítulos se detalla el proceso de monitoreo para el proceso de envasado de palmito.

#### **2.5.6.1. Observar todo el proceso para verificar las temperaturas, pH y tiempos**

La observación se realiza en tiempo real durante el proceso, excepto el nivel de acidez, toda esta información queda en registros.







### 2.5.6.3. Determinar la frecuencia con que se deben realizar los monitoreos

Esta parte es muy importante para el control del proceso, en la tabla XLVIII se detalla como debe ser el monitoreo.

Tabla XLVIII. **Monitoreo de los puntos críticos de control**

| PCC   | Peligro | Limite Crítico  | Monitoreo   |   |                                       |                                    |
|---|---------|---|---|---|---------------------------------------|------------------------------------|
|   |         |   | Qué   | Cómo  | Frecuencia                            | Quién                              |
| PCC# 1<br>Distribución de agua                  | (B)     | Según COGUANOR 007 99<br>NGO 29<br>Recuento aerobico total <=500<br>Coliformes totales ***<2<br>Escherichiacole<2<br>Cloro residual<br>***LMA0.5<br>LMP 1.0 | 1.Cantidadde cloro<br>2.Análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua                    | 1.Análisis de la cantidad de cloro en el agua<br>2. Llevar muestras a un laboratorio y análisis con equipo de la planta | 1.Todos los días<br>2. bimestralmente | Supervisor producción              |
| PCC#2<br>Enfriamiento                           | (B)     | El agua para enfriar el producto fina debe tener<br>• pH< 7<br>• T°C<30°C   | Análisis fisicoquímicos   | Equipo de la planta procesadora   | Semanal                               | Supervisor producción              |
| PCC# 3<br>Temperatura del agua para la salmuera | (B)     | Temperatura del agua para la salmuera<br>• T >85°C<br>• T <90°C   | El ácido cítrico y la sal se agreguen al agua cuando este dentro de este rango de temperatura | Registrado el aumento de temperatura del agua   | Cada 5 minutos                        | Operario/a que elabora la salmuera |

Continuación de la tabla XLVIII.

|  |         |  |  |   |                             |   |
|--|---------|--|--|---|-----------------------------|---|
| PCC#4<br>Calibrar el equipo  | (B)/(Q) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manómetros: mínimo 1 vez al año (7.6.1.4)</li> <li>Válvulas reguladoras de vapor(7.6.21.5)</li> <li>Termómetros: escala graduada de 4°C /cm(7.6.1.1)</li> </ul> | Se calibre el equipo y se registre correctamente la información  | Elaborando un plan de mantenimiento y fichas de registros para calibración de equipo utilizando como referencia especificaciones del fabricante | Semanal                     | Mecánico de mantenimiento                             |
| PCC#5<br>Temperatura menor a los 85°C en la salmuera al llenar los frascos                   | (B)     | <p>Los frascos deben ser cerrados con la salmuera a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T &gt;85°C</li> <li>T &lt;90°C</li> </ul>  | La temperatura no esté por debajo de los 85°C  | Registrando la variación de la temperatura de la salmuera conforme se van llenando los frascos  | Cada 5 minutos              | Operario/a encargado de la elaboración de la salmuera |
| PCC#6<br>Las tuberías que transportan el vapor a la maquinaria acumulan óxido en su interior | (Q)     | <p>Los líquidos que se utilizan en la caldera deben ser</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4ml diarios</li> <li>44 ml el primer día de la semana de trabajo</li> </ul>                         | <p>El estado de la caldera y la tubería</p> <p>La cantidad de líquidos para la caldera en existencia</p> | Registros de existencia   | Mensualmente<br><br>Semanal | Mecánico de mantenimiento                             |

Continuación de la tabla XLVIII.

|  |            |   |  |   |  |                                 |
|--|------------|---|--|---|--|---------------------------------|
| <p>PCC# 7<br/>El pH de la salmuera está fuera de los límites indicados</p> | <p>(B)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.0 – 4.5</li> </ul> | <p>Temperaturas y cantidades de aditivos</p> | <p>Por medio de análisis, verificando la cantidad de los aditivos usados y la temperatura de la salmuera a la hora de envasar</p> | <p>En la etapa de elaboración de la salmuera</p> | <p>Supervisor de producción</p> |
|--|------------|---|--|---|--|---------------------------------|

\*(B): biológico

(Q): químico

(F): físico

Fuente: adaptación de <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1579S/Y1579s03.HTM>.

Consulta: enero 2010.

#### **2.5.6.4. Determinar el tipo de monitoreo**

Debido a que el monitoreo debe ser una recolección continua de información sobre las actividades en el área de proceso se debe hacer de manera constante, y cuando el proceso no lo permita la frecuencia se programa de manera que garantice que el PCC está bajo control y disminuir el riesgo a límites aceptables.

En el plan HACCP se establece la frecuencia del monitoreo, como debe hacerse y el responsable, de manera preliminar se muestran en la tabla XLVIII.

#### **2.5.7. Acciones correctivas**

Este es el quinto principio del sistema HACCP. Las medidas correctivas constan de una acción inmediata y acción mediata. En el plan HACCP se especifican las acciones correctivas que se toman cuando se produce una desviación en un límite crítico, quién es la persona responsable de tomar las acciones correctivas y qué registro se realiza sobre estas acciones. Las personas designadas como responsables de supervisar las acciones correctivas deben tener conocimiento del proceso, del producto y del Plan HACCP (véase subtítulo 2.11).





### **2.5.7.3. Re-evaluación del plan HACCP**

El plan HACCP (véase el subtítulo 2.5.10) no debe ser definitivo. Si no se acopla al proceso puede ser modificado siempre y cuando el equipo HACCP después de un análisis determina que es necesario. El equipo HACCP en reunión debe revisar el funcionamiento del plan HACCP, evaluando:

- Registros de monitoreo
- Registro de desviaciones en caso de haber ocurrido
- Registro de acciones correctivas
- Qué puntos críticos, si existieran, no se han podido controlar totalmente

Con este análisis el equipo puede determinar si el plan necesita modificaciones, o está funcionando adecuadamente para el proceso.

### **2.5.8. Actividades de verificación y validación**

Este es el sexto principio del sistema HACCP. Las verificaciones deben hacerlas personas que conozcan el proceso. Si se considera que algunos criterios que fueron tomados anteriormente no son los adecuados se pueden modificar para mejorar el trabajo.

Dicha verificación se hace con una cierta periodicidad, la primera se realiza después de introducir el sistema HACCP, es la más importante, puesto que va a dar el visto bueno.

Los registros deben conservarse hasta el fin de la vida comercial del producto.

La verificación puede ser diaria o periódica:

- Diaria: las verificaciones diarias que se realizan en la planta durante el proceso de envasado son:
  - La cantidad de cloro en el agua
  - Temperaturas en la preparación de la salmuera
  - Temperatura de la salmuera al ser llenados los frascos
  - Si existe óxido en la tubería de vapor al iniciar el proceso
  - Uso de los líquidos para la caldera
- Periódica: se realiza a puntos determinados y al plan HACCP, ya sea parcial o total.

Las verificaciones parciales se realizan a aquellos puntos que no requieren o no precisan de una verificación diaria y que están determinados en el plan HACCP. Para ellas se debe usar la misma estructura de verificación que se señaló para las verificaciones diarias. Las verificaciones totales, son aquellas que realiza el equipo HACCP con el propósito de ver que el plan HACCP implementado se desarrolla de acuerdo a lo descrito. Se harán verificaciones parciales en el proceso a los siguientes pasos:

- Análisis de laboratorio al agua y al producto final.
- Condiciones del agua para enfriamiento.
- Calibración del equipo (termómetros, válvulas de paso de vapor, pesas).
- Condición de caldera y tubería de vapor.

Todas las verificaciones tienen que estar debidamente documentadas y estar disponibles cuando la autoridad sanitaria lo requiera. Para la planta procesadora se hizo el siguiente cronograma de actividades para verificación.



### **2.5.8.1. Verificar que se cumpla el plan desarrollado**

Las verificaciones sobre el cumplimiento del plan HACCP se realizan periódicamente con la intervención de todo el equipo HACCP.

Para el cumplimiento del plan HACCP es necesario:

- Repaso de los registros de monitoreo y acciones correctivas.
- Repaso del plan HACCP.
- Calibración de los equipos.

#### **2.5.8.1.1. Repaso de los registros de monitoreo y acciones correctivas diarias**

Para tener la certeza que los registros fueron anotados de forma correcta se revisan al final de la jornada todos los registros relacionados con los puntos críticos de control.

#### **Verificación de los PCCs**

- Revisión /repaso de los registros de los PCCs
  - Revisión de monitoreos, si fueron hechos correctamente y los datos registrados por el o la responsable.
  - Revisar si la frecuencia de los registros fue la establecida en el plan HACCP.
  - Revisar si la calibración del equipo se cumplió.
  - Revisar si las acciones correctivas fueron aplicadas según el plan HACCP, las veces que hubo desviación en algún límite crítico.

### **2.5.8.1.2. Calibración de los aparatos**

La persona responsable de calibrar el equipo es el mecánico de la planta, él tienen la responsabilidad de revisar la maquinaria todos los días antes de iniciar el proceso.

Dentro de sus actividades diarias está revisar:

- Reguladores de paso de vapor
- Sistema de purga de la maquinaria
- Estado de manómetros
- Válvulas de limpieza
- Estado termómetros

### **2.5.8.1.3. Verificar el plan HACCP Para cambios en diagramas, manejo de puntos críticos de control, equipo, ingredientes**

La verificación es para asegurarse que el sistema está funcionando correctamente, que los controles que han sido identificados son apropiados y han sido implementados correctamente.

#### **Verificación para el plan HACCP**

- Revisar el plan HACCP para hacer cambios, si fuera necesario, en:
  - Diagrama de flujo
  - Diseño del proceso
  - Manejo de los puntos críticos de control
  - Funcionamiento de equipo y maquinaria

- Ingredientes
- Proveedores
- Calibración de aparatos usados para el monitoreo
  - Comprobar que los aparato estén funcionando correctamente: pH-metro, termómetro, equipo para medir el nivel cloro, balanzas.
  - Documentación de la calibración.
  - Revisar los registros de calibración.
- La verificación de todo el plan debe hacerse por lo menos una vez al año
- Quién ratifica el plan HACCP
  - Equipo HACCP
  - Persona con experiencia

#### **2.5.8.2. Validación**

La validación se enfoca a la recolección de información para determinar si el plan HACCP, una vez implementado, va a controlar de manera efectiva los peligros identificados.

##### Indicaciones para la validación

- Debe hacerse por lo menos una vez al año
- Se valida cada vez que ocurre lo siguiente:
  - Cambios de materia prima
  - Cambios en el producto o proceso
  - Problemas descubiertos durante las revisiones
  - Desviaciones repetidas
  - Información nueva sobre peligros o medidas de control
  - Nueva distribución o indicaciones para el consumidor
- Una vez que ocurra la revisión y las correcciones, si las hubiera, se debe:
  - Probar el sistema

- Planear capacitaciones y asesoría
- Documentar la validación se ha hecho

#### **2.5.8.2.1. Corroborar que se está produciendo un alimento inocuo**

La mejor manera de corroborar que el producto final es inocuo se logra con análisis microbiológicos y fisicoquímicos. Los análisis microbiológicos se realizan en laboratorios de la ciudad capital, los análisis fisicoquímicos se realizan con el equipo de la planta procesadora. Con los análisis microbiológicos, se comprueba que el producto no tiene microorganismos que causen daños al consumidor final.

Con los análisis fisicoquímicos se comprueba que el producto final no contenga cuerpos extraños, óxido en la tapadera, nivel de pH adecuado para evitar daños al consumidor final. Los resultados de los microbiológicos y fisicoquímicos se presentan en la figura 7 y en la figura 8.

#### **2.5.8.2.2. Todos los aspectos del proceso deben ser revisados**

Los aspectos del proceso que deben ser revisados son:

- Es adecuado el apoyo de la gerencia
- Todos los peligros fueron definidos
- Todos los peligros definidos han sido controlados
- Los PCCs realmente controlan los peligros
- Límites críticos
- El monitoreo se aplica como está planeado

- El monitoreo se hace a tiempo
- Los registros son fáciles de conseguir y están identificados

### **2.5.9. Determinar procedimientos de registros y documentación**

Este es el principio 7 del sistema HACCP. Las personas encargadas de llenar los registros son los operarios y operarias, la persona encargada del mantenimiento, y la persona responsable del área de producción/gerencia.

Gerencia es la responsable de proveer los registros necesarios para el control del proceso.

Operarios/as: se encargan de llenar los siguientes registros

- Registro de temperatura de elaboración de salmuera
- Registro de temperatura de envasado
- Registros de acciones correctivas

Mecánico: se encarga de llenar los siguientes registros

- Registro de calibración de equipos
- Registro de clorado de agua
- Registro de mantenimiento de caldera
- Registro de uso de autoclave

Gerencia: se encarga de llenar los siguientes registros

- Registro para análisis de agua
- Registros para análisis de producto final
- Registro de producto afectado

Tabla XLIX. **Manual para llenar registros**

|  |   |
|--|---|
| <b>Manual para llenar registros</b>  |  |
| Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.   |   |
| Ubicación: aldea San Pablo, Ixcán  |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Los registros deben llenarse en el momento de la operación o etapa del proceso que se está controlando.</li><li>• Tomar el registro correspondiente.</li><li>• Colocar fecha.</li><li>• Colocar los datos detallados de la operación o etapa que se está controlando, o la acción tomada.</li><li>• Colocar el nombre de la persona responsable.</li><li>• Dejar la hoja de registro en el lugar correspondiente para evitar extravió de documentos.</li></ul> |   |

Fuente: elaboración propia.

### **2.5.9.1. Documentación generada de HACCP**

La base del HACCP es la documentación que se genera durante el proceso de implementación.

- Un resumen del análisis de peligro, incluyendo los fundamentos utilizados para definir los peligros y las medidas de control.
- El plan HACCP.
- Una descripción del producto, su distribución, uso y consumidores.
- El diagrama de flujo verificado.

- Una tabla resumen del plan HACCP conteniendo información sobre:
  - Los pasos del proceso que fueron identificados como PPC
  - Los peligro importante
  - Los límites críticos
  - El monitoreo
  - Las acciones correctivas
  - Los procedimientos y el cronograma para la verificación
  - Los procedimientos para preparar los registros
- Registros HACCP:
  - Registros de procesamiento.
  - Información que confirma la eficacia de un PCC para resguardar la seguridad del producto.
  - Registros de monitoreo.
  - Registros de verificación.
- Registros sobre desviaciones y acciones correctivas.
- Registros sobre la capacitación brindada a los empleados sobre la importancia de los PCCs y el plan HACCP.

Toda esta información se encuentra reunida en el plan HACCP.

### **2.5.10. Plan HACCP**

La aplicación de los siete principios de HACCP en el proceso de envasado de palmito pejibaye que se desarrolló en el título 2, se resume en el plan HACCP. Todos los pasos deben quedar documentados para respaldo del equipo HACCP.

#### **Planta procesadora de FICCI R.L.**

Plan HACCP: Equipo de trabajo para la implementación

Producto: “corazón de palmito en salmuera”



El equipo lo integra el personal que trabaja en la planta procesadora, tienen los conocimientos necesarios para la implementación de este sistema.

