



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

## **BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UN BENEFICIO DE ARROZ**

**Karina Rocío de León del Cid**

Asesorado por el Ing. César Augusto Akú Castillo

Guatemala, mayo 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UN BENEFICIO DE ARROZ**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**KARINA ROCÍO DE LEÓN DEL CID**

ASESORADO POR EL ING. CÉSAR AUGUSTO AKÚ CASTILLO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |                                        |
|------------|----------------------------------------|
| DECANO     | Ing. Angel Roberto Sic García          |
| VOCAL I    |                                        |
| VOCAL II   | Ing. Pablo Christian de León Rodríguez |
| VOCAL III  | Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa    |
| VOCAL IV   | Br. Narda Lucía Pacay Barrientos       |
| VOCAL V    | Br. Walter Rafael Véliz Muñoz          |
| SECRETARIO | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez        |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| DECANO     | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  |
| EXAMINADOR | Ing. César Augusto Akú Castillo  |
| EXAMINADOR | Ing. José Francisco Cámara Godoy |
| EXAMINADOR | Ing. Juan José Peralta Dardón    |
| 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:

### **BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UN BENEFICIO DE ARROZ**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 30 de enero de 2012.



**Karina Rocío de León del Cid**

Guatemala, febrero de 2015

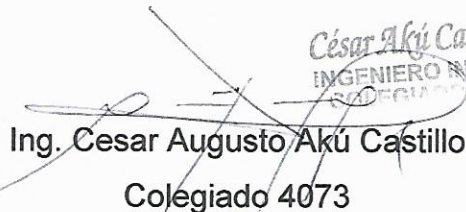
Señor Director  
Ing. César Urquizú  
Escuela de Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería

Estimado Ing. Urquizú:

Atentamente me dirijo a usted para informarle que he asesorado la elaboración de la tesis titulada "BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UN BENEFICIO DE ARROZ", a la estudiante **Karina Rocio de León del Cid**, quien se identifica con número de carné **2007-14539**, habiendo cumplido las instrucciones del suscrito ha completado el desarrollo de su trabajo.

El trabajo de tesis cumple con los objetivos planteados y además, se ajusta al contenido indicado y autorizo según protocolo, lo que permite seguir los trámites correspondientes.

Atentamente,

  
César Aku Castillo MSc.  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Ing. Cesar Augusto Aku Castillo  
Colegiado 4073



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UN BENEFICIO DE ARROZ**, presentado por la estudiante universitaria **Karina Roció de León del Cid**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

*Byron Gerardo Chocooj*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 4,509

Guatemala, abril de 2015.

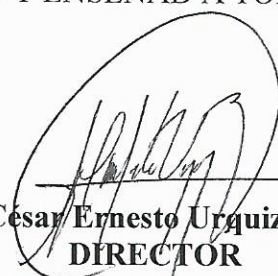
/mgp



REF.DIR.EMI.064.015

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 **BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN UN BENEFICIO DE ARROZ**, presentado por la estudiante universitaria **Karina Rocío de León del Cid**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

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



Guatemala, mayo de 2015.

/mgp



DTG. 193.2015

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: **BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA EN UN BENEFICIO DE ARROZ**, presentado por la estudiante universitaria: **Karina Rocío de León del Cid**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Angel Roberto Sic García  
Decano en Funciones

Guatemala, 6 de mayo de 2015

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Dios**

Por ser mí guía, mi sostén y mí fortaleza en todo momento.

**Mis padres**

René de León y Rosa María del Cid, por su amor, su ejemplo e inspiración.

**Mis hermanos**

Por ser compañía y mi apoyo en todo momento.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **Dios**

Por darme la vida y la oportunidad de culminar esta etapa de mi vida, dándome la fuerza y el entendimiento necesario.

### **Mis padres**

René de León y Rosa María del Cid, por todo su amor, esfuerzo, apoyo incondicional y buen ejemplo, que me ha llevado a ser la persona que soy.

### **Mis hermanos**

Por el apoyo que me han dado en los momentos más difíciles, por ser mi compañía, apoyo y mi alegría durante tanto tiempo.

### **Mis amigos**

Por los momentos inolvidables que hemos vivido, por el apoyo incondicional, las alegrías de cada día y la compañía en los momentos buenos y malos.

**Mi asesor**

Ingeniero César Akú, quien es un gran catedrático para la Facultad de Ingeniería, le agradezco su apoyo, su asesoramiento y su aporte de conocimiento para realizar el presente trabajo de graduación.

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por contribuir en mi educación profesional y personal, por brindarme la oportunidad de estudio y capacitación,

**Facultad de Ingeniería**

Por contribuir con mi crecimiento profesional u personal, por brindarme las herramientas necesarias para salir adelante.

# ÍNDICE GENERAL

|                                                                     |       |
|---------------------------------------------------------------------|-------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....                                       | XV    |
| LISTA DE SÍMBOLOS .....                                             | XVII  |
| GLOSARIO .....                                                      | XIX   |
| RESUMEN .....                                                       | XXI   |
| OBJETIVOS.....                                                      | XXIII |
| INTRODUCCIÓN .....                                                  | XXV   |
|                                                                     |       |
| 1. ANTECEDENTES GENERALES .....                                     | 1     |
| 1.1. Antecedentes históricos de la empresa.....                     | 1     |
| 1.1.1. Origen de la empresa .....                                   | 1     |
| 1.1.2. Ubicación.....                                               | 1     |
| 1.2. Arroz en Guatemala .....                                       | 1     |
| 1.2.1. Historia de arroz en Guatemala.....                          | 2     |
| 1.2.2. Variedad en los tipos de arroz .....                         | 2     |
| 1.2.3. Variedad en el proceso de elaboración de arroz .....         | 3     |
| 1.2.4. Parámetros de calidad en el arroz .....                      | 4     |
| 1.2.4.1. Factores de calidad generales.....                         | 4     |
| 1.2.4.2. Factores de calidad específicos.....                       | 4     |
| 1.2.4.3. Factores de clasificación del arroz<br>por tamaño.....     | 5     |
| 1.2.4.3.1. Longitud del grano.....                                  | 5     |
| 1.2.4.4. Clasificación del arroz por grados de<br>molienda.....     | 6     |
| 1.2.4.5. Otros factores de calidad según el<br>grano de arroz ..... | 6     |

|            |                                                                 |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1.2.5.     | Proceso del cultivo de arroz .....                              | 7  |
| 1.3.       | Producción de arroz en la empresa.....                          | 8  |
| 1.3.1.     | Producción de arroz en Guatemala.....                           | 9  |
| 1.3.1.1.   | Producción de arroz nacional .....                              | 10 |
| 1.3.1.2.   | Producción de arroz importado .....                             | 10 |
| 1.4.       | Conceptos generales .....                                       | 11 |
| 1.4.1.     | Buenas Prácticas de Manufactura.....                            | 11 |
| 1.4.1.1.   | Definición.....                                                 | 12 |
| 1.4.1.2.   | Objetivos de las Buenas Prácticas<br>de Manufactura .....       | 12 |
| 1.4.1.3.   | Tipos de contaminación .....                                    | 13 |
| 1.4.1.3.1. | Física .....                                                    | 13 |
| 1.4.1.3.2. | Química.....                                                    | 13 |
| 1.4.1.3.3. | Biológica.....                                                  | 14 |
| 1.4.2.     | Calidad .....                                                   | 14 |
| 1.4.3.     | Inocuidad.....                                                  | 14 |
| 1.4.4.     | Buenas prácticas agrícolas .....                                | 14 |
| 1.4.4.1.   | Definición.....                                                 | 15 |
| 1.4.4.2.   | Buenas prácticas agrícolas en el<br>cultivo de arroz .....      | 15 |
| 1.5.       | Importancia de las Buenas Prácticas de Manufactura .....        | 15 |
| 1.5.1.     | Contenido de las Buenas Prácticas de<br>Manufactura (BPM) ..... | 16 |
| 1.5.2.     | Mano de obra .....                                              | 16 |
| 1.5.2.1.   | Higiene personal .....                                          | 16 |
| 1.5.2.2.   | Control de salud .....                                          | 17 |
| 1.5.3.     | Materiales.....                                                 | 17 |
| 1.5.4.     | Maquinaria e instalaciones.....                                 | 17 |
| 1.5.5.     | Métodos o procedimientos .....                                  | 18 |

|          |                                                                                                                             |    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.5.5.1. | Procedimientos de operaciones de manufactura.....                                                                           | 18 |
| 1.5.5.2. | Documentación y registro .....                                                                                              | 19 |
| 1.5.6.   | Ley que regula Buenas Prácticas de Manufactura para industrias de alimentos en Guatemala .....                              | 19 |
| 1.5.6.1. | Aplicación del Reglamento Técnico de Buenas Prácticas de Manufactura para Industrias de Alimentos y Bebidas Procesados..... | 19 |
| 1.6.     | Contribución a la mejora de procesos .....                                                                                  | 20 |
| 1.6.1.   | Beneficios de las Buenas Prácticas de Manufactura.....                                                                      | 20 |
| 1.6.2.   | Dificultades de las Buenas Prácticas de Manufactura.....                                                                    | 20 |
| 1.7.     | Establecimiento de un programa de Buenas Prácticas de Manufactura.....                                                      | 20 |
| 1.7.1.   | Conceptos básicos para el establecimiento de Buenas Prácticas de Manufactura en el beneficio de arroz .....                 | 21 |
| 1.7.2.   | Responsabilidad de las BPM .....                                                                                            | 22 |
| 1.7.3.   | Recurso humano .....                                                                                                        | 22 |
| 1.7.3.1. | Definición del perfil del personal .....                                                                                    | 23 |
| 1.7.3.2. | Capacitación del personal.....                                                                                              | 23 |
| 1.7.4.   | Áreas que se deben cubrir las Buenas Prácticas de Manufactura en un beneficio de arroz .....                                | 23 |
| 1.7.4.1. | Recepción de materia prima.....                                                                                             | 24 |
| 1.7.4.2. | Manejo y almacenaje.....                                                                                                    | 24 |
| 1.7.4.3. | Proceso de producción .....                                                                                                 | 24 |