Nombre: María Josefina Velásquez

Responsabilidades: coordinar las actividades con el equipo para la implementación del sistema HACCP

Nombre: Mario Ramírez

Responsabilidades: coordinar y supervisar los procesos dentro del área de procesos, almacenamiento del producto terminado

Nombre: Nicolás Calmo

Responsabilidades: recepción de materia prima y preparación de la salmuera

Nombre: Angelina Pérez

Responsabilidades: pre cocido y pelado de la materia prima

Nombre: Catalina Ortiz

Responsabilidades: corte y raspado de los trozos de palmito

Nombre: Andrés Sales

Responsabilidades: mantenimiento de la maquinaria, calibrar el equipo, funcionamiento de la caldera

**Planta procesadora de FICCI R.L.**

Plan HACCP: descripción del producto

“Corazón del palmito en salmuera”



Tabla L. **Descripción del producto**

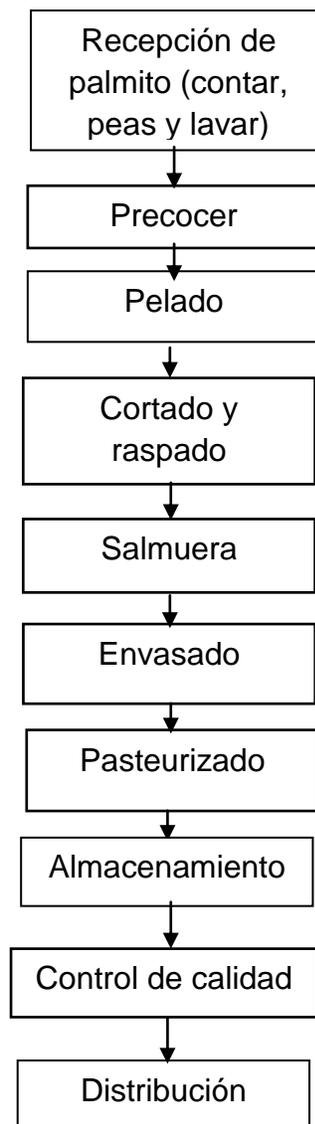
|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Descripción del producto      | El corazón de palmito son trozos del corazón de una palma llamada palmito pejibaye conservados en agua sal y ácido cítrico, en frasco de vidrio |
| Empaque                       | Frasco de vidrio de 16 onz  |
| Vida útil                     | Sin abrir el frasco dos años de vida, después de abierto tarda una semana en refrigeración  |
| Condiciones de almacenamiento | Puede estar a temperatura ambiente, después de abierto es necesaria la refrigeración  |
| Uso                           | El producto está orientado al público en general, por ser un producto natural puede ser consumido por niños y adultos mayores                   |

Fuente: elaboración propia.

**Planta procesadora de FICCI R.L.**  
Plan HACCP: diagrama de bloques  
Producto: “Corazón de palmito en salmuera”



Figura 50. **Diagrama de bloques del proceso**



Fuente: elaboración propia.

**Planta procesadora de FICCI R.L.**  
**Plan HACCP: descripción del producto**  
**“Corazón del palmito en salmuera”**



**Tabla LI. Plan HACCP**

| 1<br>Nombre del proceso | 2<br>Peligros significativos | 3<br>PCC # 1 | 4<br>Límites críticos  | 5<br>Monitoreo  |  |                                   | 6<br>Acciones correctivas | 7<br>Registros  | 8<br>Verificaciones   |  |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--|---|--|-----------------------------------|---------------------------|---|---|--|
|                         |                              |              |  | QUE   | COMO   | FRECUENCIA                        |                           |   |   | QUIEN  |
| Distribución de agua    | Biológico                    | PCC # 1      | Según COGUANOR, NGO 29 001 99<br>Recuento aeróbico total <=500<br>Coliformes totales ***<2<br>Escherichiacole <2<br>Cloro residual ***LMA0.5<br>LMP 1.0          | 1. Cantidad de cloro<br>2. Análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua | 1. Análisis de la cantidad de cloro en el agua<br>2. Llevar muestras a un laboratorio y análisis con equipo de la planta | 1. Todos los días<br>2. bimestral | Encargado de producción   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Regular la cantidad de cloro</li> <li>Revisión del sistema de tratamiento de agua</li> <li>Inspección de los alrededores del pozo de agua</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección</li> <li>Cantidad de cloro</li> <li>Mantenimiento del sistema de tratamiento de agua</li> </ul> | Hacer comparaciones para verificar si existe variaciones en los límites utilizando el reglamento COGUANOR          |
| Enfriamiento            | Biológico                    | PCC # 2      | Según el código internacional de prácticas recomendado-principios generales de higiene de los alimentos CAC/RCP 1-1969, Rev 4. (2003)<br>El agua para enfriar el | Análisis fisicoquímicos   | Equipo de la planta procesadora  | Semanal                           | Encargado de producción   | Análisis de pH al agua para enfriar   | Revisión de los registros de pH   | <p>si el agua tienen una temperatura mayor a 30°C se dejara como mínimo media hora en contacto con el producto</p> |

Continuación tabla LI.

|                         |           |         |  |   |  |                |                                   |  |   |  |
|-------------------------|-----------|---------|--|---|--|----------------|-----------------------------------|--|---|--|
| Elaboración de salmuera | Biológico | PCC # 3 | <p>producto final debe tener</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pH &lt; 7</li> <li>T°C &lt; 30°C</li> </ul> <p>Secciones 7.6.8.1, 7.7</p>  | El ácido cítrico y la sal se agreguen al agua cuando este dentro de este rango de temperatura | Registrar el aumento de temperatura del agua | Cada 5 minutos | Encargado de la etapa del proceso | Si la salmuera se enfría es necesaria ver su nivel de acidez para volver a calentarla. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Registros diarios para esta etapa del proceso</li> <li>Registros de la calibración del termómetro</li> </ul> | Revisión diaria de los registros y monitoreo en el proceso |
|                         |           |         | <p>Según el código internacional de prácticas recomendado-principios generales de higiene de los alimentos CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003)</p> <p><b>5.2.1. Control del tiempo y de la temperatura</b></p> <p>En los sistemas de control de la temperatura deberán tenerse en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La naturaleza del alimento, su pH y el probable nivel inicial y tipos de microorganismos</li> <li>La duración prevista del producto en el almacén</li> </ul> |   |  |                |                                   |  |   |  |

Continuación tabla LI.

|                        |                    |         |  |  |  |   |   |         |                                    |   |  |                                   |
|------------------------|--------------------|---------|--|--|--|---|---|---------|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| Calibración del equipo | Biológico /químico | PCC # 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Los métodos de envasado y elaboración</li> <li>La modalidad de uso del producto.</li> </ul> <p>También de acuerdo a experiencias en proceso y asesoría de personas expertas.</p> <p>La temperatura del agua para la salmuera debe ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>T &gt;85°C</li> <li>T &lt;90°C</li> </ul> | Según el Código internacional de prácticas recomendado-principios generales de higiene de los alimentos CAC/RCP 1-1969, Rev 4 (2003) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manómetros: mínimo 1 vez al año (7.6.1.4)</li> <li>Válvulas reguladoras de vapor(7.6.21.5)</li> <li>Termómetros:</li> </ul> | Se calibre el equipo y se registre correctamente la información | Elaborar un plan de mantenimiento y fichas de registros para calibración de equipo utilizando como referencia específica- | Semanal | Encargado de producción y mecánico | <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar la calibración adecuada al equipo</li> <li>Si es necesario contactar a una persona especializada para recibir asesoría</li> </ul> | Registros de calibración que contengan: fechas, detalles de la operación, responsables | Revisión semanal de los registros |
|------------------------|--------------------|---------|--|--|--|---|---|---------|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|

Continuación tabla LI.

|                                 |           |        |  |   |   |  |                                    |   |  |  |  |
|---------------------------------|-----------|--------|--|---|---|--|------------------------------------|---|--|--|--|
| Llenado de frascos con salmuera | Biológico | PCC #5 | escala graduada de 4°C /cm(7.6.1.1)<br>Toda la maquinaria será controlada y calibrada una vez al mes   | Experiencia en procesos y asesoría de personas expertas los frascos deben ser cerrados con la salmuera a:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• T &gt;85°C</li> <li>• T &lt;90°C</li> </ul> | La temperatura no esté por debajo de los 85°C | Registrar la variación de la temperatura de la salmuera conforme se van llenando los frascos | Cada 5 minutos                     | Encargado de la etapa del proceso                                       | Calentar nuevamente la salmuera  | Variación de temperaturas  | Verificar que la temperatura registrada sea mayor a 85°. Cuando la temperatura sea menor verificar el pH de la salmuera del lote correspondiente |
| Transporte de vapor             | Químico   | PCC #6 | Según indicaciones del proveedor y experto en maquinaria<br>Los líquidos que se utilizan en la caldera deben ser<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• 4ml diarios</li> <li>• 44 ml el primer día de la semana de trabajo</li> </ul> | El estado de la caldera y la tubería<br>La cantidad de líquidos para la   | Registrar de existencia                       | Mensual<br>Semanal   | Encargado de producción y mecánico | Purga de la caldera y la maquinaria para eliminar los residuos de óxido | Usos de los líquidos para la caldera<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de la tubería</li> </ul> | Control de la cantidad que ingresa.<br>Supervisión al encargado. |  |

Continuación tabla LI.

|                                |           |         |  |                       |                                       |  |   |                                       |   |                             |   |
|--------------------------------|-----------|---------|--|-----------------------|---------------------------------------|--|---|---------------------------------------|---|-----------------------------|---|
| Nivel de acidez de la salmuera | Biológico | PCC # 7 | Norma del CODEX para palmito en conserva- CODEX STAN 144-1985<br>El pH de la salmuera debe estar entre 4,0 - 4,5 | caldera en existencia | Temperaturas y cantidades de aditivos | Por medio de análisis, verificando la cantidad de los aditivos usados y la temperatura de la salmuera a la hora de envasar | En la etapa de elaboración de la salmuera | Responsable de esta etapa del proceso | Repetir el análisis para corroborar los resultados anteriores | Variaciones Nivel de acidez | Revisar los registros de control de temperatura y aditivos utilizados |
|--------------------------------|-----------|---------|--|-----------------------|---------------------------------------|--|---|---------------------------------------|---|-----------------------------|---|

Fuente: adaptación de <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1579S/y1579s03.htm>. Consulta: enero 2009.

**Planta procesadora de FICCI R.L.**

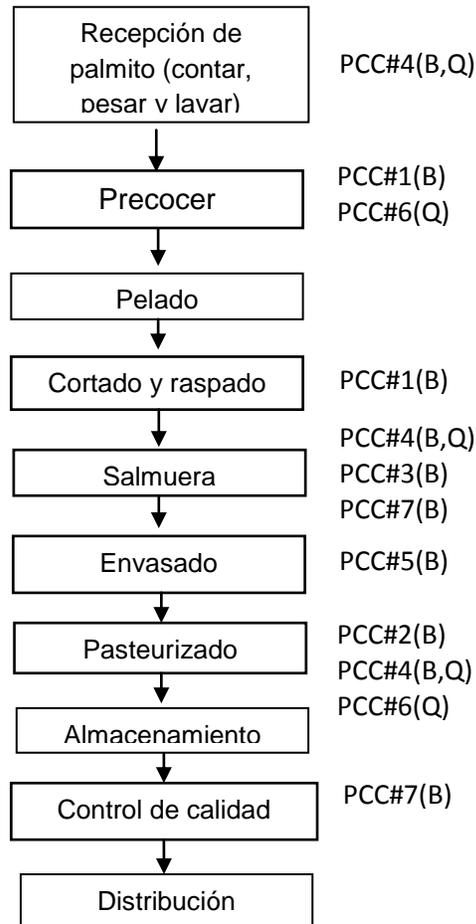
Plan HACCP: Diagrama de bloques con los puntos críticos de control

Producto: "Corazón de palmito en salmuera"



Figura 51. **Diagrama de bloques con puntos críticos de control**

B: peligro biológico  
Q: peligro químico



Fuente: elaboración propia.

### **3. PLAN DE CONTINGENCIA**

#### **3.1. Plan de contingencia ante desastres**

Un plan es un documento modelo que se elabora antes de realizar una acción, con el fin de alcanzar determinados objetivos. En este documento se contempla lo siguiente: el espacio, instrumentos, elementos y acciones.

Estos elementos son los que se recurrirán cuando sea necesario llegar a los objetivos deseados. Un plan está sujeto a modificaciones, estas modificaciones se harán en función de la evaluación periódica de sus resultados.

Plan de contingencia: un plan de contingencia o emergencias, constituye el instrumento principal para dar una respuesta oportuna, adecuada y coordinada ante una situación de peligro causada por fenómenos destructivos de origen natural o humano.

La implementación del plan de contingencia tiene como finalidad el poder minimizar al máximo los efectos de los fenómenos naturales y de los incidentes que puedan ser causados por la mano del hombre.

Este plan describe las acciones que han de tomarse en caso que una situación de emergencia se presente y amenace la seguridad de las instalaciones y al personal de la planta procesadora de palmito de FICCI R. L.

Además, establece las responsabilidades y procedimientos para situaciones de emergencias.

### **3.1.1. Objetivos de realizar un plan de contingencia**

El objetivo de un plan de contingencia dentro de cualquier empresa es minimizar los daños que pueda causar cualquier tipo de desastre. Se puede entender como desastre cualquier incidente dentro del área de trabajo ocasionado por el personal, así como también cualquier desastre natural.

Objetivos específicos.

- Reducir los impactos en la zona en una emergencia o de un fenómeno peligroso.
- Impedir que un accidente pequeño se convierta en una tragedia.
- Evaluar los eventos ocurridos y los riesgos potenciales para elaborar actividades, planes de prevención y minimizar desastres.
- Coordinar con los bomberos voluntarios, y poder contar con su apoyo en caso de emergencia.
- Capacitar al personal de la planta procesadora para que pueda actuar en caso de una emergencia de origen natural o causado por el hombre.

### **3.1.2. Beneficios de un plan de contingencia**

El beneficio para la planta procesadora de contar con un plan de contingencia es la del bienestar del personal, reducir al mínimo la interrupción de las operaciones, reducir al mínimo los daños y las pérdidas en caso de emergencia. Además de facilitar las actividades de coordinación entre el personal.

Con un plan se pueden prevenir la ocurrencia de incidentes pequeños que llevan a incidentes mayores. Se organizó al personal y se les dio responsabilidades para mantener toda el área de trabajo, rutas de evacuación y los alrededores de la planta despejados.

### **3.2. Áreas de la planta que tiene mayor probabilidad de riesgo**

La planta procesadora está dividida en siete áreas, cada una de estas será cubierta por el plan de contingencia, estas áreas son:

- Área de procesos (dos salidas)
- Área de descarga
- Área de caldera (una salida)
- Área de bodegas (dos salidas)
- Cocina y comedor (una salida)
- Dormitorios (una salida)
- Oficinas (una salida)

El área de procesos es donde existe mayor riesgo para las personas que trabajan en la planta procesadora, la razón de esto es que en el interior de la planta se ubica la maquinaria y el equipo para el proceso.

Los posibles riesgos dentro de estas áreas son:

- Riesgo de explosión
- Riesgo de quemaduras
- Riesgo de cortadas
- Fugas de gas
- Incendio por fugas de gas
- Riesgos eléctricos
  - Presenta riesgos en generación, distribución y utilización.

- 110 V, 220 V : iluminación
- 380 V, 440 V : maquinaria
- Riesgos de desastres naturales

### **3.3. Análisis de la estructura física del edificio**

Para realizar un análisis de la estructura del edificio se tomaron en cuenta las acciones de las personas que se encuentran directamente relacionadas con los trabajos dentro del área de procesos, porque estas acciones pueden ser la causa de una emergencia.

También es importante tomar en cuenta las condiciones inseguras en las que desempeñan sus tareas. A continuación se dan algunas definiciones de actos y condiciones inseguras.

#### Actos inseguros

- Se refiere a la violación de un procedimiento aceptado como seguro.
- Mal uso de los elementos de protección personal.
- Alcoholismo.
- Actitudes indebidas.

#### Condiciones inseguras

- Es cualquier condición del ambiente que puede contribuir a un accidente.
- Falta de orden y limpieza.
- Desgaste normal de las instalaciones y equipos.
- Mantenimiento inadecuado.
- Riesgos eléctricos.
- Riesgos de incendio.