|          |                                                                                 |    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.7.4.4. | Empaque .....                                                                   | 25 |
| 1.8.     | Tipo de empresas que deben implementar las Buenas Prácticas de Manufactura..... | 25 |
| 1.8.1.   | Industria farmacéutica .....                                                    | 26 |
| 1.8.2.   | Industria cosmética .....                                                       | 26 |
| 1.8.3.   | Industria alimenticia.....                                                      | 26 |
| 1.9.     | Enfermedades transmitidas por alimentos .....                                   | 26 |
| 1.9.1.   | Tipos de enfermedades transmitidas por alimentos .....                          | 27 |
| 2.       | SITUACIÓN ACTUAL EN EL BENEFICIO DE ARROZ .....                                 | 29 |
| 2.1.     | Descripción del proceso de transformación de arroz en granza importado .....    | 29 |
| 2.1.1.   | Proceso de prelimpieza .....                                                    | 29 |
| 2.1.1.1. | Fase de transporte .....                                                        | 29 |
| 2.1.1.2. | Primera fase para descascarar arroz ...                                         | 30 |
| 2.1.2.   | Proceso de limpieza del arroz en granza .....                                   | 30 |
| 2.1.2.1. | Primera fase de limpieza y clasificación en zaranda desbrozadora .....          | 31 |
| 2.1.2.2. | Segunda fase de clasificación de arroz .....                                    | 31 |
| 2.1.2.3. | Segunda fase de limpieza en zaranda despedradora o zaranda clasificadora .....  | 31 |
| 2.1.3.   | Proceso de pulido del arroz.....                                                | 31 |
| 2.1.3.1. | Clasificación del arroz .....                                                   | 32 |
| 2.1.4.   | Diagramas para el proceso de arroz en granza Importado .....                    | 33 |

|      |           |                                                                |    |
|------|-----------|----------------------------------------------------------------|----|
|      | 2.1.4.1.  | Diagrama de operaciones.....                                   | 33 |
|      | 2.1.4.2.  | Diagrama de flujo de operaciones .....                         | 35 |
|      | 2.1.4.3.  | Diagrama de recorrido .....                                    | 37 |
| 2.2. |           | Descripción de las instalaciones.....                          | 38 |
|      | 2.2.1.    | Planta y sus alrededores .....                                 | 38 |
|      | 2.2.2.    | Ubicación adecuada .....                                       | 38 |
|      | 2.2.3.    | Instalaciones físicas.....                                     | 38 |
|      | 2.2.3.1.  | Área de recepción.....                                         | 39 |
|      | 2.2.3.2.  | Bodega de desperdicio .....                                    | 40 |
|      | 2.2.3.3.  | Área de Producción .....                                       | 40 |
|      | 2.2.4.    | Pisos.....                                                     | 41 |
|      | 2.2.5.    | Paredes .....                                                  | 42 |
|      | 2.2.6.    | Techos.....                                                    | 42 |
|      | 2.2.7.    | Ventanas y puertas.....                                        | 43 |
|      | 2.2.8.    | Iluminación.....                                               | 44 |
|      | 2.2.9.    | Ventilación .....                                              | 44 |
|      | 2.2.10.   | Limpieza en las instalaciones .....                            | 44 |
|      | 2.2.11.   | Maquinaria y equipo involucrado .....                          | 45 |
|      | 2.2.11.1. | Equipo de almacenaje de materia<br>prima.....                  | 45 |
|      | 2.2.11.2. | Maquinaria de transporte de materia<br>prima.....              | 45 |
|      | 2.2.11.3. | Maquinaria para el proceso de pre-<br>limpieza y limpieza..... | 46 |
|      | 2.2.11.4. | Maquinaria para el proceso de pulido..                         | 46 |
|      | 2.2.12.   | Distribución de maquinaria .....                               | 47 |
|      | 2.2.13.   | Diseño actual de las instalaciones.....                        | 48 |
|      | 2.2.14.   | Mantenimiento preventivo a maquinaria .....                    | 49 |
|      | 2.2.14.1. | Frecuencia.....                                                | 49 |

|         |           |                                                                       |    |
|---------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|----|
|         | 2.2.14.2. | Responsable .....                                                     | 49 |
| 2.2.15. |           | Condiciones de almacenaje .....                                       | 49 |
|         | 2.2.15.1. | Almacenaje de materia prima.....                                      | 50 |
|         |           | 2.2.15.1.1. Limpieza.....                                             | 50 |
|         | 2.2.15.2. | Almacenaje de producto terminado .....                                | 50 |
| 2.3.    |           | Personal involucrado.....                                             | 50 |
|         | 2.3.1.    | Funciones y responsabilidades del personal involucrado .....          | 51 |
|         | 2.3.2.    | Control de enfermedades .....                                         | 53 |
|         | 2.3.3.    | Trabajo por turnos y horarios de trabajo.....                         | 54 |
|         | 2.3.4.    | Estudio de ergonomía .....                                            | 54 |
|         | 2.3.5.    | Vestimenta y accesorios.....                                          | 54 |
|         |           | 2.3.5.1. Uniformes .....                                              | 55 |
|         |           | 2.3.5.2. Cobertor para el cabello .....                               | 55 |
|         |           | 2.3.5.3. Tapones de oídos.....                                        | 55 |
|         |           | 2.3.5.4. Zapatos .....                                                | 55 |
|         |           | 2.3.5.5. Mascarilla .....                                             | 55 |
|         |           | 2.3.5.6. Mantenimiento y reparación de accesorios .....               | 56 |
| 2.4.    |           | Limpieza del personal .....                                           | 56 |
|         | 2.4.1.    | Prácticas higiénicas del personal .....                               | 56 |
|         | 2.4.2.    | Manos.....                                                            | 56 |
|         | 2.4.3.    | Conducta del personal .....                                           | 57 |
|         | 2.4.4.    | Visitantes.....                                                       | 57 |
|         | 2.4.5.    | Limpiadores y desinfectantes usados dentro de las instalaciones ..... | 57 |
| 2.5.    |           | Condiciones de trabajo.....                                           | 57 |
|         | 2.5.1.    | Generalidades .....                                                   | 58 |
|         | 2.5.2.    | Instalaciones sanitarias .....                                        | 58 |

|          |                                                     |    |
|----------|-----------------------------------------------------|----|
| 2.5.3.   | Procedimiento de limpieza.....                      | 58 |
| 2.5.4.   | Manejo y recepción de agua.....                     | 59 |
| 2.5.4.1. | Tuberías .....                                      | 60 |
| 2.5.5.   | Control de plagas.....                              | 60 |
| 2.6.     | Seguridad e higiene industrial .....                | 61 |
| 2.6.1.   | Riesgos encontrados .....                           | 61 |
| 2.6.2.   | Equipo de protección personal .....                 | 62 |
| 2.6.3.   | Señalización .....                                  | 62 |
| 2.6.4.   | Equipo contra incendios .....                       | 63 |
| 2.6.5.   | Capacitaciones de seguridad e higiene industrial... | 63 |
| 2.6.6.   | Orden.....                                          | 63 |
| 2.6.7.   | Calidad e intensidad de iluminación .....           | 63 |
| 2.6.8.   | Accidentes laborales.....                           | 64 |
| 2.6.8.1. | Cantidad de accidentes laborales .....              | 64 |
| 2.6.9.   | Enfermedades ocupacionales.....                     | 65 |
| 2.6.9.1. | Ausencia por enfermedades .....                     | 65 |
| 2.6.9.2. | Cantidad de ausencias por año .....                 | 65 |
| 2.7.     | Capacitaciones del personal.....                    | 67 |
| 2.7.1.   | Capacitaciones según el puesto .....                | 67 |
| 2.7.2.   | Buenas Prácticas de Manufactura .....               | 67 |
| 2.7.2.1. | Frecuencia.....                                     | 67 |
| 2.7.3.   | Seguridad e higiene.....                            | 67 |
| 2.7.3.1. | Frecuencia.....                                     | 68 |
| 2.7.4.   | Medio ambiente .....                                | 68 |
| 2.8.     | Rechazo del producto en la empresa .....            | 68 |
| 2.8.1.   | Rechazos por parámetros y calidad .....             | 69 |
| 2.8.2.   | Rechazos por producto contaminado .....             | 69 |
| 2.9.     | Documentación y registros .....                     | 70 |
| 2.10.    | Diagnóstico de la situación actual .....            | 70 |