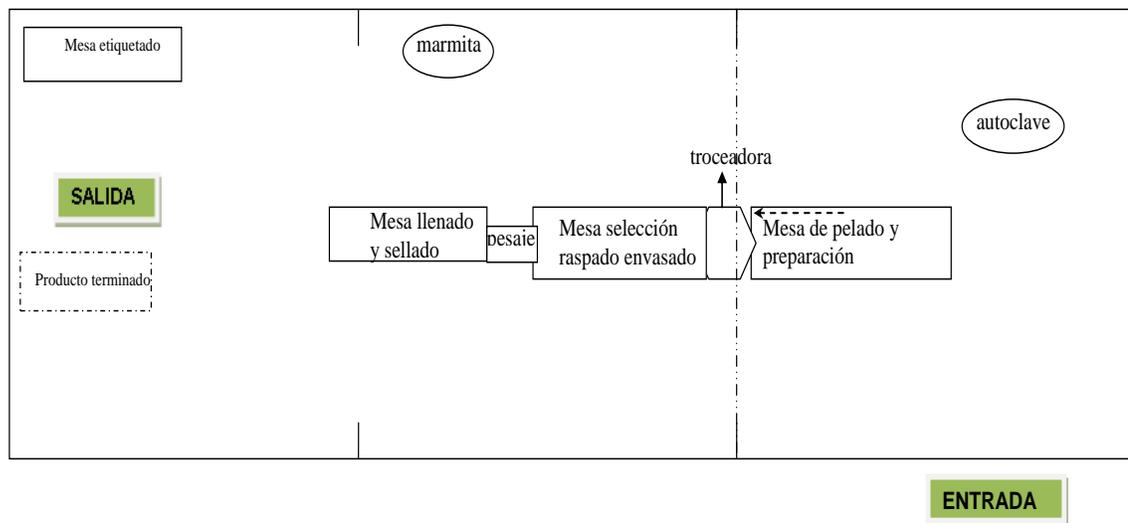
#### Características del edificio

- La construcción del edificio es sólida.

- Debido al proceso se mantiene cerrada durante horarios de trabajo y fuera de ellos.
- El personal tiene dos salidas en caso de presentarse alguna emergencia que amerite el desalojo de las instalaciones.
- Los alrededores son espacios abiertos libre de poste de energía eléctrica.

En la figura 52 se muestra el plano del área de procesos.

Figura 52. **Plano área de proceso**



Fuente: FICCI R.L.

### 3.3.1. Identificar los riesgos dentro del área de trabajo

Las áreas en las que se ubica el personal son siete, se describe a continuación cada una de ellas.

Peligros en el área de proceso

- Energía eléctrica, la maquinaria funciona con energía eléctrica.

- Estantes, si no están seguros pueden representar un gran riesgo para el personal que se encuentre cerca a la hora de algún sismo o terremoto.
- Cuchillos, es una herramienta que se utiliza para casi todo el proceso, es muy peligro si no se maneja con cuidado o si no se coloca en un lugar adecuado.
- Cortadora, en esta máquina se corta el corazón del palmito, si no se maneja con cuidado puede causar heridas graves en las manos.
- Marmita, debido a la altas temperaturas que se necesitan para la salmuera es necesario que se tomen las precauciones del caso para evitar quemaduras en el personal.

En la figura 53 se observa el área de envaso de palmito pejibaye.

Figura 53. **Área de proceso**



Fuente: FICCI R.L.

Peligros en el área de la caldera:

- Altas temperaturas, para el funcionamiento de la caldera se necesita leña, por lo que es necesario que se tomen las medidas necesarias para alimentarla, si esto no se hace la persona encargada puede sufrir quemaduras graves.

- Vapor y presiones altas.

La persona responsable de la caldera tiene equipo de protección para evitar quemaduras, el equipo consiste en:

- Mascarilla protectora
- Guantes
- Botas

En la figura 54 se muestra la caldera que funciona en la planta procesadora.

Figura 54. **Área de caldera**



Fuente: FICCI R.L.

Peligros en el área de cocina y comedor: estufa y cilindro de gas.

Peligros en el área de dormitorios: las rutas de evacuación tienen un área muy reducida.

### Peligros en el área de descarga

- Si el personal después de utilizar el equipo para el proceso no lo guarda en el lugar que le corresponde, estos obstaculizan a la hora de una evacuación. En la figura se puede ver el equipo utilizado en esta área al inicio del proceso.

Figura 55. **Área de descarga**



Fuente: FICCI R.L.

### Peligro en el área de oficinas

- Ventanas.
- Cruce ruta de ruta de evacuación de la oficina con una de las rutas de evacuación del área de procesos.

### Peligro en el área de bodegas

- Cajas apiladas, estas cajas contienen frascos de vidrio, esto representa un peligro en caso de sismo o terremoto las cajas apiladas caigan sobre el

personal, además de que los frascos pueden empeorar la situación si llegan a quebrarse.

### **3.3.2. Identificar las rutas de evacuación**

La correcta señalización de un área de trabajo puede salvar vidas. La disposición de carteles y señales indicativas en la planta se hizo basada en la observación de las instalaciones. Las señalizaciones deben ser claras y simples, orientadas al personal, pretendiendo que sean visibles a cualquier persona que se encuentre en las instalaciones.

Señalizar: es importante elaborar un plan de señalización que cualquier individuo que esté en el establecimiento al momento de una emergencia, debe comprender rápidamente las señales indicativas, a dónde dirigirse y cómo abandonar el lugar. Si en el momento que se produce un incendio, se encuentra en el área de producción una persona externa a las actividades diarias de la planta, ésta debe comprender a dónde dirigirse para salvar su vida. Las indicaciones y la comunicación clara durante una emergencia se dan por medio de las señales que indican rutas de evacuación.

### **3.4. Señalizar las rutas de evacuación**

Señalización es el conjunto de estímulos que condicionan la actuación de las personas que los captan frente a determinadas situaciones. El objetivo de la señalización es el de llamar la atención sobre los objetos o situaciones que pueden provocar peligros, así como para indicar la instalación de dispositivos/equipos que sean importantes para garantizar la seguridad en el área de trabajo.

Principios fundamentales de la señalización:

- La información debe resultar eficaz pero hay que tener en cuenta que en ningún caso elimina el riesgo.
- El hecho de que la empresa utilice un sistema eficaz de señalización no invalida la puesta en marcha de las medidas de prevención que sean necesarias.
- El adecuado conocimiento de la señalización por parte de los trabajadores implica la responsabilidad del empresario de formar a los mismos.

Clases de señales de seguridad.

En función de su aplicación se dividen en:

- Señales de prohibición: señal de seguridad que prohíbe un comportamiento que puede provocar una situación de peligro.
- Señales de obligación: es una señal de seguridad que obliga a un comportamiento determinado.
- Señales de advertencia: señal de seguridad que advierte un peligro.
- Señales de información: señal que proporciona información para facilitar el salvamento o garantizar la seguridad de las personas.
- Señal de salvamento: es la señal que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento de un dispositivo de salvamento.
- Señal indicativa: proporciona otras informaciones distintas a las de prohibición, obligación y de advertencia.
- Señal auxiliar: contienen exclusivamente texto y se utiliza conjuntamente con las señales indicadas anteriormente.
- Señal complementaria de riesgo permanente: sirven para señalar lugares donde no se utilicen formas geométricas normalizadas y que suponen un riesgo permanente de choque, caída.

Colores, formas, dimensiones y símbolos

Colores: su función es llamar la atención, indicar la existencia de un peligro y facilitar su identificación fácil y rápidamente. En la tabla LII se detalla el uso de colores para señalizar. Las zonas de las señales donde se aplica el color son tres:

- Zona de seguridad
- Zona de contraste
- Zona de símbolo

Tabla LII. **Significado de los colores para señalización**

| <b>COLOR</b> | <b>SENSACIÓN DE DISTANCIA</b> | <b>TEMPERATURA</b> | <b>EFECTOS</b>         |
|--------------|-------------------------------|--------------------|------------------------|
| ROJO         | Acercamiento                  | Caliente           | Exaltación, excitación |
| NARANJA      | Gran acercamiento             | Muy caliente       | Inquietud              |
| AMARILLO     | Acercamiento                  | Muy caliente       | Actividad              |
| VERDE        | Alejamiento                   | Frio a neutro      | Calma, reposo          |
| AZUL         | Alejamiento                   | Frio               | Lentitud               |
| VIOLETA      | Gran alejamiento              | Muy frio           | Apatía, abandono       |

Fuente: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=23>. Consulta: febrero 2010.

Formas: las formas geométricas utilizadas son tres:

- Círculo
- Cuadrado, rectángulo
- Triángulo

En la tabla LIII se detalla la relación entre color y forma geométrica para la señalización dentro de un área de trabajo que ayude en caso de emergencia.

Tabla LIII. **Relación entre formas y colores para cada tipo de señal de seguridad.**

| COLORES   |           |                | FORMA GEOMÉTRICA  |                      |  | APLICACIÓN  |
|-----------|-----------|----------------|-------------------|----------------------|--|---|
| Seguridad | Contraste | Símbolo        | Círculo           | Triángulo equilátero | Cuadrado o rectángulo                                    |   |
| Rojo      | Blanco    | Negro o blanco | Prohibir. Parada. |                      | Material y equipo de lucha contra incendios              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de prohibición.</li> <li>- Señales de parada.</li> <li>- Dispositivos de desconexión de urgencia.</li> </ul> |
| Amarillo  | Negro     | Negro          |                   | Atención peligro.    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalización de riesgos.</li> <li>- Señalización de pasajes peligrosos y obstáculos.</li> </ul>                      |
| Verde     | Blanco    | Blanco         |                   |                      | Primeros auxilios. Salida de socorro. Zona de seguridad. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalización de salida de socorro.</li> <li>- Duchas de socorro.</li> <li>- Puestos de primeros auxilios.</li> </ul> |
| Azul      | Blanco    | Blanco         | Obligación        |                      | Información o instrucción.                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obligación de llevar EPI.</li> <li>- Emplazamiento de teléfono.</li> </ul>   |

Fuente: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=23>. Consulta: febrero 2010.

## Comunicación verbal

La comunicación verbal se establece entre un locutor y uno o varios oyentes y pueden ser directas (voz humana) o indirectas (difundidas por los medios apropiados), estando formadas por textos o frases tan cortas y simples como sea posible.

Con este tipo de señalización de seguridad las personas afectadas deben conocer bien el lenguaje utilizado, tanto en pronunciación como en comprensión.

## Señales gestuales

En una comunicación por señales gestuales intervienen tres elementos:

- Emisor o encargado de las señales
- Receptor u operador
- Mensaje o señal gestual

Emisor o encargado de las señales: es la persona que desde un lugar seguro emite las señales para desarrollar las acciones que está señalizando. Este debe encargarse exclusivamente a la señalización y a la seguridad de los trabajadores presentes en las inmediaciones, no realizando otras tareas a la vez.

El emisor para ser bien percibido por el operador deberá llevar algún elemento de identificación de color llamativo, como puede ser un casco, chaleco, etc.

Receptor u operador: tiene la obligación de suspender toda la acción que esté realizando si no puede cumplir con garantía las instrucciones recibidas.

La señal gestual: una señal gestual debe tener las siguientes características:

- Simple y precisa
- Ser amplia
- Ser fácil de realizar y comprender
- Ser claramente distinguible de otras

Cuando se utilicen los dos brazos simultáneamente, esto se hará de forma simétrica y para indicar una sola señalización.

Señalización de equipos de protección

Si algún medio de protección contra incendios no es visible desde algún punto de la zona protegida por el mismo, se deberá señalar de forma que la señal sea visible desde ese punto.

Etiquetado de sustancias peligrosas

Los envases deben tener un etiquetado que indique de forma clara e indeleble los siguientes aspectos:

- Denominación de la sustancia
- Concentración de la sustancia
- Identificación completa del fabricante y portador o comercializador
- Pictograma de peligro
- Riesgos específicos de la sustancia

La señalización de la planta se hizo en las siguientes áreas:

- Área de procesos (dos salidas)
- Área de descarga
- Área de caldera
- Área de bodegas (dos salidas)
- Cocina y comedor (una salida)
- Dormitorios (una salida)
- Oficinas (una salida)

Señalización para evacuar: levantar las dos manos al aire, señalando con una sola mano la salida, mientras la otra la tiene en el aire para llamar la atención del personal que se encuentra en el área.

Señalizar un lugar seguro: con las manos en el aire llama al resto de persona hacia él. En la figura 56 se muestran las dos salidas del área de proceso, y en la figura 59 se puede ver las rutas señaladas en el plano del área de proceso.

Figura 56. **Salidas del área de proceso**



Fuente: FICCI R.L.

La señal utilizada para indicar las salidas del área de producción, dormitorios, cocina y área de descarga es la mostrada en la figura 57.

Figura 57. **Señales de evacuación**



Fuente: <http://www.senalesdeseguridad.com/Senales-de-Evacuacion>. Consulta: febrero 2010.

Se definió un punto de reunión en caso de evacuación terremoto o sismo. Este espacio está frente a la planta procesadora, es un lugar libre en donde no se corre riesgo de caída de cables de energía eléctrica, árboles, ni alguna estructura. La señal utilizada es la mostrada en la figura 58.

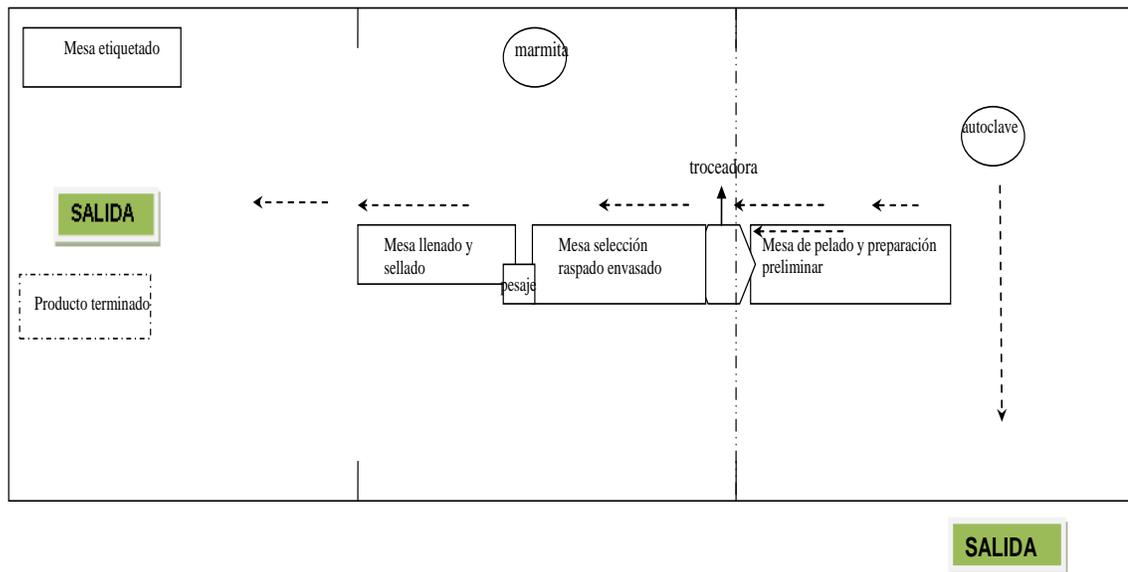
Figura 58. **Señal de punto de reunión**



Fuente: <http://www.senalesdeseguridad.com/Senales-de-Evacuacion>. Consulta: febrero 2010.

La ruta de evacuación a seguir en el área de proceso se muestra en la figura 59.

Figura 59. **Rutas de evacuación**



Fuente: FICCI R.L.

### 3.5. **Coordinación con todo el personal**

Quienes tienen la mayor de responsabilidad de conocer el plan de contingencia son las personas que trabajan en el área de trabajo.

#### 3.5.1. **¿Qué hacer en caso de emergencia?**

Cuando se presente alguna emergencia en la planta procesadora, es necesario tener al personal organizado para que actúen de tal forma que las consecuencias del siniestro sean mínimas.

Con este fin se organiza al personal para que ellos sean responsables de las condiciones adecuadas en cada una de las áreas contempladas en el plan

de contingencia. En la tabla LIV se detalla las actividades, responsables y supervisores de llevar a cabo el plan de contingencia.

Gerente: la persona que ocupe este puesto es la encargada de supervisar que todas las condiciones requeridas para enfrentar una emergencia natural o provocada por el hombre, con el fin de reducir los efectos.

Coordinador: la persona que ocupa este puesto es la encargada de supervisar que la señalización y extinguidores que fueron colocados estén en condiciones de seguir cumpliendo su función, debe reportar cuando se necesite ser reemplazada. Debe evacuar al personal cuando la situación lo requiera.

Mecánico/encargado de la maquinaria: la persona que ocupe este puesto debe supervisar que los extinguidores estén en buenas condiciones y recargarlos cuando sea necesario. Velar porque las salidas de emergencia estén libres.

Operarios/as: deben cumplir con lo establecido en la planificación mensual.

Tabla LIV. **Responsables**

| <b>Actividad</b>   | <b>Responsable</b>     | <b>Supervisor</b> |
|--|------------------------|-------------------|
| Coordinar al equipo para realizar las actividades                      | Coordinar de operarios | Gerencia          |
| Vigilar por el buen manejo de la maquinaria dentro del área de proceso | Operarios              | Gerencia          |
| Colocar las herramientas que se usan para el proceso en su lugar       | Mecánico               | Gerencia          |

Continuación de la tabla LIV.

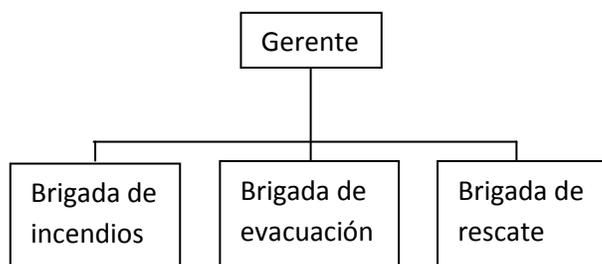
|   |   |          |
|---|---|----------|
| Mantener despejadas las rutas de evacuación | Coordinador de operarios                | Gerencia |
| Mantener puntos de reunión                  | Coordinador de la brigada de evacuación | Gerencia |
| Documentar capacitaciones recibidas         | Gerencia                                | Gerencia |
| Actualizar el plan de contingencia          | Gerencia                                | Gerencia |

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.2. Brigadas

La estructura de las brigadas formadas para el plan de contingencia se muestra en la figura 60.

Figura 60. **Brigadas**



Fuente: elaboración propia.

Brigada de incendios: son los encargados de actuar cuando se produzca un incendio en el área de procesos. Se encargan de llamar a las instituciones

correspondientes para que brinden ayuda en caso de haber heridos con quemaduras.

Brigada de evacuación: son los encargados de velar por la salida de todo el personal del área de proceso cuando se produzca algún sismo o terremoto. Reunir al personal en el punto ya definido, evitando la dispersión, hasta que llegue ayuda.

Brigada de rescate: es la encargada de coordinar la ayuda para las personas heridas cuando ocurra un sismo o terremoto. Buscar personal si no está en el punto de reunión. La brigada debe tener presente los datos de los Bomberos del municipio.

| Institución | Ubicación     | Teléfono |
|-------------|---------------|----------|
| Bomberos    | Zona 1, Ixcán | 77391452 |

### **3.5.3. ¿Qué hacer en caso de evacuación?**

Los puntos de reunión en caso de evacuación se ubicó en la parte de enfrente del edificio del área de procesos. Se eligió este lugar debido a que es un espacio amplio libre de árboles, postes y cables eléctricos, además se ubica frente a casi todas las salidas de emergencia de las instalaciones y facilita que las personas que ocupan las instalaciones puedan reunirse en el menor tiempo posible. Estos puntos se definieron con la ayuda de los Bomberos Voluntarios del municipio de Ixcán. La señal de reunión es la figura 58. En la figura 59 se presenta la ruta de evacuación establecida para el área de proceso.

## Realizar simulacros

Los simulacros forman parte importante de un plan de contingencia, ya que en el momento de una emergencia las personas han recibido ya indicaciones para actuar de la mejor manera posible que permita la situación.

Se llevaron a cabo simulacros con el apoyo de los bomberos voluntarios del municipio de Ixcán, se realizaron de manera planificada para que todos los involucrados participarán. Es recomendable que por lo menos una vez al año se realicen simulacros.

Los simulacros realizados iniciaron con prácticas de primeros auxilios, los participantes fueron los operarios/as de la planta procesadora, guardián, personal de la granja y vivero. La persona encargada de dar la voz de alarma lo hará por medio por medio de un silbato y la comunicación a las instituciones que apoyarán será por medio telefónico. La figura 61 muestra cómo debe ser atendida una persona que se encuentra inconsciente.

Figura 61. **Simulacros de primeros auxilios**



Fuente: FICCI R.L.

### 3.5.4. ¿Cómo actuar en caso de incendio?

La responsabilidad del personal que trabaja en la planta procesadora es evitar que los incendios ocurran. Es importante que se permanezca alerta a los signos de posibles incendios, y en caso de ocurrir, se debe actuar de manera apropiadamente para evitar desastres mayores.

Clasificación de fuegos

- Fuego clase A: producido por papel, madera, telas, caucho.
- Fuego clase B: producido por combustión de sustancias líquidas, gaseosas y grasas combustibles.
- Fuego clase C: producido en equipo de circuito eléctrico “activos”.
- Fuego clase D: por combustión de metales combustibles: Mg, Ti.

Tabla LV. **Manual ante un incendio**

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



Objetivo

Reforzar los conocimientos de operarios y operarias en cuanto a primeros auxilios, para que ellos puedan reaccionar con prontitud en una emergencia.

Alcance

El manual de procedimientos va dirigido a los operarios y operarias de la planta procesadora de FICCI R.L. Las actividades y los responsables se detallan a continuación:

Continuación tabla LV.

| <p>Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.<br/>                 Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché<br/>                 Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales</p>   |                               |                               |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
|   |                               |                               |
| <p><b>RESPONSABLES DE EVACUACIÓN</b></p>   |                               |                               |
| Actividad  | Responsable                   | Supervisor                    |
| Dar la voz de alarma   | Equipo de trabajo             | Encargado del área de trabajo |
| Evacuar al personal que se encuentra en el área de trabajo   | Encargado del área de trabajo | Gerencia                      |
| Si la situación lo permite el uso de extinguidores   | Equipo de trabajo             | Gerencia                      |
| <p>Como prevenir un incendio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar siempre alerta. La mejor manera de evitar los incendios es la prevención.</li> <li>• Cuidar que los cables de maquinaria y motores se encuentren en perfectas condiciones.</li> <li>• No hacer demasiadas conexiones en contactos múltiples, para evitar la sobre carga de los circuitos eléctricos.</li> <li>• Por ningún motivo mojar conexiones o instalaciones eléctricas.</li> <li>• Guardar líquidos inflamables en recipientes cerrados y sitios ventilados.</li> <li>• Revisar periódicamente que los tanques, tuberías, mangueras y accesorios del gas estén en buenas condiciones; colocar agua con jabón en las uniones para verificar que no existan fugas.</li> <li>• Tenga a la mano los teléfonos de los Bomberos.</li> </ul> |                               |                               |

Continuación de la tabla LV.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



Como actuar durante un incendio dentro del área de procesos

- Calma: no son pocos los incendios en los que hay una gran cantidad de lesionados por la desesperación y el pánico.
- Evacuación: conocer las rutas de evacuación y sigámoslas en orden.
- Respiración: evitar respirar los vapores y humos del incendio. Si es posible humedezcamos una tela y coloquémosla en nuestra nariz y boca.
- Visibilidad: si el humo no permite ver con claridad, seguir a otras personas para evacuar.
- Instrucciones: conocer quiénes son los encargados de la evacuación y seguir instrucciones.
- No retroceder: bajo ninguna circunstancia se debe retroceder a recuperar cosas que hayan quedado.
- Puertas: evitar abrir puertas si detrás de ellas hay fuego y así no expandir el fuego.
- Información: conocer los planes de emergencia, rutas de evacuación, el nombre y ubicación de las personas responsables.
- Curiosidad: evacuar en el menor tiempo posible. De ninguna manera perder tiempo preguntando o investigando cómo o dónde ocurrió el incendio.
- Busque el extintor más cercano y trate de combatir el fuego.
- Cierre puertas para evitar que el fuego se extienda, a menos que éstas sean sus únicas vías de escape.

Continuación de la tabla LV.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



- Si la puerta es la única salida, verificar que la chapa no esté caliente antes de abrirla; sí lo está, lo más probable es que haya fuego al otro lado de ella, no la abra
- Si hay humo colóquese lo más cerca posible del piso y desplácese "a gatas". Tápese la nariz y la boca con un trapo, de ser posible húmedo.
- Si se incendia su ropa, no corra: tírese al piso y rueda lentamente. De ser posible cúbrase con una manta para apagar el fuego.
- No pierda el tiempo buscando objetos personales.
- En el momento de la evacuación siga las instrucciones que se dieron en los simulacros.
- En caso de que el fuego obstruya las salidas, no se desespere y colóquese en el sitio más seguro. Espere a ser rescatado.

Como actuar después de un incendio

- Retírese del área incendiada porque el fuego puede reavivarse.
- No interfiera con las actividades de los bomberos y rescatistas.

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.4.1. Instruir al personal en el uso de extinguidores

Los extintores de incendio se pueden utilizar efectivamente para atacar incendios menores, pero un extintor puede ser tan efectivo como la persona que lo utiliza, por eso es que el adiestramiento es tan importante. Cuando surge un incendio, una persona que no sabe de extintores puede tener miedo de utilizarlo. Otra persona no adiestrada puede tardar varios minutos en leer las instrucciones de cómo utilizarlo mientras el incendio se extiende.

Aún las personas que han utilizado extintores desconocen el modo más efectivo de utilizarlos si no han recibido adiestramientos. Cada decisión se tomará en segundos, el conocimiento y la práctica le ayudarán a hacerlas con seguridad y eficiencia.

Tabla LVI. **Manual para el uso de extinguidores**

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



#### Objetivos

- Describir cómo utilizar un extinguidor en forma segura y efectiva.
- Brindar al personal conocimientos para que pueda evitar que un incendio se propague.
- Ayudar al personal a decir cuando es necesario el uso de un extinguidor.

#### Alcance

El manual de procedimientos va dirigido a los operarios y operarias de la planta procesadora. Cada uno debe saber cómo utilizar de manera correcta un extinguidor.

Continuación tabla LVI.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



Se propuso a gerencia colocar tres extinguidores en el área de procesos, en esta área hay maquinaria que funciona con energía eléctrica por lo que se recomendó extinguidores de polvo tipo C, en el área de caldera se recomendó extinguidores tipo A, B.

#### Definiciones

Para una mejor comprensión de las instrucciones del manual se dan las siguientes definiciones:

Cilindro: recipiente donde se almacena el agente extintor.

Manómetro: es un indicador de presión en el extintor. Indica si está lleno o vacío está. Contiene tres secciones a saber; *empty* - vacío, *full* – lleno, *vercharged* –sobrecargado. No todos los extintores tienen este indicador.

En los que no tienen manómetro, existen otros medios para determinar si están llenos o vacíos.

Mango: parte metálica fija por la cual se agarra el extintor cuando se utiliza.

Palanca: parte por la cual se pone en acción el extintor. Al presionarla se abre la válvula de escape y sale el agente extintor.

Pasador de seguridad: metal que fija la palanca y evita que se accione el extintor accidentalmente.

Abrazadera o precinta de seguridad: se utiliza para evitar que el pasador se salga de lugar. Normalmente, se utiliza como indicador si se utilizó o no el extintor.

Continuación de la tabla LVI.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



Manga o boquilla (trompeta): parte por donde sale el agente extintor y con la cual se guía éste hacia el incendio.

Panel de instrucciones: placa que contiene la información acerca del extintor, precauciones de uso y cualquier otra información pertinente. Aquí dice el tipo de extintor: A, B, C, AAB, ABC. (Busque el extintor más cerca de usted y verifique su clasificación).

Tarjeta de mantenimiento e inspección: tarjeta atada al extintor, donde se anota la fecha en que se recargó, se inspeccionó y las iniciales de la persona que lo hizo. Es un registro de mantenimiento y servicio. A continuación se detallan las actividades y los responsables

| Actividad   | Responsable                | Supervisor                 |
|---|----------------------------|----------------------------|
| Reportar si los extinguidores sufren algún daño en el transcurso del proceso  | Equipo de trabajo          | Encargado de la maquinaria |
| Mantener en condiciones óptimas los extinguidores   | Encargado de la maquinaria | Gerencia                   |
| Uso del extinguidor, todas las personas que se encuentran en el área de trabajo deben saber usar correctamente un extinguidor | Equipo de trabajo          | Gerencia                   |

Continuación de la tabla LVI.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



### Pasos

PASO 1. Avise del fuego a su supervisor y a las personas en el área.

- Si es necesario llame al teléfono de emergencia a los bomberos.
- Si no hay alarma o teléfono a la mano, dé la voz de alerta o grite: fuego; si está acompañado envíe al otro a avisar.
- Nunca le dé la espalda al incendio. Al acercarse al incendio, hágalo en la dirección del viento (con el viento a sus espaldas).

PASO 2. Decida si debe utilizar un extintor.

- ¿Cuán intenso es el incendio?
- ¿Qué cosas hay cercanas al incendio que puedan propiciar su expansión?.
- ¿Está su vida o la de alguien en peligro?
- Si el incendio pasó de su etapa incipiente, desaloje el lugar, siga el plan de desalojo de su área o unidad.

PASO 3. Determina la clase de fuego.

Clase A: madera, cartón, papel y tela

Clase B: líquidos inflamables y gases

Clase C: equipo eléctrico

Clase D: metales

PASO 4. Revise la etiqueta del extintor: asegúrese de que es el tipo que aplica a la clase de incendio que enfrenta.

Continuación de la tabla LVI.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



PASO 5. Asegúrese que el extintor este cargado.

Vea el manómetro.

PASO 6. Hale la abrazadera y saque el pasador de seguridad.

PASO 7. Dirija la manga y boquilla hacia la base del incendio.

Inclínese levemente hacia el frente para aminorar el impacto del calor y los gases que están en la parte de arriba del incendio.

PASO 8. Presione la palanca.

PASO 9. Mueva lentamente la manga y boquilla de derecha a izquierda sobre la base del incendio.

PASO 10. Continúe acercándose lentamente según se apaga el incendio.

PASO 11. Asegúrese que extinguió el incendio: utilice todo el contenido del extintor.

PASO 12. Notifique a la persona encargada de recargar el extinto.

Fuente: elaboración propia.

### **3.5.4.2. ¿Qué hacer en caso de quemaduras?**

Las quemaduras se pueden producir, la mayoría de las veces, por contacto con agua caliente, por contacto directo con un objeto caliente, por contacto directo con fuego o vapor.

Según la extensión y la profundidad de las quemaduras, puede ser de:

- Primer grado:  
Ardor, enrojecimiento e hinchazón de la piel.
- Segundo grado:  
Ardor intenso, enrojecimiento, lesiones o heridas con ampollas.
- Tercer grado:  
Lesión o herida profunda, abarca hasta músculo.

Tabla LVII. **Que hacer en caso de quemaduras**

|  |   |
|--|---|
| <p>Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.<br/>Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché<br/>Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales</p>   |  |
| <p>¿Qué hacer con un paciente quemado?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quitar la ropa a la zona quemada.</li> <li>• Meter la zona quemada en agua helada (o fría) limpia o poner hielo sobre la quemadura por media hora.</li> <li>• Si salen ampollas no las reviente.</li> <li>• Lavar suavemente con agua y jabón.</li> <li>• De preferencia cubrir la quemadura con una gasa vaselinada o con solución de furacin.</li> <li>• Dar abundantes líquidos.</li> <li>• Se debe curar la herida todos los días.</li> <li>• Propiciar la movilización temprana de los miembros afectados para evitar las retracciones.</li> <li>• No poner sobre las quemaduras aceites ni heces de animales.</li> </ul> |   |

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.5. Realizar guías al personal con nociones básicas de primeros auxilios

Los conocimientos de primeros auxilios son de mucha importancia para cualquier empresa. Para la Federación de cooperativas las nociones básicas de primeros auxilios se presentan en la tabla LVIII.

Tabla LVIII. **Manual de primeros auxilios**

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



#### Objetivo general

Fortalecer los conocimientos en primeros auxilios del personal de la planta procesadora

#### Objetivo específico

Disminuir la gravedad en caso de ocurrir quemadura

#### Alcance

El manual de procedimientos va dirigido a los operarios y operarias de la planta procesadora. Cada uno tiene la obligación de conocer el contenido de este manual. A continuación se detallan las actividades y los responsables.