|            |                                                                                         |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.11.      | Análisis FODA en el beneficio de arroz.....                                             | 74 |
| 2.11.1.    | Fortalezas.....                                                                         | 75 |
| 2.11.2.    | Oportunidades.....                                                                      | 75 |
| 2.11.3.    | Debilidades.....                                                                        | 75 |
| 2.11.4.    | Amenazas .....                                                                          | 75 |
| 3.         | BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN INSTALACIONES Y PROCESOS DEL BENEFICIO DE ARROZ..... | 77 |
| 3.1.       | Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en el beneficio de arroz.....             | 77 |
| 3.1.1.     | Seguridad del personal.....                                                             | 77 |
| 3.1.1.1.   | Indicadores de accidentes.....                                                          | 78 |
| 3.1.1.1.1. | Índice de frecuencia de accidentes.....                                                 | 78 |
| 3.1.1.1.2. | Índice de ausentismo laboral .....                                                      | 78 |
| 3.1.1.1.3. | Índice de tasa de accidentalidad .....                                                  | 79 |
| 3.1.1.2.   | Equipo de protección personal .....                                                     | 79 |
| 3.1.1.3.   | Señalización .....                                                                      | 79 |
| 3.1.2.     | Operaciones sanitarias y de limpieza en el beneficio de arroz y su documentación .....  | 80 |
| 3.1.2.1.   | Documentación en las operaciones sanitarias y de limpieza en el beneficio de arroz..... | 81 |
| 3.1.2.2.   | Limpieza de las instalaciones del beneficio de arroz.....                               | 81 |

|        |            |                                                                         |    |
|--------|------------|-------------------------------------------------------------------------|----|
|        | 3.1.2.2.1. | Documentación para la limpieza de las instalaciones del beneficio ..... | 82 |
|        | 3.1.2.3.   | Limpieza en maquinaria.....                                             | 82 |
|        | 3.1.2.3.1. | Documentación como requisito en la limpieza en maquinaria.....          | 82 |
|        | 3.1.2.4.   | Limpieza de personal.....                                               | 83 |
|        | 3.1.2.4.1. | Documentación como requisito en la limpieza del personal....            | 83 |
| 3.1.3. |            | Control de plagas según las Buenas Prácticas de Manufactura.....        | 83 |
| 3.1.4. |            | Producción y control de proceso.....                                    | 84 |
|        | 3.1.4.1.   | Control de proceso de recepción de materias primas .....                | 85 |
|        | 3.1.4.2.   | Control en el proceso de manufactura.....                               | 85 |
|        | 3.1.4.3.   | Control en el proceso de empaque.....                                   | 86 |
|        | 3.1.4.4.   | Control en el proceso de distribución y almacenamiento.....             | 86 |
| 3.1.5. |            | Documentación y registros .....                                         | 88 |
| 3.2.   |            | Descripciones del nuevo proceso .....                                   | 88 |
|        | 3.2.1.     | Arroz importado .....                                                   | 89 |
|        | 3.2.1.1.   | Diagrama de operaciones de proceso.....                                 | 89 |
|        | 3.2.1.2.   | Diagrama de flujo de procesos .....                                     | 91 |

|            |                                                                                         |     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.1.3.   | Propuesta de diagrama de recorrido ....                                                 | 93  |
| 3.2.1.4.   | Distribución de la planta .....                                                         | 94  |
| 3.2.1.4.1. | Maquinaria involucrada.....                                                             | 94  |
| 3.3.       | Instalaciones del beneficio de arroz aplicando las Buenas Prácticas de Manufactura..... | 95  |
| 3.3.1.     | Propuesta para la infraestructura básica.....                                           | 95  |
| 3.3.1.1.   | Materiales de construcción.....                                                         | 96  |
| 3.3.2.     | Diseño adecuado de la planta .....                                                      | 96  |
| 3.3.2.1.   | Área de vestidores .....                                                                | 97  |
| 3.3.2.2.   | Área de comedor.....                                                                    | 97  |
| 3.3.2.3.   | Distribución.....                                                                       | 97  |
| 3.3.3.     | Paredes .....                                                                           | 98  |
| 3.3.4.     | Puertas y ventanas.....                                                                 | 98  |
| 3.3.5.     | Piso .....                                                                              | 99  |
| 3.3.6.     | Techos.....                                                                             | 99  |
| 3.3.7.     | Iluminación .....                                                                       | 99  |
| 3.4.       | Higiene del personal en el beneficio de arroz .....                                     | 99  |
| 3.4.1.     | Prácticas de higiene obligatoria para el personal que trabaja con alimentos .....       | 100 |
| 3.5.       | Prácticas de limpieza en el beneficio de arroz .....                                    | 101 |
| 3.5.1.     | Pasos para una limpieza efectiva.....                                                   | 101 |
| 3.5.1.1.   | Limpiadores y desinfectantes usados dentro de las instalaciones.....                    | 101 |
| 3.5.1.2.   | Contenido obligatorio del programa de limpieza y desinfección.....                      | 102 |
| 3.5.1.3.   | Limpieza del personal .....                                                             | 102 |
| 3.5.1.4.   | Lavado de manos.....                                                                    | 103 |
| 3.5.1.5.   | Vestimenta .....                                                                        | 103 |

|       |          |                                                                      |     |
|-------|----------|----------------------------------------------------------------------|-----|
|       | 3.5.1.6. | Control de salud.....                                                | 103 |
| 3.6.  |          | Registro y control.....                                              | 104 |
|       | 3.6.1.   | Información que debe contener un registro .....                      | 105 |
|       | 3.6.2.   | Cómo elaborar un registro .....                                      | 105 |
|       | 3.6.3.   | Creación de registros.....                                           | 105 |
| 3.7.  |          | Auditorías internas y externas .....                                 | 105 |
|       | 3.7.1.   | Auditorías de calidad .....                                          | 106 |
|       | 3.7.2.   | Auditorías de Buenas Prácticas de Manufactura..                      | 106 |
| 3.8.  |          | Plan de capacitación .....                                           | 107 |
|       | 3.8.1.   | Personal involucrado .....                                           | 107 |
|       | 3.8.2.   | Frecuencia del programa de capacitaciones .....                      | 107 |
|       | 3.8.3.   | Buenas Prácticas de Manufactura .....                                | 107 |
| 3.9.  |          | Programa de limpieza y saneamiento de la planta y<br>maquinaria..... | 108 |
|       | 3.9.1.   | Limpieza de pisos .....                                              | 108 |
|       | 3.9.2.   | Limpieza de superficies lisas y paredes .....                        | 109 |
|       | 3.9.3.   | Condiciones de equipo y utensilios.....                              | 109 |
| 3.10. |          | Instalaciones sanitarias .....                                       | 110 |
|       | 3.10.1.  | Abastecimiento de agua .....                                         | 110 |
|       | 3.10.2.  | Tubería .....                                                        | 110 |
|       | 3.10.3.  | Instalaciones sanitarias .....                                       | 110 |
|       | 3.10.4.  | Instalaciones para lavarse las manos.....                            | 111 |
|       | 3.10.5.  | Manejo adecuado del agua.....                                        | 111 |
| 3.11. |          | Desechos de basura y desperdicio.....                                | 112 |
| 3.12. |          | Limpieza y desinfección.....                                         | 112 |
| 3.13. |          | Mantenimiento y limpieza de maquinaria.....                          | 113 |
|       | 3.13.1.  | Encargado de limpieza .....                                          | 113 |
|       | 3.13.2.  | Frecuencia.....                                                      | 113 |
|       | 3.13.3.  | Herramientas a utilizar .....                                        | 114 |

|          |                                                                                      |     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.13.4.  | Registro y control de limpieza .....                                                 | 114 |
| 3.14.    | Encargado de Implementación.....                                                     | 114 |
| 3.15.    | Matriz de la estrategia FODA.....                                                    | 115 |
| 3.16.    | Indicadores.....                                                                     | 117 |
| 3.16.1.  | Registro de rechazos por inocuidad .....                                             | 118 |
| 3.16.2.  | Registro de accidentes e incidentes laborales .....                                  | 118 |
| 3.16.3.  | Registro de limpieza en instalaciones y<br>maquinaria.....                           | 118 |
| 3.17.    | Análisis de costo para implementar las Buenas Prácticas de<br>Manufactura .....      | 119 |
| 3.18.    | Mejora con implementación de la propuesta de Buenas<br>Prácticas de Manufactura..... | 122 |
| 4.       | SEGUIMIENTO PARA LA MEJORA CONTINUA Y CONTROL DE<br>DOCUMENTOS .....                 | 125 |
| 4.1.     | Mejora continua.....                                                                 | 125 |
| 4.2.     | Plan de supervisión y control de documentos .....                                    | 125 |
| 4.2.1.   | Supervisión y cumplimiento de trabajo .....                                          | 126 |
| 4.2.1.1. | Encargado de supervisión .....                                                       | 126 |
| 4.2.1.2. | Registro de cumplimiento .....                                                       | 126 |
| 4.2.2.   | Control de personal .....                                                            | 126 |
| 4.2.2.1. | Encargado de control .....                                                           | 127 |
| 4.2.3.   | Nuevos procesos.....                                                                 | 127 |
| 4.2.4.   | Seguimiento .....                                                                    | 128 |
| 4.2.4.1. | Indicadores.....                                                                     | 129 |
| 4.3.     | Manejo y llenado de registros .....                                                  | 129 |
| 4.3.1.   | Manejo de los registros .....                                                        | 129 |
| 4.3.2.   | Llenado de los registros .....                                                       | 130 |
| 4.3.3.   | Frecuencia de resultados .....                                                       | 132 |