Continuación de la tabla LVIII.

| <p>Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.<br/>                 Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché<br/>                 Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales</p>   |  |  |
|--|--|---|
| <p><b>RESPONSABLES EN CASO DE NECESITAR PRIMEROS AUXILIOS</b></p>  |  |   |
| Actividad  | Responsable  | Supervisor  |
| Velar por que el botiquín de emergencia esté debidamente equipado  | Operario/operaria designado según planificación mensual  | Gerencia  |
| Llamar a los bomberos voluntarios para que acudan al lugar   | Equipo de trabajo  | Gerencia  |
| Informa del incidente a gerencia   | Coordinador/ra de actividades dentro del área de proceso | Gerencia  |
| <p>Es necesario que el personal reciba preparación que pueda utilizar cuando deba enfrentarse a una emergencia dentro su área de trabajo.</p> <p>Se coordinó con los Bomberos Voluntarios del municipio para que ellos puedan brindar capacitaciones a todo el personal de la planta, el contenido de las capacitaciones fue el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué son primeros auxilios?</li> <li>• ¿Cuándo aplicar primeros auxilios?</li> <li>• ¿Cuándo llamar para solicitar sus servicios?</li> <li>• ¿Cómo brindar primeros auxilios?</li> </ul> |  |   |

Continuación tabla LVIII.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



- Explicación de técnicas y métodos para atender a personas que necesitan primeros auxilios
- Medidas de seguridad

Fuente: elaboración propia.

#### **3.5.5.1. ¿Qué hacer en caso de cortadas?**

Rodeadas de cuchillos, vidrios y otros objetos afilados o peligrosos, las personas que trabajan en servicios de alimentos con frecuencia corren el peligro de cortarse o lesionarse con objetos punzantes. Se pueden evitar las lesiones siguiendo las normas de seguridad.

Pero como los accidentes no dejan de ocurrir, es conveniente saber cómo tratar las cortadas y las lesiones con objetos punzantes.

Antes de que ocurra un accidente, se debe informar al personal en donde se encuentra el botiquín de primeros auxilios, de tal manera que si ocurre uno, la persona que brinde auxilio pueda concentrarse en tratar la herida y no en buscar con qué tratarla.

Tabla LIX. **Guía para atender cortadas**

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



#### Pequeñas cortadas o lesiones con objetos punzantes

- Coloque un paño estéril sobre la herida y aplique presión. Evite usar algodón, toallas de papel o pañuelos desechables porque las fibras de estos materiales podrían atraparse en la herida.
- Si es posible, levante la herida sangrante para que esté más arriba del corazón.
- Si una venda o un paño se empapa de sangre, no lo retire. Coloque otro paño encima y aplique presión en una zona más amplia.
- Cuando se detenga la hemorragia, lave suavemente la herida con agua y jabón, séquela sin usar fricción y aplique algún desinfectante como agua oxigenada.
- Después de limpiar y desinfectar la cortada o lesión con objeto punzante, extraiga los objetos pequeños como trozos de vidrio o astillas, siempre y cuando no estén incrustados con demasiada profundidad. Después de extraerlos, desinfecte la herida otra vez y véndela para trancar alguna nueva hemorragia.
- Si la hemorragia no se detiene en 20 minutos, llame a los Bomberos o servicio de atención médica de emergencias disponible en donde se encuentre.

#### Objetos foráneos grandes incrustados en la piel

- Llame a los bomberos o al servicio de atención médica de emergencias disponible donde se encuentre.

Continuación de la tabla LIX.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



- Haga que la víctima permanezca acostada.
- Retire las prendas de ropa alrededor de la herida si puede hacerlo rápidamente.
- No trate de extraer objetos grandes porque pueden estar ayudando a trancar la sangre de la herida. Apriete los bordes de la herida alrededor del objeto.
- Haga un agujero en el centro de un paño circular limpio para colocarlo sobre la herida y reducir la presión sobre el objeto foráneo. Aplique el paño alrededor de la herida.
- Con vendajes paralelos sostenga el paño circular en su sitio hasta que el personal médico de emergencias pueda tratar la herida.

Mientras espera la atención médica

Si la hemorragia no cesa, como último recurso se puede detener el sangrado de la extremidad herida haciendo presión firmemente sobre las arterias principales contra el hueso.

Algunos de los puntos de presión están en las axilas y en centro de las ingles. No aplique presión máxima por más de cinco minutos y no aplique un torniquete.

Fuente: elaboración propias.

### 3.5.5.2. ¿Qué hacer en caso de fracturas?

Una fractura es la ruptura total o parcial de un hueso. Los huesos son estructuras muy fuertes pero un traumatismo superior a su resistencia puede romperlo. Las indicaciones en la tabla LX.

Tabla LX. **Guía para atender fracturas**

|   |   |
|---|---|
| <p>Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.<br/>Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché<br/>Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales</p>  |  |
| <p>¿Cómo se sabe si alguien tiene una fractura?</p> <p>Después de una fractura la extremidad se aprecia inflamada, deforme y con una movilidad anormal. Algunas veces no se puede distinguir de una luxación o dislocación. El diagnóstico definitivo lo hacen los médicos examinando al paciente y haciendo una radiografía u otro procedimiento diagnóstico.</p> <p>Primeros auxilios en caso de fractura</p> <p>Síntomas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dolor</li><li>• Deformidad</li><li>• Hinchazón</li><li>• Amaratamiento</li><li>• Chasquido</li></ul> <p>¿Qué hacer?</p> <p>Si es en las extremidades superiores o inferiores:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Inmovilizar la parte afectada entablillándola.</li></ul> |   |

Continuación de la tabla LX.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



- Si hay herida, colocar primero una gasa o pañuelo limpio.
- Transportar adecuadamente, evitando cualquier movimiento brusco.

Si es en la columna vertebral o cuello:

- Mover cuidadosamente al paciente, mínimo entre seis personas. Con cuidado colóquelo en una camilla de superficie dura (sin relieves), o en una puerta o tabla.

Precauciones:

- Jamás mover la parte afectada.
- No hacer masajes.
- No vendar o atar con fuerza.
- No tratar de colocar el miembro en su posición normal.
- No mover innecesariamente.

Inmovilización

- Si es necesario realizar una inmovilización, se deberán utilizar los elementos que se tengan a la mano como tablas, revistas, periódicos, palos de escoba, toallas enrolladas, cartón, etc. Primero se colocará una gasa o pañuelo limpio entre la piel y la tablilla.
- Seguidamente se inmovilizar la parte afectada amarrando la tablilla por los extremos, sujetando al miembro afectado.
- Se debe tener especial cuidado en no apretar demasiado, así como de no hacer el amarre con alambre, cordones, pitas o similares. De ninguna manera debe tratar de colocar el hueso en su lugar.

Continuación de la tabla LX.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



¿Cuántos tipos de fracturas existen?

Fracturas abiertas: el hueso rompe la piel y sale al exterior. Es expuesta cuando el hueso no está cubierto por piel.

Fractura conminuta: es una fractura con múltiples fragmentos, producida por una lesión de gran impacto.

Fractura patológica: es una fractura que ocurre en un hueso enfermo, puede ser por un tumor o por osteoporosis. La fuerza necesaria para romper el hueso puede ser mínima, como por ejemplo, pacientes con osteoporosis avanzada que se fracturan la cadera caminando.

¿Qué hacer ante una persona que sufre una fractura?

Las fracturas son generalmente lesiones graves. Si piensa que una persona tiene una fractura debe buscar inmediatamente ayuda de personas que se encarguen del diagnóstico y el tratamiento. Hay algunas recomendaciones que se pueden dar como primeros auxilios:

- No trate de corregir la deformidad producida por la fractura. Estas maniobras pueden causar más daño y sólo la deben realizar los especialistas.
- Puede inmovilizar la extremidad lesionada con un periódico, tabla o cartón enrollado.
- Si piensa que el paciente tiene una lesión en la columna cervical no mueva el paciente hasta que llegue personal especializado para trasladarlo a un centro médico.

Continuación de la tabla LX.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



- No le de alimentos ni bebidas al paciente hasta que lo vea el médico.
- No de masajes sobre la zona afectada.

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.5.3. ¿Qué hacer en caso terremotos?

En caso de que ocurra una emergencia ocasionada por la naturaleza todo el personal debe estar preparado para reaccionar de manera. En la tabla LXI se presenta la guía en caso de un terremoto.

Tabla LXI. **Guía en caso de terremoto**

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



Objetivos

Preparar al personal que labora en la planta procesadora de FICCI R.L. para enfrentar la ocurrencia de un terremoto, para reducir los efectos de éste.

Continuación de la tabla LXI.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



#### Alcance

El manual de procedimientos va dirigido al personal de la planta procesadora de FICCI R.L.

#### Definiciones

El terremoto es un temblor del suelo producido por una repentina liberación de energía en la zona del interior de la Tierra. Esta liberación de energía provoca unas ondas sísmicas produciendo unos movimientos vibratorios en el terreno. El lugar donde se origina la rotura o fractura se denomina hipocentro y al punto o lugar de la superficie terrestre situado encima de este foco se denomina epicentro.

Los terremotos se miden, según su magnitud o intensidad, con arreglo a una escala desarrollada por Richter. Dicha escala va desde el uno hasta el diez.

Los derrumbes de edificios, roturas, destrozos, etc. provocados por un terremoto pueden ser importantes y se pueden catalogar como terremoto de gran magnitud, a partir del grado siete de la escala Richter. A continuación se detallan las actividades y los responsables.

Continuación de la tabla LXI.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



### RESPONSABILIDADES EN CASO DE TERREMOTO

| Actividad  | Responsable   | Supervisor |
|--|---|------------|
| Despejar rutas de evacuación   | Operarios/as encargados/as del precocido del palmito, esterilización de frascos, y de almacenar el producto terminado | Gerencia   |
| Velar por que el botiquín de emergencia esté debidamente equipado          | Operario/a encargado/a según planificación  | Gerencia   |
| Velar por el buen estado de la señales que señalan las rutas de evacuación | Equipo de trabajo   | Gerencia   |

¿Qué hacer antes de un terremoto?

- Se tiene un botiquín de primeros auxilios, linternas, radio a pilas, pilas. Estos objetos deberán estar guardados en sitio conocidos por todos.
- Se tiene un plan de actuación en caso de sismo o terremoto para agrupar al personal.
- Se aseguraron objetos que representan un peligro durante un terremoto

Continuación de la tabla LXI.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



- Se tiene un directorio telefónico en caso de emergencia, para llamar a los bomberos.
- Todo el personal debe aprender primero auxilios.
- Conocer en donde están y cómo desconectar las fuentes de energía eléctrica, gas y agua.

¿Qué hacer durante el terremoto?

- Mantenga la calma.
- Si está dentro de un edificio quédese dentro, si está fuera, permanezca fuera. El entrar y salir de los edificios sólo puede causarle accidentes.
- Dentro de un edificio busque estructuras fuertes: Bajo una mesa o cama, bajo el dintel de una puerta, junto a un pilar, pared maestra o en un rincón.
- No huya precipitadamente hacia la salida.
- Fuera de un edificio, aléjese de cables eléctricos, cornisas, cristales, etc.
- Apague todo fuego. No utilice ningún tipo de llama durante o inmediatamente después del temblor terremoto.
- No se acerque, ni penetre en los edificios para evitar caídas de objetos peligrosos vaya hacia lugares abiertos, no corra y cuidado con los vehículos que puedan transitar.
- Si va en automóvil cuando ocurra el temblor, párelo donde le sea posible y permanezca dentro del vehículo.

Continuación de la tabla LXI.

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



¿Qué hacer después del terremoto?

- Compruebe que no se encuentra herido y mire a la gente que le rodea, préstele los auxilios necesarios. Los heridos graves no se deben mover, sólo si tiene conocimientos de cómo debe hacerse o en caso de que la persona empeore o de peligro eminente (fuegos, derrumbamientos, etc.).
- Guarde la calma y haga que los demás la guarden, corte cualquier situación de pánico.
- Compruebe el estado de las conducciones de gas, agua, electricidad, hágalo visualmente y por el olor, pero no ponga a funcionar nada. Ante cualquier anomalía o duda, cierre las llaves de pasos generales y comuníquelo.
- No se ponga a reparar desperfectos de forma inmediata, excepto si hay botellas rotas, especialmente si son de sustancias tóxicas e inflamables.
- Apague cualquier fuego y si no lo puede dominar comuníquelo inmediatamente a los bomberos.
- Después de una sacudida violenta salgan ordenadamente y paulatinamente del edificio de las instalaciones.
- No utilice el teléfono a menos que sea para situaciones de extrema urgencia.
- Después de un fuerte terremoto siguen unos pequeños, denominados réplicas, que pueden ser causa de destrozos adicionales, sobre todo en construcciones dañadas. Permanezca alejado de éstas.

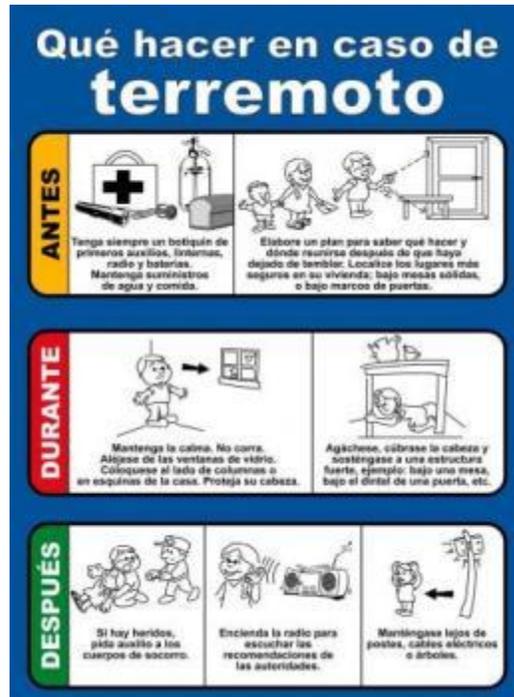
Continuación de la tabla LXI.

|   |   |
|---|---|
| <p>Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.<br/>Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché<br/>Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales</p>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Si hay necesidad de entrar en edificios caídos, el número de personas que lo hagan debe ser mínimo y deben permanecer dentro el menor tiempo posible.</li><li>• Tenga precauciones al abrir puertas, ya que algunos objetos pueden haber quedado en posición inestable.</li><li>• Utilice botas y zapatos fuertes para protegerse de los objetos cortantes y punzantes.</li><li>• Cuidado con la utilización del agua, puede estar contaminada, consuma agua hervida o mejor embotellada.</li></ul> |   |

Fuente: elaboración propia.

La figura 62 muestra visualmente como debemos actuar antes, durante y después de un terremoto.

Figura 62. Instrucciones en caso de emergencia



Fuente: <http://variablepositiva.blogspot.com/2012/01/que-es-un-terremoto-que-hacer-antes.html>. Consulta: febrero 2010.

### 3.6. Delegar responsabilidades en caso de emergencia

Cada una de los operarios y operarias será responsable despejar su área de trabajo, para evitar que alguna persona sufra alguna fractura.

Coordinador/a del equipo en el área de trabajo: es el encargado de coordinar las actividades dentro del área de proceso con los operarios y operarias, en caso de emergencia será el encargado de dar la voz de alarma al resto de las personas. En caso de terremoto será el encargado evacuar al personal que se encuentre dentro del área de procesos.

Operario/a encargado de la limpieza de la bodega de producto terminado: es la encargada de verificar que el botiquín de primeros auxilios tenga lo necesario en caso de incendios.

Encargado de la maquinaria: es el encargado de verificar que las salidas esten libres de objetos que puedan causar incidentes a la hora de una evacuación.

Encargado/a de la etapa de limpieza del palmito: es la encargada de verificar que el equipo utilizado esté en su lugar.

### 3.6.1. Instrucciones a cada uno de los operarios sobre su responsabilidad en caso de emergencia

Cada una de las personas que forma parte del personal operativo y administrativo de la planta procesadora forma parte del plan de contingencia. En la tabla LXII se detalla las responsabilidades.

Tabla LXII. Responsabilidades en caso de emergencia

| Actividad   | Responsable              | Supervisor |
|---|--------------------------|------------|
| Coordinar al equipo   | Coordinador de operarios | Gerente    |
| Mantener lo necesario en caso de un terremoto (linternas, baterías)   | Equipo de trabajo        | Gerencia   |
| Verificar que todas las rutas de evacuación este despejadas   | Equipo de trabajo        | Gerente    |
| Verificar que toda la maquinaria este apagada correctamente   | Equipo de trabajo        | Gerente    |
| Verificar que todas las piezas de la maquinaria estén en buenas condiciones, y no tenga ninguna pieza floja | Equipo de trabajo        | Gerente    |
| Verificar que las cuchillas de la cortadora estén   | Equipo de trabajo        | Gerente    |

Continuación de la tabla LXII.

|  |                   |         |
|--|-------------------|---------|
| bien aseguradas  |                   |         |
| Verificar las fuentes de energía eléctrica   | Mecánico          | Gerente |
| Colocar los cuchillos que utilizan para el proceso en el lugar que le corresponde, y si se están utilizando evitar dejarlos en lugares en donde pueda ocasionar un incidente mayor | Equipo de trabajo | Gerente |

Fuente: elaboración propia.

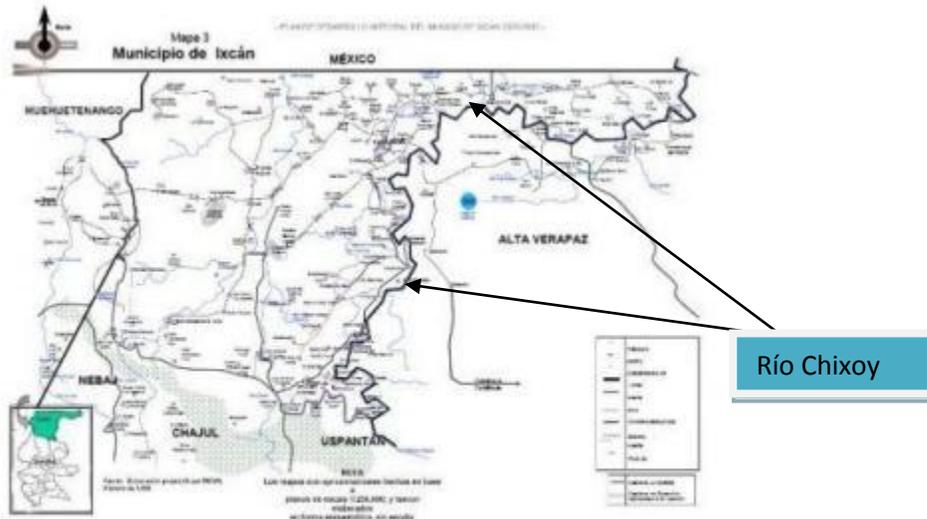
### **3.7. Identificar posibles peligros naturales**

En donde se localiza la planta procesadora es en la aldea San Pablo, por la ubicación la probabilidad de inundaciones nula, ya que no hay un río cerca que represente peligro.

#### **3.7.1. Revisar antecedentes históricos sobre desastres naturales**

Al límite del municipio de Ixcán corre el río Chixoy, este río representa peligro de inundación para el municipio, este representa la mayor amenaza para el municipio. En el mapa de la figura 63 se puede ver la trayectoria del río Chixoy al pasar por el municipio de Ixcán.

Figura 63. **Mapa de Ixcán**



Fuente: FICCI R.L.

### 3.8. Realizar simulacros

Los simulacros fueron realizados con la participación de las personas que trabaja en el área de proceso, guardián y granjero.

Las áreas en las que se realizaron los simulacros son:

- Área de procesos
- Área de descarga
- Área de caldera
- Cocina y comedor
- Dormitorios
- Oficinas

Los simulacros fueron realizados con la guía de los bomberos voluntarios del municipio de Ixcán. Los procedimientos están descritos en los subtítulos del 3.5.4 al 3.5.5.3 del presente título.

Tabla LXIII. **Notificación y reporte**

|  |   |
|--|---|
| <p>Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.<br/>Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché<br/>Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales</p>   |  |
| <p>Procedimiento de notificación</p> <p>En caso de una emergencia dentro de la planta procesadora, el personal debe reportar a las instituciones encargadas que proporcionan auxilio, y brindar los datos necesarios para que puedan llegar al lugar del incidente, esta se dará de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dar el nombre de la empresa</li><li>• Dar el nombre de la persona o personas involucradas en el incidente</li><li>• Dar la dirección exacta de la empresa</li><li>• Tipo y tamaño del Incidente</li><li>• Productos peligrosos involucrados en el incidente</li><li>• Número de personas lastimadas en el incidente (si fuera el caso)</li></ul> |   |

Fuente: elaboración propia.

Después de pasado el incidente es necesario llenar un reporte con los acontecimientos ocurridos. Gerencia es la responsable de velar porque este reporte se haga correctamente, y que se guarde la información. El reporte que debe llenarse es el siguiente:

Figura 64. **Reporte de incidentes**

PLANTA PROCESADORA DE PALMITO DE FICCI R.L.



Fecha/hora del incidente: \_\_\_\_\_

Fecha/hora del reporte: \_\_\_\_\_

Lugar del incidente: \_\_\_\_\_

Procedencia del reporte: \_\_\_\_\_

Naturaleza y origen del incidente:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Confirmado: Sí / No: \_\_\_\_\_

Productos peligrosos involucrados o en el lugar:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Si hay personas heridas, número y condición:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Identificación y posición en los alrededores:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Naturaleza y extensión de los daños:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Toma de muestras/Fotografías:  
\_\_\_\_\_

Acción(es) tomada(s):

---

---

---

Detalles de los equipos usados:

---

---

---

Información adicional:

---

---

---

---

Fuente: elaboración propia.

## 4. CAPACITACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HACCP

### 4.1. Planificar reuniones

La fecha para realizar las capacitaciones se coordinaron con la gerencia de la planta. Se destina el día 1 y 2 de febrero para realizarla.

Las reuniones con operarios y operarias para evaluar el trabajo se realizan:

- Semanal
- Mensual

### 4.2. Programar las capacitaciones a impartir

El tema de la capacitación que impartirá es sobre el sistema de HACCP, el objetivo de la capacitación que los operarios y operarias comprendan la importancia y los beneficios de obtener un producto inocuo. La tabla LXIII contiene el programa para realizar la capacitación. Ver presentación figura 50.

Tabla LXIV. Programa para la capacitación de HACCP

| Tema                                | Asistentes          | Capacitador                      | Hora                   | Fecha     |
|-------------------------------------|---------------------|----------------------------------|------------------------|-----------|
| Que es HACCP y sus siete principios | Operarios/operarias | María Josefina Velásquez Morales | 8:00 am hora de inicio | 1/02/2010 |
| Beneficios del sistema HACCP        | Operarios/operarias | María Josefina Velásquez Morales |                        | 1/02/2010 |
| Importancia de la                   | Operarios/operarias | María Josefina                   |                        | 1/02/2010 |

Continuación de la tabla LXIV.

|  |                      |                                  |         |           |
|--|----------------------|----------------------------------|---------|-----------|
| participación del personal               | perarias             | Velásquez Morales                |         |           |
| Que es un peligro                        | Operarios/o perarias | María Josefina Velásquez Morales |         | 1/02/2010 |
| Que son los registros y como mantenerlos | Operarios/o perarias | María Josefina Velásquez Morales |         | 1/02/2010 |
| Evaluación del personal                  | Operarios/o perarias | María Josefina Velásquez Morales | 8:00 am | 2/02/2010 |

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.1. ¿Qué es HACCP y sus siete principios?

El Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP, siglas en inglés) es una certificación que garantiza la seguridad e inocuidad de los alimentos desde la recepción de materia prima, producción, empaque, almacenaje y distribución. Para desarrollar HACPP se requiere implementar Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Éstas últimas son lineamientos que se establecen para todos los procesos de producción de alimentos, bebidas y demás productos que estén relacionados con la seguridad de dichos productos.

A través de ésta certificación las empresas logran controlar la higiene del personal, del producto final y de todos los procesos en general, asegurando la calidad del producto que recibirá el consumidor.

También se adecua la infraestructura de la empresa y se establecen las debidas acciones correctivas, con el fin de garantizar las condiciones óptimas

para el procesamiento de los alimentos y aumentar la seguridad alimenticia del consumidor.

Ésta implementación requiere que todos los involucrados en el proceso de producción estén involucrados con este sistema y que sepan el papel que juegan dentro del proceso. Para asegurar una óptima implementación de HACCP es importante tener en cuenta los siguientes principios:

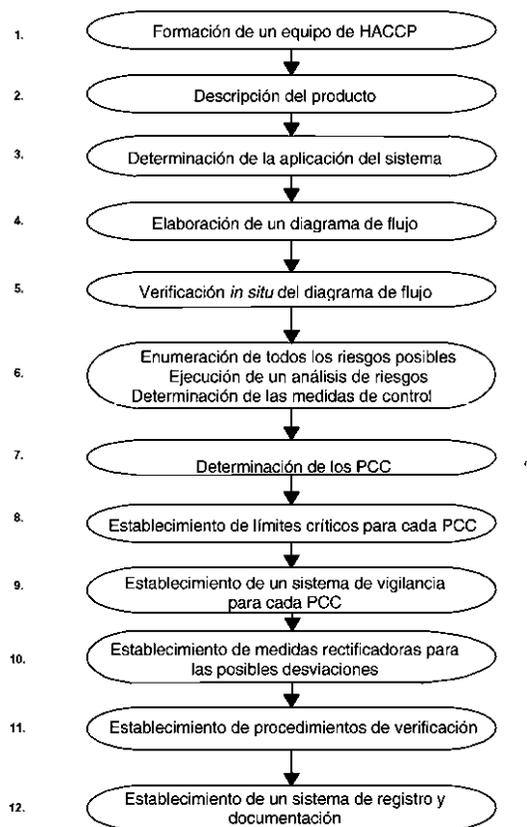
- Identificar los peligros.
- Determinar los puntos de control críticos en el proceso (es un paso o procedimiento que se puede controlar y que permite eliminar ó reducir un peligro en la seguridad de los alimentos durante el proceso de producción).
- Establecer límites para cada punto de control crítico (es un procedimiento que permite que las acciones preventivas implementadas sean efectivas. El límite crítico permite tener un control sobre el punto de control crítico asociado a éste. Por ejemplo: control de la temperatura).
- Establecer procedimientos para el monitoreo.
- Establecer acciones correctivas.
- Establecer actividades de verificación.
- Establecer registro y documentación.

¿Cómo se aplican los siete principios de la certificación HACCP?

Para aplicar los principios HACCP es importante llevar una secuencia lógica, la cual consta de las siguientes operaciones: formación de un equipo HACCP multidisciplinario con diferentes competencias, descripción a cabalidad del producto, determinación del uso que le dan al producto, elaboración de un diagrama de flujo con los pasos y fases del proceso de producción, confrontación del diagrama de flujo dentro del equipo, identificación de los

posibles riesgos, determinación de los puntos críticos y sus sistema de vigilancia, establecimiento de los límites críticos, establecimiento de las medidas correctivas frente a las posibles desviaciones, establecimiento de procedimientos de comprobación del sistema HACCP; finalmente, estableció la documentación y los registros. La secuencia de la aplicación de los siete principios del HACCP se muestra en la figura 65.

Figura 65. **Secuencia de la implementación del sistema HACCP**



Fuente: <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1579S/y159s03.htm>. Consulta: febrero 2010.

#### **4.2.2. Beneficios del sistema HACCP**

HACCP permite que la empresa reduzca o elimine los rechazos, devoluciones y reclamos por parte de los clientes, lo cual se traduce en mayor rentabilidad, menos costos y en ahorrar recursos. Para el consumidor, adquirir un producto certificado HACCP significa tener la certeza de obtener un producto inocuo, que puede ser un transmisor de enfermedades.

Indicar que es un sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos contra la inocuidad de los alimentos.

Se detalló lo siguiente:

- El sistema brinda un planteamiento racional para el control de los riesgos microbiológicos en los alimentos.
- Resultan más favorables las relaciones costos/beneficios, eliminando el uso improductivo de consideraciones superfluas.
- Mejores productos.
- Consumidores más felices.
- Empleados más felices.
- Operaciones eficientes.
- Reducción en costos de calidad.

El consumidor o usuario final del alimento puede confiar en que se adquieren y se mantienen los niveles adecuados de sanidad y de calidad.

La ventaja de este sistema es el concepto primordial de prevención. Con HACCP se enfatiza la responsabilidad de la industria en lo que tiene que ver con la prevención y resolución constante de problemas.

La aplicación de HACCP brinda dos beneficios adicionales por sobre las técnicas de inspección convencionales:

- Se fija que el establecimiento donde se elaboran los alimentos es el responsable final de la calidad del producto que elabora.

Las normas de HACCP indican que el establecimiento debe analizar sus métodos de elaboración en forma racional y científica, a fin de identificar el control de puntos críticos y establecer límites críticos y monitorear los procedimientos.

También obligan al establecimiento de una continua auto inspección, pues deben llevar registros que documenten la adhesión a los límites críticos relacionados con el control de puntos críticos identificados.

- HACCP facilita al ente regulador poder determinar en forma más simple, y comprensiva la aptitud del establecimiento.

Es necesario que el establecimiento productor desarrolle un plan para elaborar alimentos seguros de acuerdo a su línea de trabajo.

Si el plan es adecuado a su proceso se podrá verificar la correcta aplicación del plan, además de conocerlo completamente y tener acceso a los registros de seguimiento del control de puntos críticos (CCP).

#### **4.2.3. Importancia de la participación del personal**

En la implementación del sistema HACCP juega un papel muy importante el personal que está involucrado directamente con el proceso productivo. Es necesario que se haga conciencia en el personal sobre la importancia de garantizar un producto inocuo al consumidor final.

El personal debe sentirse parte fundamental del proceso, y comprender que en ellos recae la mayor responsabilidad para obtener resultados positivos a la hora de la implementación de este sistema.

Para una eficiente implementación de HACCP es el personal el encargado de cumplir con todas las disposiciones que se tomaron con el fin de lograr un producto final inocuo. Ellos deben cumplir con todas las normas de higiene dentro y fuera del área de proceso. Todos los registros y anomalías en el proceso deben ser reportados por el personal, si ellos dejan pasar algún tipo de peligro por creerlo insignificante, este puede representar más adelante un punto crítico para el proceso.

#### **4.2.4. ¿Qué es un peligro?**

Hay numerosos peligros de naturaleza física, química o microbiológica que pueden provocar la pérdida de la inocuidad. Dada la fuerte relación que existe entre este aspecto y la salud de los consumidores, su cuidado adquiere importancia fundamental.

Se considera un cualquier agente biológico, químico o físico que pueda causar un efecto adverso a la salud.

Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

#### **4.2.5. ¿Qué son los registros y cómo se utilizan?**

El registro es una evidencia de cumplimiento de una obligación determinada. Se presenta en papel y digital, los cuales deben permitir la fácil recuperación y visualización de la información que contiene.

En el sistema HACCP los registros constituyen la documentación del mismo, la cual debe prepararse oportunamente y conservarse. Esto significa que la gerencia es la responsable de elaborarlos y mantenerlos

La documentación para el HACCP es:

- Actas de las reuniones para estudiar el HACCP, las decisiones tomadas y sus razones.
- Registros de monitoreo.
- Registros de verificación.
- Registros de desviaciones y acciones correctivas.
- Registros de modificaciones al plan HACCP original.
- Responsabilidades del equipo.
- Modificaciones introducidas al programa HACCP.
- Descripción del producto a lo largo del proceso.
- Uso del producto.
- Diagrama de flujo con PCC indicados.
- Peligros y medidas preventivas para cada PCC.
- Límites críticos y desviaciones.
- Acciones correctivas.

Por lo descrito anteriormente, se puede concluir que la clave para el buen funcionamiento de un sistema HACCP es el personal.