|          |                                              |     |
|----------|----------------------------------------------|-----|
| 4.3.4.   | Encargado de registros.....                  | 132 |
| 4.3.5.   | Verificación de registros .....              | 132 |
| 4.4.     | Capacitaciones al personal.....              | 133 |
| 4.4.1.   | Motivación.....                              | 133 |
| 4.4.2.   | Participación del personal.....              | 134 |
| 4.4.3.   | Comunicación .....                           | 134 |
| 4.4.4.   | Frecuencia .....                             | 135 |
| 5.       | MEDIO AMBIENTE .....                         | 137 |
| 5.1.     | Cultura de medio ambiente en la empresa..... | 137 |
| 5.2.     | Desechos y productos afines.....             | 138 |
| 5.2.1.   | Productos afines o subproductos.....         | 138 |
| 5.2.1.1. | Arroz quebrado .....                         | 138 |
| 5.2.1.2. | Pulimento o pulido de arroz .....            | 138 |
| 5.2.1.3. | Miga de arroz o afrecho.....                 | 139 |
| 5.2.2.   | Desechos.....                                | 139 |
| 5.2.2.1. | Cascarilla de arroz.....                     | 139 |
| 5.2.2.2. | Residuos de molinería .....                  | 139 |
| 5.2.3.   | Forma de desecho.....                        | 139 |
| 5.2.4.   | Otras formas de desecho .....                | 140 |
| 5.2.4.1. | Química .....                                | 140 |
| 5.2.4.2. | Fibra de comida para mascotas.....           | 140 |
| 5.2.4.3. | Material de construcción.....                | 140 |
| 5.2.4.4. | Relleno de almohada.....                     | 141 |
| 5.2.4.5. | Fertilizante .....                           | 141 |
| 5.2.4.6. | Producción de carburo de silicio .....       | 141 |
| 5.2.4.7. | Combustible.....                             | 141 |
| 5.2.4.8. | Elaboración de cerveza .....                 | 142 |
| 5.2.4.9. | Extracción de jugo .....                     | 142 |

|                       |                                                 |     |
|-----------------------|-------------------------------------------------|-----|
| 5.2.4.10.             | Combustible para estufas.....                   | 142 |
| 5.2.5.                | Cantidad de desecho .....                       | 142 |
| 5.3.                  | Propuesta para la utilización del desecho ..... | 143 |
| 5.4.                  | Capacitaciones de medio ambiente .....          | 144 |
| CONCLUSIONES.....     |                                                 | 145 |
| RECOMENDACIONES ..... |                                                 | 149 |
| BIBLIOGRAFÍA.....     |                                                 | 151 |
| APÉNDICES.....        |                                                 | 155 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

|     |                                                                                                          |     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.  | Diagrama de operaciones de proceso para la molienda de arroz en granza importado .....                   | 34  |
| 2.  | Diagrama de flujo de operaciones de proceso para la molienda de arroz en granza importado .....          | 35  |
| 3.  | Diagrama de recorrido para el proceso de arroz pulido .....                                              | 37  |
| 4.  | Distribución de maquinaria en el área de Producción .....                                                | 47  |
| 5.  | Instalaciones actuales .....                                                                             | 48  |
| 6.  | Proporciones de ampliamento .....                                                                        | 74  |
| 7.  | Diagrama de arreglado para molienda .....                                                                | 90  |
| 8.  | Propuesta de diagrama de flujo operaciones de proceso para la molienda de arroz en granza importada..... | 91  |
| 9.  | Propuesta para diagrama de recorrido.....                                                                | 93  |
| 10. | Distribución de maquinaria en el área de Producción .....                                                | 94  |
| 11. | Gráfica de porcentaje de mejora con implementación de Buenas Prácticas de Manufactura.....               | 123 |

### TABLAS

|      |                                                                   |     |
|------|-------------------------------------------------------------------|-----|
| I.   | Ausencia por enfermedades .....                                   | 66  |
| II.  | Causas de rechazo por producto contaminado .....                  | 69  |
| III. | Evaluación de Buenas Prácticas de Manufactura .....               | 72  |
| IV.  | Consolidado de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura... | 73  |
| V.   | Matriz de Estrategia FODA .....                                   | 115 |

|       |                                                                                                    |     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| VI.   | Mejora en el piso de Producción.....                                                               | 119 |
| VII.  | Pavimentación del área de Recepción.....                                                           | 120 |
| VIII. | Implementación de Seguridad e Higiene Industrial.....                                              | 120 |
| IX.   | Resumen de costos de implementación de Buenas Prácticas de<br>Manufactura.....                     | 121 |
| X.    | Porcentaje crecimiento con propuesta de implementación de<br>Buenas Prácticas de Manufactura ..... | 122 |
| XI.   | Símbolos y abreviaturas para el correcto llenado de registros .....                                | 131 |
| XII.  | Cantidad de desecho .....                                                                          | 143 |

## LISTA DE SÍMBOLOS

| Símbolo                                                                             | Significado                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|    | Almacenaje                                              |
| <b>m/m</b>                                                                          | Concentración de humedad, porcentaje masa-masa (% m/m). |
|    | Demora                                                  |
|    | Inspección                                              |
| <b>N/A</b>                                                                          | No aplica                                               |
|   | Operación                                               |
| <b>%</b>                                                                            | Porcentaje                                              |
|  | Transporte                                              |



## **GLOSARIO**

|                     |                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adulteración</b> | Transformación por agentes externos, es decir sin intervención de la mano del hombre, por la acción del aire, la humedad, el calor, la luz, los microorganismos, los parásitos, los mohos, entre otros. |
| <b>ARROZGUA</b>     | Asociación Guatemalteca del Arroz.                                                                                                                                                                      |
| <b>BPM</b>          | Buenas Prácticas de Manufactura.                                                                                                                                                                        |
| <b>Desinfección</b> | Reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o aptitud del alimento.            |
| <b>Edafológico</b>  | Que ha pasado por un proceso de formación y evolución de los suelos, así como de un fenómeno biofísicoquímicos.                                                                                         |
| <b>Endosperma</b>   | Tejido de reserva de las semillas, procedente del saco embrionario.                                                                                                                                     |
| <b>Gramínea</b>     | Sinónimo de arroz, avena, centeno, cebada, entre otros.                                                                                                                                                 |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Materia extraña</b>     | Materia que incluye, polvo, piedras, metal, vidrio, y vida animal.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Mesa Paddy</b>          | Separadora que cumple la función de separar y extraer de la mesa de arroz aquellos granos que por cualquier motivo no han sido descascarados, garantiza a la fase siguiente del proceso solamente el arroz descascarado y permite que el arroz con cáscara retome al proceso de descascare. |
| <b>Panícula</b>            | Espiga de flores, ramas o frutos que nacen de un mismo.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Patógeno</b>            | Toda aquella entidad biológica capaz de producir enfermedades o daños a la biología de un huésped (humano, animal, vegetal), sensiblemente predispuesto.                                                                                                                                    |
| <b>Salubres</b>            | Que no es perjudicial para la salud.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sanitización</b>        | Proceso aplicable a la limpieza, por el cual el número de contaminantes que se encuentran en una superficie orgánica o inorgánica se reduce a un nivel de seguridad.                                                                                                                        |
| <b>Semillas Objetables</b> | Cualquier otra semilla diferente al arroz como: grano rojo, frijoles, maíz, soya, entre otros.                                                                                                                                                                                              |

## **RESUMEN**

Este trabajo de graduación tiene como objetivo, por parte del beneficio del arroz, aumentar sus estándares de calidad para garantizar la inocuidad del arroz pulido producido, sin embargo, surge la necesidad de implementar las Buenas Prácticas de Manufactura debido a los requisitos para obtener la licencia sanitaria que permite operar correctamente el beneficio.

Se realiza un diagnóstico que evalúa distintos requisitos que se deben de cumplir en un programa de las BPM, el cual permite evaluar e identificar las áreas que no cumplen con estos, asimismo, las mejoras que podrían implementarse para aumentar los estándares de calidad del arroz pulido.

Partiendo de los resultados del diagnóstico, se elabora una propuesta que establece los puntos que deben implementarse y documentar dentro del programa de Buenas Prácticas de Manufactura del beneficio.

Dentro de los puntos de la propuesta se abarca herramientas para la capacitación del personal del beneficio, el diseño y mejoras en las instalaciones, operación de los procesos de una forma segura y eficiente; buscando siempre la mejora continua que permita mantener e incrementar su demanda, ya que, actualmente, para competir en los mercados, la empresa debe buscar y aplicar un sistema de aseguramiento de la calidad e inocuidad de sus alimentos.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Realizar una propuesta para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en un beneficio de arroz, que permita desarrollar mejoras en las instalaciones y en los procesos, para garantizar la calidad e inocuidad del producto, así como la seguridad del recurso humano.