La concientización de cada uno de los empleados en la línea de producción, así como de las personas responsables del mantenimiento, la provisión de insumos y el despacho de productos es un elemento indispensable.

Cada involucrado debe tener pleno conocimiento de la importancia que tiene su rol en la producción y en la prevención.

#### **4.2.6. ¿Cómo mantener los registros?**

La gerencia es la responsable de supervisar que se tengan registros para poder realizar las actividades de monitoreo.

Los registros deben ser archivados para tener una referencia y una base para justificar las medidas tomadas.

Hay registros que se llevan en forma diaria para identificar algún tipo de irregularidad, semanal o mensual que nos permiten realizar ajustes en el sistema y semestrales o anuales del plan HACCP.

El registro es una constancia de la forma de trabajo de la planta, es decir que la inocuidad de los alimentos es sumamente necesaria que sea probada, y esto es a través de la documentación que se puede recabar a diario o en determinados periodos de tiempo y que se conserva en registros, los que son guardados por un cierto tiempo. Éstos deben estar accesibles para quien los solicite. Es importante mantener la fidelidad y confiabilidad de la información.

El cumplimiento de todos los principios del sistema HACCP permite garantizar la sanidad de los alimentos que se producen a diario, con lo que se puede conseguir poner en el mercado productos inocuos para la salud de los consumidores.

### **4.3. Evaluar al personal para comprobar los resultados alcanzados con las capacitaciones**

La evaluación es una herramienta para medir el grado de comprensión de los y las participantes en la capacitación. Se realizaron las pruebas por medio de cuestionarios.

#### **4.3.1. Realizar pruebas teóricas**

El contenido de la prueba que se realizó a los operarios y operarias contienen conceptos claves que ellos deben manejar.

Contenido de la evaluación de personal:

Figura 66. **Prueba teórica**

Federación Integral de Comercialización de Cooperativas de Ixcán

Empresa: Planta Procesadora de Palmito de FICCI R.L.

Lugar: Finca 30,869 aldea San Pablo, Ixcán, Quiché

Elaborado por: María Josefina Velásquez Morales



Nombre:

---

Puesto:

---

Fecha:

---

Responda a las siguientes preguntas

1. ¿Qué es un peligro?
2. ¿Tipos de peligros que puede afectar al proceso?
3. ¿Qué es inocuo?
4. ¿Cómo se puede prevenir contaminar el producto?
5. ¿Beneficios de producir un alimento inocuo?

Fuente: elaboración propia.

#### **4.3.2. Realizar pruebas con la maquinaria**

Para asimilar mejor la información impartida en la capacitación se observó el proceso realizaron pruebas dentro del área de trabajo. Las pruebas se hicieron para poner en práctica las recomendaciones dadas, se cubrió todo el proceso.

#### **4.3.3. Fotografías de capacitaciones**

La figura 67 muestra el momento en que se realiza la capacitación al personal operativo de la planta procesadora.

Figura 67. **Capacitación HACCP**



Fuente: FICCI R.L.

La figura 68 y 69 se muestra el momento en que se realizó la capacitación al personal operativo de la planta sobre primeros auxilios.

Figura 68. **Capacitación primeros auxilios**



Fuente: FICCI R.L.

Figura 69. **Capacitación primeros auxilios**



Fuente: FICCI R.L.



## CONCLUSIONES

1. La planta procesadora de FICCI R.L. tiene un proceso en línea. Cumple con las normas establecida en el país en cuanto a instalaciones, equipo y capacidad de personal para el envasado de palmito.
2. Las etapas del proceso en donde se tiene contaminación son recepción, pre-cocido, cortado y raspado, elaboración de salmuera, envasado y en la calibración de su equipo
3. El proceso no tiene peligros físicos significativos. Los peligros biológicos que lo afectan son la calidad del agua para el proceso, la falta de calibración del equipo, control inadecuado de las temperaturas en la elaboración de la salmuera y el llenado de frascos, y el nivel de pH en la salmuera del producto final. Los peligros químicos que afectan al proceso son el óxido en las tuberías, ocasionado por la falta de mantenimiento a la caldera y la calibración incorrecta al equipo utilizado para pesar insumos en el proceso y la limpieza.
4. El plan HACCP es el documento que contiene en resumen todo los pasos del proceso de implementación.
5. Los registros diseñados para el control de los puntos críticos de control y límites críticos de control para el proceso de envasado de palmito son registros de temperatura para la salmuera, registros de temperatura de envasado, registros de uso de autoclave, registro de análisis de producto

terminado, registros para el análisis de agua, registros de mantenimiento, registro de producto afectado y registro de acciones correctivas.

6. Los operarios y operarias asistentes a la capacitación para dar a conocer el sistema HACCP asimiló el 80% de la información e indicaciones para trabajar en el área de proceso, se comprobó en las pruebas teóricas y en el desempeño de sus actividades en el área de proceso.
7. Se capacitó a operarios y operarias de la planta procesadora para afrontar situaciones de quemaduras, fracturas, incendio y terremoto.

## RECOMENDACIONES

1. Es importante que el equipo formado para la implementación del sistema HACCP esté pendiente del buen funcionamiento del plan que se elaboró.
2. La capacitación del personal que integra el equipo HACCP es importante. Es recomendable que se actualicen en conocimientos sobre el tema, puede ser por medio de asesoría de alguna persona experta.
3. Es recomendable que la gerencia de la planta este pendiente del estado del equipo que se utiliza para el proceso, para evitar que se esté utilizando equipo viejo o mal estado.
4. Que gerencia se actualice constantemente sobre los ingredientes permitidos en el país que pueden ser utilizados en los productos alimenticios. También es importante que se conozcan a nuevos proveedores que pudieran brindar mejor servicio.
5. Al equipo HACCP de la planta procesadora, se sugiere aportar ideas de forma escrita a la gerencia de la planta, para que de forma rápida se pueda hacer la modificación si es lo mejor para el proceso.
6. Las reuniones del equipo HACCP son importantes para evaluar el rendimiento del trabajo dentro del área de proceso, deben hacerse por lo menos una vez al mes.

7. Para un mejor control de calidad, se recomienda hacer los análisis de laboratorio al producto final y al agua utilizada para el proceso.
  
8. La misión, la visión y valores de cualquier empresa, institución u organización reflejan la razón de ser y la meta de una empresa, por lo que se recomienda a la Federación de Cooperativas modificar su misión, visión y valores para que estén acorde a su trabajo y a sus metas.

Misión: desde el ejercicio de nuestros principios y valores crear iniciativas económicas auto-sostenibles con la participación de las familias socias, con igual oportunidades para hombres y mujeres.

Visión: ser productores, transformadores y comercializadores de productos desarrollados acorde a las necesidades de los clientes convirtiéndonos en una importante opción en el mercado por calidad e innovación en nuestros productos.

Valores:

- Honradez
- Responsabilidad
- Innovación

## BIBLIOGRAFÍA

1. PARKINSON, Nina. *Análisis de peligros y puntos críticos de control para la industria de alimentos*. Guatemala: Publicación: Curso-Taller HACCP 2008. 300 p.
2. \_\_\_\_\_. *Código Internacional de Prácticas Recomendado-Principios generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP 1-1969, Rev 4*. Roma. Comisión del Codex Alimentarius, 2003. 150 p.
3. \_\_\_\_\_. *Código Internacional recomendado de prácticas de higiene para alimentos poco ácidos y alimentos poco ácidos acidificados envasados CAC/RCPN23-1979, Rev 2*. Roma. Comisión del Codex Alimentarius, 1993.150 p.
4. \_\_\_\_\_. *Norma del Codex para palmito en conserva. CODEX STAN 144*. Roma. Comisión del Codex Alimentarius, 1985. 20 p.



# APÉNDICE

## Índice de apéndice

|             |                                       |     |
|-------------|---------------------------------------|-----|
| Apéndice 1. | Presentación capacitación HACCP ..... | 238 |
|-------------|---------------------------------------|-----|

## Apéndice 1. Presentación capacitación HACCP



### QUÉ ES HACCP

El Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control, es considerado como sinónimo de alimentos inocuos

Es un Sistema de Control de procesos, que identifica los lugares donde pueden ocurrir PELIGROS, en la elaboración de un Alimento y establece medidas estrictas para evitar que esos PELIGROS ocurran



### INOCUO

Que no hace daño cuando se consume



# PELIGRO

cualquier agente biológico, químico o físico que pueda causar un efecto adverso a la salud

Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

## COMO PUEDEN LLEGAR LOS MICROBIOS A LOS ALIMENTOS

- ✗Manos sucias
- ✗Uñas sucias
- ✗Suéteres sucios



- ✗Utensilios sucios
- ✗Máquinas sucias
- ✗Superficies sucias



- ✗Insectos
- ✗Roedores

## PELIGROS FÍSICOS

- ✗Metal
- ✗Joyas
- ✗Piedras
- ✗Arena



- ✗Cabello en alimentos
- ✗Hilos de suéteres
- ✗Insectos



# PELIGROS QUÍMICOS



- ✗ Desinfectantes
- ✗ Solventes químicos
- ✗ Pinturas
- ✗ Insecticidas
- ✗ Líquidos para maquinaria



# BENEFICIOS DE HACCP

- ✗ Mejores productos
- ✗ Consumidores más felices
- ✗ Empleados más felices
- ✗ Operaciones eficientes
- ✗ Reducción en costos de calidad



#### **APLICACIÓN DEL SISTEMA DE HACCP**

- 1. Formación de un equipo de HACCP*
- 2. Descripción del producto*
- 3. Determinación del uso al que ha de destinarse*
- 4. Elaboración de un diagrama de flujo*
- 5. Confirmación in situ del diagrama de flujo*
- 6. Aplicación de lo 7 principios de HACCP*

Fuente: elaboración propia.



## ANEXOS

### Índice de anexos

|          |                                  |     |
|----------|----------------------------------|-----|
| Anexo 1. | Código Internacional CODEX ..... | 244 |
| Anexo 2. | Código de Higiene CODEX .....    | 245 |
| Anexo 3. | CODEX palmito en conserva .....  | 245 |
| Anexo 4. | Etiqueta del producto .....      | 246 |

Anexo 1. Código internacional



# PALMITO:

CÓDIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO DE PRÁCTICAS DE  
HIGIENE PARA ALIMENTOS ENVASADOS



CAC/RPC 23-1979, Rev. 2 (1993)

4-11

Fuente: FICCI R.L.

clave.

#### 7.4.11 Lavado

7.4.11.1 Los envases llenos y cerrados herméticamente deberán lavarse completamente, siempre que sea necesario, antes de esterilizarlos, para eliminar grasa, suciedad y residuos del producto de las paredes exteriores del envase.

7.4.11.2 El lavado de los envases después de la esterilización aumentará el riesgo de contaminación después del tratamiento e incluso puede que sea más difícil eliminar residuos de alimentos de la superficie externa del envase, ya que se adherirá con bastante firmeza después del calentamiento.

### 7.5 Tratamiento térmico

#### 7.5.1 Consideraciones generales

7.5.1.1 Antes de utilizar un sistema de tratamiento térmico recién instalado o modificado o cuyo uso se haya variado deberán hacerse estudios de la distribución de la temperatura para determinar la uniformidad de la misma dentro del sistema de tratamiento térmico. Deberán mantenerse registros apropiados.

7.5.1.2 El tratamiento programado para alimentos poco ácidos envasados deberá ser establecido sólo por personas competentes y expertas en tratamientos térmicos que dispongan de instalaciones adecuadas para hacer dichas determinaciones. Es absolutamente necesario establecer el tratamiento requerido con métodos científicos aceptados.

El tratamiento térmico necesario para hacer que los alimentos poco ácidos envasados sean comercialmente estériles depende de la carga microbiana, de la temperatura de almacenamiento, de la presencia de las diversas sustancias conservadoras, de la actividad acuosa, de la composición de los productos y del tamaño y del tipo del envase. Los alimentos poco ácidos con un pH superior a 4,6 podrán contribuir a la proliferación de muchos tipos de microorganismos, incluidos los patógenos termorresistentes y formadores de esporas, como *Clostridium botulinum*. Debe subrayarse que el tratamiento térmico de alimentos poco ácidos envasados es una operación muy crítica, donde se plantean grandes riesgos para la salud pública y pueden producirse pérdidas considerables de productos terminados en caso de una esterilización insuficiente.

#### 7.5.2 Establecimiento del tratamiento programado

7.5.2.1 El procedimiento para establecer el tratamiento térmico necesario para un producto dado puede dividirse en dos fases. En primer lugar, habrá que determinar el tratamiento térmico necesario para lograr una esterilidad comercial, basándose en factores tales como:

Flora causante de la putrefacción microbiana, especialmente *Clostridium botulinum*, y los microorganismos;

Tamaño y tipo de envase;

El pH del producto;

La composición y formulación del producto;

Las concentraciones y los tipos de sustancias conservadoras;

La actividad acuosa;

La temperatura probable de almacenamiento del producto.

Debido a la naturaleza de los materiales que se utilizan para el envasado, los envases flexibles y, en cierta medida los semirrígidos, cambiarán de dimensiones cuando estén expuestos a presión física. Es sumamente importante que en el tratamiento programado se especifiquen las dimensiones del envase, sobre todo la profundidad o el espesor.

Deberá comprobarse la precisión de los termómetros comparándolos con un termómetro estándar de precisión conocida. Esta comprobación se hará en vapor o en agua, según proceda, y en posición análoga a la que haya de ocupar en el autoclave. Estas pruebas deberán efectuarse en el momento de la instalación y, por lo menos, una vez al año, o con la frecuencia que sea necesaria para garantizar su precisión. Deberá llevarse un registro con las fechas en que se han hecho las diferentes pruebas. Deberá sustituirse todo termómetro que se desvíe en más de 0,5°C (1°F) del termómetro estándar. Deberá hacerse una inspección diaria de los termómetros de mercurio en tubo de vidrio, para detectar y, en su caso, reemplazar los termómetros que tengan columnas de mercurio divididas o presenten otros defectos.

7.6.1.2 Cuando se utilicen otros tipos de termómetros, habrá que efectuar pruebas sistemáticas para asegurarse de que, por lo menos, tienen una precisión equivalente a la descrita para los termómetros de mercurio en tubo de vidrio. Los termómetros que no satisfagan estos requisitos deberán reemplazarse o repararse inmediatamente.

#### 7.6.1.3 Dispositivos registradores de la temperatura/tiempo

Todo autoclave y/o esterilizador de producto deberá estar provisto, por lo menos, de un dispositivo de registro de la temperatura/tiempo. Este registrador podrá estar combinado con el controlador de vapor y podrá ser un instrumento de registro y control. Es importante que se utilice la gráfica correcta para cada dispositivo. Cada gráfica debe tener una escala de funcionamiento de no más de 12°C por cm (55°F por pulgada), dentro de un margen de 10°C (20°F) de la temperatura esterilizante. La precisión del registro deberá ser igual o mejor de  $\pm 0,5^\circ\text{C}$  (1°F) a la temperatura de esterilización. El registrador deberá concordar lo más posible (preferiblemente con una aproximación de 0,5°C (1°F)) y no deberá presentar una lectura superior que el termómetro indicador, a la temperatura de esterilización. Deberá preverse un medio para evitar los cambios de ajuste no autorizados. Es importante que la gráfica se utilice también para llevar un registro permanente de la temperatura de esterilización en relación con el tiempo. El dispositivo cronométrico de la gráfica deberá ser también preciso, y deberá comprobarse con la frecuencia que sea necesaria para mantener su precisión en todo momento.

#### 7.6.1.4 Manómetros

Cada autoclave deberá estar provisto de un manómetro. La precisión del manómetro deberá verificarse por lo menos una vez al año. El manómetro deberá tener una escala a partir de 0, de tal manera que la presión segura de trabajo del autoclave sea de alrededor de los dos tercios de toda la escala, y habrá de graduarse en divisiones no mayores de 0,14 kg/cm<sup>2</sup> (2 por pulgada cuadrada). El cuadrante del manómetro no deberá ser menor de 102 mm (4,0 pulgadas) de diámetro. El instrumento podrá conectarse al autoclave por medio de un dispositivo de grifo y sifón.