### **Específicos**

1. Realizar un estudio que permita identificar las necesidades más urgentes a cubrir para la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en un beneficio de arroz.
2. Proponer el diseño adecuado de las instalaciones para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura.
3. Determinar los procesos de fabricación de arroz pulido, implementando Buenas Prácticas de Manufactura.
4. Desarrollar procedimientos de orden, aseo y mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo.
5. Elaborar un plan de control y seguimiento para la aplicación idónea de las Buenas Prácticas de Manufactura.

6. Elaborar un plan de capacitación para el personal involucrado en el proceso de arroz pulido, para concienciar y crear una cultura organizacional sobre la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura.

## INTRODUCCIÓN

La aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura trae consigo una serie de beneficios, los cuales son indispensables para garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos, ya que sirven de ayuda para capacitar al personal, llenar necesidades de consumidores, operar instalaciones de forma segura y eficiente y prevenir los errores que podrían presentarse durante el proceso productivo. Asimismo, los consumidores tendrán la seguridad de que están consumiendo alimentos inocuos, y de esa forma se benefician tanto los productores como los consumidores.

Además, las Buenas Prácticas de Manufactura en Guatemala son requisito para las empresas productoras de alimentos, ya que para obtener la licencia sanitaria de la empresa, se deben implementar, cumpliendo los requisitos del Reglamento Técnico Centroamericano de Principios Generales de Buenas Prácticas de Manufactura en Industria de Alimentos y Bebidas Procesados.

Para la elaboración de este trabajo fue necesario realizar un estudio en el beneficio de arroz, que permitiera determinar cuáles son las necesidades más urgentes a cubrir en relación a la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura.



## **1. ANTECEDENTES GENERALES**

### **1.1. Antecedentes históricos de la empresa**

A continuación se presentan los antecedentes históricos de la empresa, su origen y ubicación.

#### **1.1.1. Origen de la empresa**

El beneficio de arroz surge a mediados de la década de los 90 como una empresa nacional con dos fundadores, quienes realizaron un estudio y determinaron que, el consumo de arroz en Guatemala permitía incursionar en la producción de arroz para el consumo del mercado local.

#### **1.1.2. Ubicación**

La empresa, actualmente se encuentra localizada en la zona 12, colonia La Colina.

### **1.2. Arroz en Guatemala**

Una buena parte de la región norte de Guatemala cultiva el arroz, las principales zonas arroceras se encuentran en los departamentos de: San Marcos, Retalhuleu, Suchitepéquez, Jutiapa, Jalapa, Chiquimula, Izabal, Alta Verapaz, Petén y Quiché.

### **1.2.1. Historia de arroz en Guatemala**

El arroz en Guatemala surge de los moros, ya que ellos lo introdujeron en España en el momento de la conquista de este país alrededor del año 700, provenía probablemente de Madagascar, y los españoles lo llevan a América del Sur a principios del siglo XVIII.

### **1.2.2. Variedad en los tipos de arroz**

A continuación se detallan los tipos de arroz más utilizados en el sector guatemalteco:

- En granza o con cáscara: es el cortado de la planta, el cual presenta su cáscara y es de color amarillo.
- Verde o inmaduro: aquellos granos de arroz granza, que presentan una coloración verde oscuro a pálida en más del 50 por ciento de su cubierta de cáscara.
- Integral o sin cáscara (arroz pardo): es el que solo se ha eliminado la cáscara, que aún no se ha pulido o procesado industrialmente, pero ya es apto para el consumo humano.
- Elaborado (arroz blanco o arroz pulido): es el arroz sin cáscara del que se han eliminado, total o parcialmente, por elaboración, el salvado y el germen. Es arroz pulido, de color blanco, listo para el consumo humano.

- Entero: es el resultado de la conversión de arroz granza a arroz blanco, en donde su tamaño es igual o mayor a  $\frac{3}{4}$  del total del grano de arroz blanco.
- Quebrado: son todos aquellos pedazos de grano de arroz blanco, que tienen un tamaño menor o igual a la mitad de la longitud total del grano entero del arroz blanco.
- Pozol: son todos aquellos pedazos de grano de arroz oro que tienen un tamaño menor a  $\frac{1}{4}$  de la longitud total del grano entero de arroz blanco.
- Sancochado: puede ser arroz descascarado o elaborado, que se obtiene remojando en agua el arroz con cáscara o descascarado y sometiénolo a un tratamiento térmico, de forma que se gelatinice completamente el almidón, seguido de un proceso de secado.
- Glutinoso o ceroso: granos de variedades especiales de arroz que presentan un aspecto blanco y opaco. El almidón del arroz glutinoso se compone, casi totalmente de amilo pectina. Después de cocido tiende a pegarse.

### **1.2.3. Variedad en el proceso de elaboración de arroz**

La variedad del proceso depende del tipo de arroz que se vaya a procesar, algunos llevan un proceso extra de limpieza, pulido, secado o bien de precocción.

Para el caso de la precocción, la diferencia es que el tipo de arroz que no es precocido no lleva agua en el proceso, mientras que el precocido necesita

agua en su proceso. También, la variedad en el proceso depende del enriquecimiento del arroz.

Existe una variedad en el enriquecimiento del arroz que difiere en la simple adición de vitaminas y minerales en forma de polvo, que se puede usar en el caso de la harina.

#### **1.2.4. Parámetros de calidad en el arroz**

Según la Norma del Codex para el arroz, Codex Standard 198-1995, hay factores de calidad generales y específicos.

##### **1.2.4.1. Factores de calidad generales**

El arroz deberá ser inocuo y adecuado para el consumo humano. Deberá estar exento de sabores y olores anormales, insectos y ácaros vivos.

##### **1.2.4.2. Factores de calidad específicos**

Dentro de los factores de calidad específicos del arroz están: humedad, materias extrañas orgánicas e inorgánicas.

- Humedad: para determinados destinos, por razones de clima, duración del transporte y almacenamiento, deben requerirse límites de humedad con un contenido de esta de 15 por ciento m/m máximo.
- Materias extrañas: son componentes orgánicos o inorgánicos distintos de los granos de arroz. Los parámetros son de acuerdo a las materias

extrañas que se encuentren en los granos, siendo estos, de la siguiente manera:

- Suciedad: impurezas de origen animal, incluidos insectos muertos, deben de tener un nivel de humedad 0,1 por ciento m/m máximo
- Otras materias extrañas orgánicas, tales como: semillas extrañas, cáscaras, salvado, fragmentos de paja, entre otros; no deberán superar los siguientes límites desde 1,5 por ciento m/m para arroz descascarado, hasta 0,5 por ciento m/m para arroz elaborado o sancochado.
- Materias extrañas inorgánicas, tales como: piedras, arena, polvo, entre otros; no deberán superar los siguientes límites desde 0,1 por ciento m/m para arroz sin cáscara hasta, 0,1 por ciento m/m para arroz elaborado sancochado.

#### **1.2.4.3. Factores de clasificación del arroz por tamaño**

El arroz se clasifica por el tamaño como; grano largo, medio y corto, y los comerciantes deberán indicar la opción de clasificación que escogen.

##### **1.2.4.3.1. Longitud del grano**

El de grano largo es el arroz cuya longitud del grano es de 6,6 milímetros o más.

El de grano medio es el arroz cuya longitud del grano es de 6,2 mm o más, pero menos de 6,6 milímetros. El arroz de grano corto es el arroz cuya longitud del grano es de menos de 6,2 milímetros.

#### **1.2.4.4. Clasificación del arroz por grados de molienda**

Arroz elaborado o blanco puede clasificarse ulteriormente en los siguientes grados de elaboración.

- Arroz semielaborado: se obtiene por elaboración del arroz descascarado, pero no en el grado necesario para satisfacer los requisitos del arroz bien elaborado.
- Arroz bien elaborado: se obtiene por elaboración del arroz descascarado, de forma que se eliminen parte del germen y todas las capas externas y la mayoría de las capas internas del salvado.
- Arroz muy elaborado: se obtiene por elaboración del arroz descascarado, de forma que se eliminen, casi por completo el germen, todas las capas externas y la mayor parte de las capas internas del salvado; así como parte del endosperma.

#### **1.2.4.5. Otros factores de calidad según el grano de arroz**

Existen otros factores que son determinantes en la calidad del grano de arroz, tales como: si el grano es entero, si es arroz de primera o es arroz quebrado grande o mediano.

- Grano entero: es el que no tiene ninguna parte quebrada.
- Arroz de primera: es el grano cuya longitud es mayor o igual que las tres cuartas partes de la longitud media del grano entero correspondiente.
- Arroz quebrado grande: es el fragmento de grano cuya longitud es menor que las tres cuartas partes, pero mayor que la mitad de la longitud media del grano entero correspondiente.
- Arroz quebrado medio: es el fragmento de grano cuya longitud es menor o igual que la mitad, pero mayor que la cuarta parte de la longitud media del grano entero correspondiente.
- Arroz quebrado pequeño: es el fragmento de grano cuya longitud es menor o igual que la cuarta parte de la longitud media del grano entero correspondiente, pero que no pasa a través de un tamiz metálico con perforaciones redondas de 1,4 milímetros.
- Grano quebrado: es el fragmento de grano que pasa a través de un tamiz metálico con perforaciones redondas de 1,4 milímetros de diámetro, se le conoce como miga arroz quebrado o miga.

#### **1.2.5. Proceso del cultivo de arroz**

Los pilares de productividad más importantes para un cultivo de arroz exitoso son: escoger la variedad de las semillas, sembrar en la época apropiada y el uso de semillas de alta calidad

La semilla, tal y como llega del campo, nunca se encuentra pura, viene mezclada con semillas de malezas, materia inerte entre otros, por lo que debe purificarse y separarse para que pueda ser almacenada y distribuida a los productores.

Para que el cultivo se lleve a cabo de la mejor forma posible, es necesario calendarizar la siembra, tomando en cuenta el volumen de la siembra, producciones al año, temperaturas del suelo, disponibilidad del personal, capacidad de riego y drenaje, así como la humedad óptima. Durante el cultivo es necesaria la constante aplicación de buenas prácticas de agricultura, como: control de plagas, revisión del personal que contacta la semilla y del agua de riego.

El momento óptimo de recolección es cuando la panícula alcanza su madurez fisiológica, eso significa el 95 por ciento de los granos tienen el color paja y el resto está amarillento, y la humedad del grano sea del 20 al 27 por ciento. Se recomienda la recolección mecanizada empleando una cosechadora provista de orugas.

### **1.3. Producción de arroz en la empresa**

La empresa en estudio cuenta con una capacidad de secado de 400 toneladas de arroz cáscara diarias, y una capacidad de elaboración de arroz blanco o integral de 120 toneladas diarias.

### **1.3.1. Producción de arroz en Guatemala**

ARROZGUA es la Asociación Guatemalteca del Arroz, para solucionar y regular la producción de arroz nacional, ellos ven desde la semilla hasta los contingentes de importación.

Todos los beneficios procesadores de arroz asociados dependen de la distribución que ARROZGUA realiza de la cosecha nacional para que cada uno reciba un porcentaje de la misma en función de la capacidad instalada. Debido a lo tardado del proceso y el mantenimiento de la maquinaria para procesar arroz en granza nacional, el Beneficio de arroz tomó la decisión de trabajar con arroz en granza importado, principalmente en Estados Unidos de América, debido a que la cosecha de arroz nacional no suplía el consumo interno de arroz y los costos eran muy elevados.

La cosecha nacional de arroz se da en cierta temporada, ARROZGUA le brinda cierta cantidad de arroz en granza nacional al beneficio en esa época para la producción de arroz pulido, por lo que, para cumplir esa demanda y debido a las condiciones de maquinaria para arroz nacional, el beneficio trabaja conjuntamente con otra empresa procesadora de arroz, para que procese el arroz nacional y cuando la empresa haya terminado el secado y limpieza con la granza nacional; así la granza regrese a procesarse al beneficio de arroz como un arroz en granza importado para diferentes mercados nacionales.

Toda la producción de arroz que se realiza dentro de las instalaciones, se recibe en arroz en granza y se da como producto final en arroz blanco pulido, y del arroz pulido salen subproductos que son: miga de arroz y el pulido o mejor conocido como afrecho de arroz.

El subproducto de arroz pulido se envasa en sacos de presentación de 100 y 25 libras, a mayoristas. La miga y el pulido se envasan en presentaciones de 50 a 75 libras.

#### **1.3.1.1. Producción de arroz nacional**

Lo que diferencia de la granza importada a la nacional, es que a la granza nacional se le debe añadir un proceso más, en cual consiste en el secado de la granza.

El arroz en granza nacional se procesa conjuntamente con otra empresa en los meses entre agosto y diciembre. En otro beneficio, el arroz en granza nacional pasa por un proceso de secado de grano y por otro proceso de control de plagas y limpieza, ya que, por ser directamente del campo, muchas veces las llegan sin una previa limpieza adecuada.

Después de haber pasado por los procesos de limpieza y secado de grano, llega al beneficio de arroz listo para ser procesado como se realiza el arroz importado.

#### **1.3.1.2. Producción de arroz importado**

Al decir arroz importado se refiere a que la granza utilizada para el proceso de molienda de arroz, es granza importada de Estados Unidos de América, esta se recibe todo el año, excepto cuando se procesa arroz en granza nacional. El arroz en granza americana se recibe en Puerto Quetzal y lo traslada a la planta por medio de servicios graneleros, transporte que tiene capacidad de unos 500 quintales aproximadamente.

La granza es almacenada en los silos de almacenaje, los cuales tienen capacidad de hasta 6 meses de almacenamiento con el debido mantenimiento a la granza para controlar humedad y plagas que se puedan expandir en los silos de almacenaje.

Esta granza importada es diferente a la nacional, ya que previamente pasa por un proceso de secado y limpieza en los Estados Unidos, por lo que regularmente, la granza viene libre de plagas, humedad y con los parámetros adecuados para su trabajo.

#### **1.4. Conceptos generales**

A continuación se verán conceptos para la información de las Buenas Prácticas de Manufactura.

##### **1.4.1. Buenas Prácticas de Manufactura**

Son regulaciones y normas puestas en vigencia, buscan garantizar que los productos cumplan satisfactoriamente los requerimientos de calidad y necesidades del cliente, puesto que se relacionan con las condiciones de instalaciones y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objetivo de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos, según normas aceptadas internacionalmente.

El alimento ya regulado por las Buenas Prácticas de Manufacturas está sometido al cumplimiento de las normativas sanitarias según los Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarios y a cumplir con

el *Reglamento Técnico Centroamericano de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos y Bebidas Procesados*.

#### **1.4.1.1. Definición**

Las Buenas Prácticas de Manufactura son los procedimientos, operaciones establecidas para garantizar las condiciones en las instalaciones donde se elaboran alimentos, con la finalidad de garantizar la inocuidad de los alimentos según las normas establecidas.

*Según el Reglamento Técnico Centroamericano de Industria de Alimentos y Bebidas Procesados*, las define como: “Condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente”.<sup>1</sup>

#### **1.4.1.2. Objetivos de las Buenas Prácticas de Manufactura**

- Establecer normas generales y específicas para la operatividad de una organización y asegurarse que el personal conozca la importancia de la sanidad, inocuidad y además, que sea entrenado en higiene personal y laboral.
- El cumplimiento de disposiciones sanitarias de los alimentos para la realización y elaboración de alimentos salubres, con ello se consigue la

---

<sup>1</sup> *Reglamento Técnico Centroamericano de Industria de Alimentos y Bebidas Procesados*. Principios generales. RTCA 67.01.33:06. p. 3.

protección del consumidor y del mercado, así como la prevención de la adulteración.

- Disminuir o eliminar los riesgos de contaminación física, química y/o microbiológica de los alimentos producidos dentro de las instalaciones, garantizando de esa manera la inocuidad de estos y la salud del consumidor.

#### **1.4.1.3. Tipos de contaminación**

Los alimentos son susceptibles a diferentes tipos de contaminación, los cuales se detallan a continuación.

##### **1.4.1.3.1. Física**

Como su nombre lo dice, es cuando en los alimentos, ya sea individualmente o dentro de su empaque, se encuentran accidentalmente objetos extraños, por ejemplo: vidrios rotos, pedazos de metal, gramas, piedras, cabellos, entre otros.

##### **1.4.1.3.2. Química**

Este tipo de contaminación se presenta cuando, por error o descuido, llegan a los alimentos sustancias químicas, como ejemplo: por detergentes, insecticidas o venenos que se manejan en los establecimientos.

#### **1.4.1.3.3. Biológica**

Este tipo de contaminación se da cuando los alimentos tuvieron contacto con algún tipo de microorganismo. Regularmente se da por bacterias causantes de enfermedades, toxinas bacterianas, algún tipo de virus, huevecillos de parásitos y/o veneno de algunos peces y plantas

#### **1.4.2. Calidad**

Conjunto de atributos que hacen referencia de una parte a la presentación, composición y pureza, tratamiento tecnológico y conservación que hacen del alimento algo más o menos apetecible al consumidor y, por otra parte, al aspecto sanitario y valor nutritivo del alimento.

#### **1.4.3. Inocuidad**

Es 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 destinan.

#### **1.4.4. Buenas prácticas agrícolas**

Conjunto de prácticas generales que se realizan en el campo, en la producción agrícola primaria, y que permiten evitar, corregir o controlar los riesgos en caso de que se vuelvan amenazas.

Operan en tres grandes ámbitos

- Inocuidad de los alimentos
- Protección del ambiente

- Bienestar de operarios y productores

#### **1.4.4.1. Definición**

Constituyen un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas que se aplican a las diversas etapas de la producción agrícola para garantizar la producción de alimentos sanos e inocuos. De acuerdo con las normas internacionales, las buenas prácticas agrícolas se orientan, sobre todo, al control de los peligros microbianos, químicos y físicos que podrían surgir en cualquier etapa de la producción primaria.

#### **1.4.4.2. Buenas prácticas agrícolas en el cultivo de arroz**

Para garantizar la correcta implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, son necesarias previamente las buenas prácticas agrícolas, las cuales son de vitalidad para la limpieza y el control de plagas en el grano. Para que el cultivo de arroz pueda desarrollarse requiere de factores y condiciones adecuadas como: un buen manejo agronómico, factores edafológicos, factores climáticos, y manejo integrado de plagas y enfermedades.

### **1.5. Importancia de las Buenas Prácticas de Manufactura**

Los alimentos están propuestos a desarrollar bacterias, microorganismos y virus que transforman sus características físicas, químicas, biológicas y organolépticas. En algunos casos este tipo de transformación puede ser inadmisibles para el consumo humano, ya que puede correr riesgo la salud del consumidor.