#### 7.6.1.5 Regulador del vapor

Cada autoclave deberá estar provisto de un regulador de vapor a fin de mantener la temperatura del autoclave. Este regulador podrá ser un instrumento de registro-control si se combina con un termómetro de registro.

#### 7.6.1.6 Válvula reguladora de la presión

Deberá instalarse una válvula reguladora de la presión, que sea ajustable y de capacidad suficiente para impedir un aumento indeseado de la presión del autoclave; esta válvula deberá haber sido aprobada por el órgano oficial competente.

#### 7.6.1.7 Dispositivos de cronometraje

Estos dispositivos deberán comprobarse con la frecuencia que sea necesaria para asegurar su precisión en todo momento.

#### 7.6.2 Tratamiento a presión en vapor

para impedir los cambios no autorizados de velocidad.

#### 7.6.5.2.3 Puesta en marcha

Antes de la puesta en marcha del sistema de llenado, tanto el sistema de esterilización de envases y tapas como el sistema de llenado y cierre del producto deberán ponerse en condiciones de esterilidad comercial.

#### 7.6.5.2.4 Pérdida de esterilidad

En caso de pérdida de esterilidad, el sistema o los sistemas utilizados deberán ponerse de nuevo en estado de esterilidad comercial antes de reanudar las operaciones.

#### 7.6.6 Esterilizadores por flameo, equipo y procedimientos

En el tratamiento programado deberá especificarse la velocidad del dispositivo transportador de los envases. Esta velocidad deberá medirse y registrarse al comienzo de las operaciones y a intervalos de frecuencia suficiente para que la velocidad corresponda a la especificada en el tratamiento programado. Alternativamente, podrá utilizarse un tacómetro para que pueda llevarse un registro continuo de la velocidad. La velocidad deberá comprobarse con un cronómetro, por lo menos una vez por turno de trabajo. Deberá disponerse de un medio para evitar los cambios no autorizados de velocidad en el sistema transportador. Al final de la sección de recalentamiento del período de retención, deberá medirse y registrarse la temperatura superficial de, por lo menos, un envase de cada dispositivo transportado a intervalos suficientemente frecuentes para que se mantengan las temperaturas especificadas en el tratamiento programado.

#### 7.6.7 Otros sistemas

Los sistemas de tratamiento térmico de los alimentos poco ácidos en envases herméticamente cerrados, deberán ajustarse a los requisitos aplicables del presente código, y habrán de garantizar que los métodos y controles utilizados para la fabricación, tratamiento y/o envasado de tales alimentos funcionan o se administran en una forma adecuada para lograr la esterilidad comercial.

#### 7.6.8 Enfriamiento

Para evitar la putrefacción termófila o el deterioro organoléptico del producto, los envases deberán enfriarse lo más rápidamente posible a una temperatura interna de 40°C (104°F). En la práctica, se utiliza el enfriamiento con agua para esta finalidad. Se efectúa un enfriamiento ulterior con aire para evaporar la película de agua adherente. Esto ayuda a impedir la contaminación microbiológica y la corrosión. En el caso de los productos que no están sujetos a putrefacción termófila, puede utilizarse también sólo el enfriamiento con aire, siempre que el producto y los envases sean adecuados para este tipo de tratamiento. A menos que se indique otra cosa, será necesario aplicar una presión suplementaria durante el enfriamiento para compensar la presión interna en el interior del envase al comienzo del enfriamiento y para evitar la deformación, o que se produzcan fugas en los envases. Esta posibilidad puede reducirse a un mínimo igualando la sobrepresión con la presión interna del envase.

Cuando no hay peligro para la integridad del envase, pueden utilizarse para el enfriamiento agua o aire a presión atmosférica. Puede conseguirse una presión suplementaria introduciendo agua o aire comprimido en el autoclave bajo presión.

Para reducir el choque térmico en los envases de vidrio, la temperatura del medio de enfriamiento en el autoclave deberá disminuir lentamente durante la fase inicial del enfriamiento.

Deberán seguirse atentamente en todos los casos las instrucciones del fabricante del envase y del cierre.

### 7.6.8.1 Calidad del agua de enfriamiento

El agua de enfriamiento debe tener un contenido microbiano bajo. Por ejemplo, un número total de colonias mesófilas aerobias inferior a 100 c.f.u./ml. Deberá llevarse un registro del tratamiento del agua de enfriamiento y de su calidad microbiológica. Aunque pueda normalmente considerarse que los envases están herméticamente cerrados, puede que un pequeño número de ellos admita infiltraciones de agua durante el período de enfriamiento debido principalmente a los esfuerzos mecánicos y a la diferencia de presión.

7.6.8.2 Para asegurar una desinfección eficaz, se mezclará bien cloro con el agua a un nivel que reduzca al mínimo el riesgo de contaminación del contenido de la lata durante el enfriamiento: para el tratamiento con cloro normalmente se considera adecuado un tiempo mínimo de contacto de 20 minutos con un pH y una temperatura apropiados.

Podrá establecerse si el tratamiento con cloro es adecuado:

- a) según la presencia de cloro residual libre que puede medirse en el agua al final del tiempo de contacto; y
- b) por las cantidades detectables de cloro libre residual en el agua después de que se ha utilizado ésta para enfriar los envases. (Normalmente se considera adecuado un contenido residual de cloro libre de 0,5 a 2 ppm. Los niveles de cloro en exceso de esta cantidad pueden acelerar la corrosión de algunos envases metálicos);
- c) si el contenido microbiano del agua es bajo en el punto de uso. Hay que medir, y registrar como referencia, la temperatura y el pH del agua.

Una vez establecido el sistema conveniente, se determinará la adecuación del tratamiento midiendo y registrando el cloro residual libre según lo indicado en el punto b) supra. Además, habrá que medir y registrar la temperatura y el pH del agua pues todo cambio sensible con respecto a los valores de referencia establecidos previamente puede menoscabar la acción desinfectadora del cloro añadido.

La cantidad de cloro necesaria para una desinfección adecuada dependerá de la cantidad de cloro que necesita el agua, su pH y temperatura. Cuando se utilice como fuente de suministro agua con una concentración elevada de impurezas orgánicas (por ejemplo, aguas superficiales), será necesario disponer de un sistema adecuado de tratamiento para la eliminación de las impurezas antes de la desinfección con cloro, a fin de que la necesidad de cloro no sea excesiva. Cuando se recircula el agua de enfriamiento, puede aumentar gradualmente su contenido de materia orgánica, lo que tal vez haga necesario reducirlo por separación u otros medios. Si el pH del agua de enfriamiento es superior a 7,0 o su temperatura es mayor de 30°C, podrá ser necesario aumentar el tiempo mínimo de contacto o la concentración de cloro para obtener la desinfección adecuada. Es posible que sea necesario adoptar medidas análogas con el agua desinfectada por medios distintos de la adición de cloro.

Es esencial que los tanques donde se almacena el agua de enfriamiento estén contruidos con material inatacable y protegidos con tapas bien ajustadas que eviten la contaminación del agua por infiltración, entrada de aguas superficiales u otras fuentes de contaminación. Deberán disponer de medios para asegurar que se mezclen bien el agua y el cloro u otros desinfectantes. Deberán tener capacidad suficiente para garantizar el período mínimo de estancamiento del agua, en condiciones de máximo rendimiento. Habrá que prestar atención especial al emplazamiento de los tubos de entrada y salida a fin de asegurar que toda el agua siga el flujo deseado dentro del depósito. Los depósitos y sistemas de enfriamiento deberán vaciarse, limpiarse y rellenarse periódicamente para evitar la acumulación excesiva de material orgánico y microbiano. Deberán llevarse registros de tales procedimientos.

Deberán efectuarse mediciones del contenido microbiano y los niveles de cloro u otros desinfectantes con una frecuencia suficiente como para asegurar un control adecuado de la calidad del agua de enfriamiento. Deberá llevarse un registro del tratamiento del agua de enfriamiento y de su

calidad microbiológica.

7.6.8.3 Cuando se utilice como fuente de suministro agua contaminada con una concentración elevada de impurezas orgánicas, por ejemplo, cuando se utiliza agua de río, será necesario disponer de un sistema adecuado de tratamiento para tratar las impurezas suspendidas, seguido de la cloración u otro tratamiento adecuado de desinfección.

#### 7.7 Manipulación de los envases después del tratamiento

Una pequeña proporción de latas fabricadas y cerradas correctamente pueden estar expuestas a infiltraciones temporales (microinfiltraciones) durante las etapas posteriores del enfriamiento y mientras la superficie exterior de las latas se mantiene húmeda. El riesgo de microinfiltraciones puede ser mayor si la costura es de mala calidad o los transportadores o el equipo de manipulación, etiquetado y envasado no están bien diseñados y las latas sufren mayores presiones. Cuando se producen tales infiltraciones, el agua que hay sobre la lata constituye una fuente y medio de transporte de la contaminación microbiana que pasa del transportador o la superficie del equipo a la superficie del cierre de la lata o cercana al mismo. Para controlar la infección por infiltración es necesario asegurar que:

- 1) las latas se sequen lo antes posible después de la elaboración;
- 2) los sistemas y el equipo de transporte estén diseñados de forma que se reduzca al mínimo el maltratamiento de los envases; y
- 3) las superficies del transportador y el equipo estén bien limpiadas y desinfectadas.

Los tarros de vidrio pueden resultar igualmente afectados.

La zona donde se halla el producto después del tratamiento debe estar separada de las zonas donde hay alimentos crudos, a fin de evitar la contaminación cruzada. Hay que tomar precauciones para que el personal que trabaja en las zonas donde hay alimentos crudos no acceda sin control a la zona donde hay alimentos tratados.

Las infiltraciones temporales no constituyen un problema en los envases semirrígidos y flexibles si las costuras por calentamiento están bien hechas. Sin embargo, puede haber infiltraciones si las costuras son defectuosas y hay perforaciones en el cuerpo del envase. Por ello, son igualmente aplicables a estos tipos de envases los requisitos relativos al secado de los envases, a la reducción al mínimo de las presiones y la limpieza y desinfección a fondo de los sistemas transportadores.

#### 7.7.1 Descarga de las jaulas del autoclave

Para reducir al mínimo la infección por infiltración, en particular de microorganismos patógenos, no deberán manipularse manualmente los envases tratados mientras están todavía húmedos.

Antes de descargar las jaulas del autoclave, hay que escurrir el agua de la superficie de los envases. En muchos casos, puede hacerse esto inclinando las jaulas del autoclave en la medida de lo posible y dejando tiempo suficiente para que se escurra el agua. Los envases deberán quedar en las jaulas hasta que se sequen bien antes de descargarlos manualmente. La descarga manual de los envases húmedos entraña el riesgo de contaminación con organismos patógenos los cuales pueden transferirse de las manos al envase.

#### 7.7.2 Precauciones para el secado de los envases

Cuando se utilicen secadores, deberá comprobarse que éstos no causen daños ni contaminen a los envases, y deberán ser fáciles de limpiar y desinfectar rutinariamente. No todos los secadores cumplen estos requisitos. La unidad de secado deberá emplearse en la línea tan pronto como sea practicable después del enfriamiento.

calidad microbiológica.

7.6.8.3 Cuando se utilice como fuente de suministro agua contaminada con una concentración elevada de impurezas orgánicas, por ejemplo, cuando se utiliza agua de río, será necesario disponer de un sistema adecuado de tratamiento para tratar las impurezas suspendidas, seguido de la cloración u otro tratamiento adecuado de desinfección.

#### 7.7 Manipulación de los envases después del tratamiento

Una pequeña proporción de latas fabricadas y cerradas correctamente pueden estar expuestas a infiltraciones temporales (microinfiltraciones) durante las etapas posteriores del enfriamiento y mientras la superficie exterior de las latas se mantiene húmeda. El riesgo de microinfiltraciones puede ser mayor si la costura es de mala calidad o los transportadores o el equipo de manipulación, etiquetado y envasado no están bien diseñados y las latas sufren mayores presiones. Cuando se producen tales infiltraciones, el agua que hay sobre la lata constituye una fuente y medio de transporte de la contaminación microbiana que pasa del transportador o la superficie del equipo a la superficie del cierre de la lata o cercana al mismo. Para controlar la infección por infiltración es necesario asegurar que:

- 1) las latas se sequen lo antes posible después de la elaboración;
- 2) los sistemas y el equipo de transporte estén diseñados de forma que se reduzca al mínimo el maltrato de los envases; y
- 3) las superficies del transportador y el equipo estén bien limpias y desinfectadas.

Los tarros de vidrio pueden resultar igualmente afectados.

La zona donde se halla el producto después del tratamiento debe estar separada de las zonas donde hay alimentos crudos, a fin de evitar la contaminación cruzada. Hay que tomar precauciones para que el personal que trabaja en las zonas donde hay alimentos crudos no acceda sin control a la zona donde hay alimentos tratados.

Las infiltraciones temporales no constituyen un problema en los envases semirrígidos y flexibles si las costuras por calentamiento están bien hechas. Sin embargo, puede haber infiltraciones si las costuras son defectuosas y hay perforaciones en el cuerpo del envase. Por ello, son igualmente aplicables a estos tipos de envases los requisitos relativos al secado de los envases, a la reducción al mínimo de las presiones y la limpieza y desinfección a fondo de los sistemas transportadores.

##### 7.7.1 Descarga de las jaulas del autoclave

Para reducir al mínimo la infección por infiltración, en particular de microorganismos patógenos, no deberán manipularse manualmente los envases tratados mientras están todavía húmedos.

Antes de descargar las jaulas del autoclave, hay que escurrir el agua de la superficie de los envases. En muchos casos, puede hacerse esto inclinando las jaulas del autoclave en la medida de lo posible y dejando tiempo suficiente para que se escurra el agua. Los envases deberán quedar en las jaulas hasta que se sequen bien antes de descargarlos manualmente. La descarga manual de los envases húmedos entraña el riesgo de contaminación con organismos patógenos los cuales pueden transferirse de las manos al envase.

##### 7.7.2 Precauciones para el secado de los envases

Cuando se utilicen secadores, deberá comprobarse que éstos no causen daños ni contaminen a los envases, y deberán ser fáciles de limpiar y desinfectar rutinariamente. No todos los secadores cumplen estos requisitos. La unidad de secado deberá emplearse en la línea tan pronto como sea practicable después del enfriamiento.

Fuente: FICCI R.L.

## Anexo 2. Código de higiene CODEX

### 5.2 ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE LA HIGIENE

#### 5.2.1 Control del tiempo y de la temperatura

El control inadecuado de la temperatura de los alimentos es una de las causas más frecuentes de enfermedades transmitidas por los productos alimenticios o del deterioro de éstos. Tales controles comprenden la duración y la temperatura de cocción, enfriamiento, elaboración y almacenamiento. Debe haber sistemas que aseguren un control eficaz de la temperatura cuando ésta sea fundamental para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

En los sistemas de control de la temperatura deberán tenerse en cuenta:

- la naturaleza del alimento, por ejemplo su actividad acuosa, su pH y el probable nivel inicial y tipos de microorganismos;
- la duración prevista del producto en el almacén;
- los métodos de envasado y elaboración; y
- la modalidad de uso del producto, por ejemplo con una cocción/elaboración ulterior o bien listo para el consumo.

En tales sistemas deberán especificarse también los límites tolerables de las variaciones de tiempo y temperatura.

Los dispositivos de registro de la temperatura deberán inspeccionarse a intervalos regulares y se comprobará su exactitud.

Fuente: FICCI R.L.

## Anexo 3. CODEX palmito en conserva

### Dosis máxima en el producto final

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 4.1   | Cloruro estannoso, sólo para el palmito en recipientes de cristal o en envases totalmente barnizados (esmalutados) | 25 mg/kg  |
| 4.2   | Acido L-ascórbico  | 300 mg/kg   |
| 4.3   | <b>Acidificantes</b>   |   |
| 4.3.1 | Acido cítrico  | ) Para mantener el pH a un nivel no superior a 4,6 si el producto está pasteurizado térmicamente, o limitada por las BPF si se trata de producto esterilizado con calor |
| 4.3.2 | Acido L(+)-tartárico   |   |
| 4.3.3 | Acido dl-láctico   |   |

Fuente: FICCI R.L.