Cuando la salud falla por el consumo de alimentos, muchas veces es debido a que ciertos microorganismos patógenos se encuentran en los alimentos, provocando enfermedades transmitidas por alimentos, las cuales causan serios inconvenientes a los consumidores.

#### **1.5.1. Contenido de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**

Las Buenas Prácticas de Manufactura no solo aportan en mejores condiciones el manejo y la producción de alimentos inocuos, sino también abarcan otros procesos y personal capacitado que contribuye a la producción de los alimentos, así mismo, son útiles para el diseño y el correcto funcionamiento de los establecimientos.

#### **1.5.2. Mano de obra**

Es sumamente importante contar con el personal adecuado para su correcta aplicación en la planta; el trabajador debe contar con los conocimientos, educación, experiencia, competencia, formación, y motivación que su puesto y la empresa requieren. Asimismo es importante reforzar las buenas prácticas de higiene para el control de las BPM entre ellos es importante que el personal se capacite con temas como la higiene personal, y el control de salud.

##### **1.5.2.1. Higiene personal**

Los trabajadores que participen en el proceso de alimentos dentro de las instalaciones, deben conocer sobre hábitos e higiene personal y esta es responsabilidad de la empresa y debe ser adecuada y continua.

#### **1.5.2.2. Control de salud**

La importancia de controlar las enfermedades, el estado de salud y la aparición de posibles enfermedades contagiosas entre los manipuladores, se da muchas veces cuando una persona se encuentra enferma, ya que puede llegar a contagiar tanto a los demás trabajadores, como a los alimentos, por ello, quienes están en contacto con los alimentos deben someterse a exámenes médicos, no solamente previamente al ingreso, sino periódicamente.

#### **1.5.3. Materiales**

Es sumamente importante que se implementen las BPM en los materiales y manipulación de la materia prima, también es necesario contar con un sistema de inspección que asegure que los materiales son adecuados para procesarlos. Estos deben ser apropiados para el producto y a las condiciones previstas de almacenamiento.

#### **1.5.4. Maquinaria e instalaciones**

Estos juegan un papel importante en las Buenas Prácticas de Manufactura, porque el equipo con el que se trabajará, es necesario que se encuentre limpio y pulcro para evitar contaminaciones, en cuanto a las instalaciones, la pauta principal consiste en garantizar que las operaciones se realicen higiénicamente.

No se puede exigir a los trabajadores una higiene personal, ni una manipulación adecuada, si no se cuenta con el equipo necesario para ello, razón por la cual es que los edificios e instalaciones deben ser higiénicos para que las operaciones puedan realizarse en las debidas condiciones, desde la

llegada de la materia prima hasta la obtención del producto terminado, garantizando además, condiciones apropiadas en el proceso.

Se debe tomar en cuenta que dentro de las instalaciones hay que cuidar todas las áreas posibles como: pisos, paredes, techos, puertas, ventanas, iluminación, ventilación, instalaciones sanitarias y alrededores de la planta.

### **1.5.5. Métodos o procedimientos**

Para que la producción de alimentos inocuos y de calidad sea posible, los métodos o procedimientos con los cuales se realizan los procesos son vitales, cada empresa los debe establecer en función de la naturaleza de su producción y de su estructura organizacional. Los mismos deben describir detalladamente operaciones, precauciones y medidas a aplicar en las diferentes actividades productivas. En ellos, la empresa debe de brindarles a los trabajadores las instrucciones relativas a la producción y manejo del producto.

#### **1.5.5.1. Procedimientos de operaciones de manufactura**

Es importante establecer todos los procedimientos de control físico, químico, microbiológico y organoléptico en los puntos críticos del proceso de fabricación, con el fin de prevenir o detectar cualquier contaminación, fallas de saneamiento, incumplimiento de especificaciones o cualquier otro defecto de calidad del alimento, materiales de empaque o del producto terminado.

#### **1.5.5.2. Documentación y registro**

En función del riesgo del alimento los registros apropiados de la elaboración, producción y distribución, son vitales, ya que, por medio de ellos, se lleva el control de la situación cada día.

#### **1.5.6. Ley que regula Buenas Prácticas de Manufactura para industrias de alimentos en Guatemala**

En Guatemala es obligatoria la implementación de las BPM para la obtención de la licencia sanitaria de empresas productoras de alimentos, se implementan las buenas prácticas mediante el seguimiento del Reglamento Técnico Centroamericano de Industria de Alimentos y Bebidas Procesados, Buenas Prácticas de Manufactura, Principios Generales, el cual fue aprobado, según la resolución 176-2006.

##### **1.5.6.1. Aplicación del Reglamento Técnico de Buenas Prácticas de Manufactura para Industrias de Alimentos y Bebidas Procesados**

Debido a la importancia de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura en las industrias alimenticias, el Reglamento Técnico Centroamericano, será utilizado para la evaluación, realización del diagnóstico y como guía de implementación para este trabajo de graduación.

## **1.6. Contribución a la mejora de procesos**

Entre otras cosas, las Buenas Prácticas de Manufactura apoyan a los niveles gerenciales y de supervisión en la exigencia de hábitos y condiciones de trabajo adecuadas y seguras, ya que son el fundamento de cualquier sistema de control y garantía de la calidad en la empresa.

### **1.6.1. Beneficios de las Buenas Prácticas de Manufactura**

Las BPM ayudan a evitar plagas y la proliferación de microorganismos patógenos que afecten la inocuidad del alimento, minimizando los riesgos de contaminación de los productos y por ende, contribuyen significativamente a la calidad y seguridad alimenticia de los mismos.

### **1.6.2. Dificultades de las Buenas Prácticas de Manufactura.**

Entre las dificultades que surgen en las BPM están:

- La resistencia al cambio de parte de los trabajadores, de esta surge una reacción negativa al cambio por parte del personal.
- Carencia de capacitación a los trabajadores debido a falta de apoyo del nivel superior de la organización, tanto financiera como moralmente.

## **1.7. Establecimiento de un programa de Buenas Prácticas de Manufactura**

Establecer un sistema de calidad, como lo son las Buenas Prácticas de Manufactura, implica adoptar un criterio netamente preventivo en los procesos

productivos, en lugar de un criterio reactivo, basado únicamente en la inspección final o en el control del producto por parte del consumidor.

Para establecer un sistema de gestión de calidad es recomendable seguir cierto orden que ayuda a una implementación exitosa y uno de los principios básicos de aseguramiento de la calidad sostiene que dicho proceso se debe hacer bien desde el comienzo de la elaboración.

#### **1.7.1. Conceptos básicos para el establecimiento de Buenas Prácticas de Manufactura en el beneficio de arroz**

Basando la implementación como un sistema de mejora continua, buscando siempre cerrar el círculo de planificar, hacer, verificar y actuar, se proponen las siguientes etapas:

- Primera etapa: de difusión y lanzamiento del programa de Buenas Prácticas de Manufactura; Conlleva la planificación acorde con: la misión, la visión, política de la empresa y la difusión a todos los trabajadores sobre los objetivos, su importancia, ventajas y necesidades de la implementación.
- Segunda etapa: de diagnóstico y presentación del plan de acción; en esta se deben fijar las responsabilidades y las obligaciones basadas en un diagnóstico que define el estado de la empresa antes de iniciar el programa de implementación.
- Tercera etapa: de implementación y auditorías; esta consiste en aplicar las medidas necesarias para cubrir los aspectos o requerimientos que

abarcen las Buenas Prácticas de Manufactura, de acuerdo a lo planificado y diagnosticado en la etapa anterior. También se debe realizar un seguimiento personalizado en la empresa, auditando a través de informes para comparar las condiciones actuales con las anteriores.

#### **1.7.2. Responsabilidad de las BPM**

Para una implementación del sistema de Buenas Prácticas de Manufactura, el compromiso, responsabilidades y obligaciones empiezan con la alta gerencia y sigue con todas y cada una de las personas que trabajan en la empresa, en este caso en el Beneficio. El trabajo en equipo es vital para llevar a cabo con éxito la implementación de un sistema de calidad.

Por lo que, todos los trabajadores deben recibir entrenamiento en los principios de gestión de calidad, inocuidad, limpieza, protección de alimentos y deben conocer los peligros asociados con la falta de práctica de higiene personal.

#### **1.7.3. Recurso humano**

Se denomina recursos humanos a las personas con las que una organización (con o sin fines de lucro, y de cualquier tipo de asociación) cuenta para desarrollar y ejecutar de manera correcta las acciones, actividades, labores y tareas que deben realizarse y que han sido solicitadas a dichas personas.

#### **1.7.3.1. Definición del perfil del personal**

Para implementar un sistema de gestión de calidad en el beneficio de arroz, es necesario que el personal que labora en la empresa sea capaz de entender que, si no se cumplen ciertos parámetros, no se puede brindar un producto inocuo y de calidad.

Por ello es preciso que los trabajadores del beneficio, estén conscientes y tengan el deseo, las ganas y la disposición de aprender y colaborar al máximo con la empresa para la implementación de un sistema de calidad.

#### **1.7.3.2. Capacitación del personal**

Todo el personal que labore en la preparación de alimentos, sea manipulador o no, debe tener conocimiento sobre higiene de los alimentos. De lo contrario debe ser instruido sobre las prácticas de higiene personal y la manipulación higiénica de los alimentos.

#### **1.7.4. Áreas que se deben cubrir las Buenas Prácticas de Manufactura en un beneficio de arroz**

Para lograr alcanzar el éxito deseado, de llegar al consumidor con productos inocuos, las BPM deben cubrir todas los procesos e instalaciones del beneficio, los procesos involucrados son: la recepción de materia prima, manejo y almacenaje, proceso de producción y empaque.

#### **1.7.4.1. Recepción de materia prima**

En el caso de la recepción de materia prima en un beneficio de arroz se debe recordar que los granos se toman del campo y debido a esto, ellos son materias primas, sucias, algunas veces presentando signos de sus orígenes como insectos y otras impurezas. El comienzo del reto para fabricar alimentos sanos, seguros y limpios se inicia cuando la materia prima llega a la recepción del molino.

Para el arroz en granza, los dos enemigos primordiales con los que se tiene que pelear en el proceso de manejo de granos son las plagas y el exceso de humedad, es necesario asegurarse que cuando llegue el grano al molino este en buenas condiciones.

#### **1.7.4.2. Manejo y almacenaje**

El almacenaje debe contar con un espacio limpio, libre de humedad, pulcro y seguro, ya que en esta etapa del proceso es donde la humedad y la temperatura pueden afectar y acelerar la propagación de plagas y provocar contaminación con, polvo y basura.

El producto es almacenado en grandes tanques o en silos. Estos deben mantenerse en buenas condiciones sanitarias. Las paredes internas deben ser lisas y estar libres de orificios.

#### **1.7.4.3. Proceso de producción**

La molienda consta de varias etapas y cada una de ellas debe realizarse de una manera completamente sanitaria.

El saneamiento y la limpieza, en el proceso de molienda no sucede por casualidad, una buena limpieza y saneamiento es el resultado de un análisis cuidadoso de cada operación y del desarrollo de Buenas Prácticas de Manufactura, las cuales, si se siguen cuidadosamente, podrán prevenir la contaminación del producto. Por ello es sumamente importante la implementación de procesos establecidos para limpieza y saneamiento.

#### **1.7.4.4. Empaque**

Consta en asegurarse que el producto este bien sellado, ya que debe llegar al consumidor final en buenas condiciones.

La responsabilidad de que los productos lleguen a sus destinos en las mejores condiciones posibles debe ser asegurada por las plantas y sus empleados, la bodega de producto terminado, también debe incluirse en el sistema de limpieza y deben limpiarse con una frecuencia preestablecida. Manteniendo el producto libre de contaminación, como polvo y partículas.

#### **1.8. Tipo de empresas que deben implementar las Buenas Prácticas de Manufactura**

Básicamente, las empresas que deben implementar las buenas prácticas de manufactura dentro de su proceso de producción son:

- Industria farmacéutica
- Industria cosmética
- Industria alimenticia
- Proveedores de las anteriores

### **1.8.1. Industria farmacéutica**

Las Buenas Prácticas de Manufactura en una industria farmacéutica garantizan en que las medicinas sean de buena calidad para no poner en peligro la salud, sino que además las enfermedades y sus tratamientos son una pérdida de dinero para los gobiernos y los consumidores individuales.

### **1.8.2. Industria cosmética**

Las Buenas Prácticas de Manufactura para la industria cosmética además facilitan la producción de artículos atractivos y de buena calidad implementan un sistema de organización y gestión de un laboratorio de producción.

### **1.8.3. Industria alimenticia**

Las industrias alimenticias se preocupan de la higiene durante la preparación, tratamiento y empaque de los productos, se preocupan también de la limpieza y sanidad general de las fábricas e instalaciones, de la salud de los empleados y de que sus productos sean saludables para el consumidor final. Para las empresas de productos alimenticios, la inocuidad es de suma importancia, ya que los alimentos pueden causar enfermedades cuando están contaminados.

## **1.9. Enfermedades transmitidas por alimentos**

Son adquiridas al consumir alimentos y bebidas que han sido contaminadas en cualquiera de las fases de producción, en la manipulación y elaboración de los mismos, las enfermedades se transmiten por cualquier alimento o bebida.

### **1.9.1. Tipos de enfermedades transmitidas por alimentos**

- Infecciones: se producen al consumir alimentos con microbios (bacterias, virus) o huevecillos de parásitos vivos.
- Intoxicaciones: cuando se consumen toxinas que producen los microbios en el alimento, o venenos de plantas y animales.



## **2. SITUACIÓN ACTUAL EN EL BENEFICIO DE ARROZ**

### **2.1. Descripción del proceso de transformación de arroz en granza importado**

El proceso de transformación de arroz en granza importando en el beneficio consta de tres fases: la prelimpieza, la limpieza del arroz en granza y el pulido de arroz.

#### **2.1.1. Proceso de prelimpieza**

En este proceso se busca remover todo el material extraño o semillas objetables que se encuentren en el grano que se recibe del campo. Generalmente se usa equipo de jaulas de ardilla para la separación de polvo y grano por corrientes controladas de aire que usan sus diferencias en densidad con el grano de arroz.

El proceso de pre limpieza se divide en dos fases para llevarse a cabo: de transporte y primera fase para descascarar el arroz.

##### **2.1.1.1. Fase de transporte**

La materia prima, inicialmente se encuentra en dos silos de almacenaje, cuando se inicia el proceso de transformación es trasladada por una banda transportadora hacia una tolva de almacenamiento temporal. Mientras la materia prima es transportada se cumple con el proceso de pre limpieza, con

ayuda de la función de aire y una jaula de ardilla realiza la primera etapa de limpieza del arroz en granza.

#### **2.1.1.2. Primera fase para descascarar arroz**

De la tolva para almacenamiento temporal, el arroz en granza llega al área de molienda directamente a la primera fase para descascarar el arroz. El molinero es encargado de cargar la materia prima a unos elevadores que transportan el arroz en granza a los canjilones encargados de la primera fase para descascarar el arroz.

#### **2.1.2. Proceso de limpieza del arroz en granza**

Este proceso de limpieza se realiza gradualmente por medio de uno a tres procesos que remueven las impurezas del grano, se realizan de uno a tres procesos debido a que, difícilmente un proceso puede remover más de 1,5 por ciento o 2 por ciento de impurezas en el grano.

En cada fase de este proceso se utilizan equipos conocidos como zarandas para realizar la limpieza gradual, las fases se clasifican de acuerdo a la zaranda utilizada. Para este proceso es necesario utilizar principios de clasificación en las distintas fases de limpieza.

- El arroz en caída libre permite separaciones por largo y grosor.
- El arroz sobre una superficie permite separaciones por longitud y ancho.

#### **2.1.2.1. Primera fase de limpieza y clasificación en zaranda desbrozadora**

Después de pasar por la primera descascaradora, el arroz se transporta hacia una zaranda desbrozadora, la función de esta es separar el arroz descascarado del que aún tiene cáscara, separa la cascarilla con el arroz por un tubo que la traslada hacia una bodega de residuos, el arroz que tiene cáscara es regresado a la descascaradora anterior.

#### **2.1.2.2. Segunda fase de clasificación de arroz**

El arroz sin cáscara es trasladado hacia una mesa inclinada paddy, la función de la mesa es similar a la zaranda, ya que retorna el arroz con cáscara, por medio del peso del grano, hacia la descascaradora anterior.

#### **2.1.2.3. Segunda fase de limpieza en zaranda despedradora o zaranda clasificadora**

El arroz sin cáscara es trasladado por medio de un elevador hacia una despedradora o zaranda clasificadora, que se encarga de retirar material ajeno al arroz (maíz, piedras, y otros granos).

#### **2.1.3. Proceso de pulido del arroz**

En este proceso se utiliza una zaranda cernidora, la cual es una segunda malla con perforaciones redondas para remover objetos que sean notoriamente más cortos que el arroz, o bien el arroz que se ha quebrado durante el proceso.

Después de la fase de limpieza de los granos, el producto es transportado al área de pulido, en este proceso el polvillo que es retirado del arroz (sub-producto del arroz) se transporta por una tubería y el arroz ya pulido, sin polvillo, se transporta por una tubería al área de clasificación.

#### **2.1.3.1. Clasificación del arroz**

El proceso de clasificación es por tamaño, por medio de una zaranda cernidora que separa el producto en 3 divisiones por medio de 3 tuberías;

- En la primera tubería es transportada la miga del arroz que es la parte más pequeña.
- En la segunda tubería es transportado el arroz entero hacia la tolva de ensaque.
- En la tercer tubería se transporta el arroz quebrado con arroz entero hacia un cilindro clasificador, en donde se divide en 2 clasificaciones: la primera se dirige hacia la tolva de ensaque, la segunda es transportada hacia la tolva de ensaque de arroz, luego de esto el arroz es empacado de acuerdo a las proporciones requeridas de arroz entero-quebrado para luego ser llevadas a la bodega de producto terminado para su distribución.

#### **2.1.4. Diagramas para el proceso de arroz en granza Importado**

Los diagramas del proceso fueron realizados de acuerdo al proceso actual del beneficio de arroz, tomando en cuenta solamente el de transformación, desde que la materia prima se encuentra almacenada dentro de los silos.

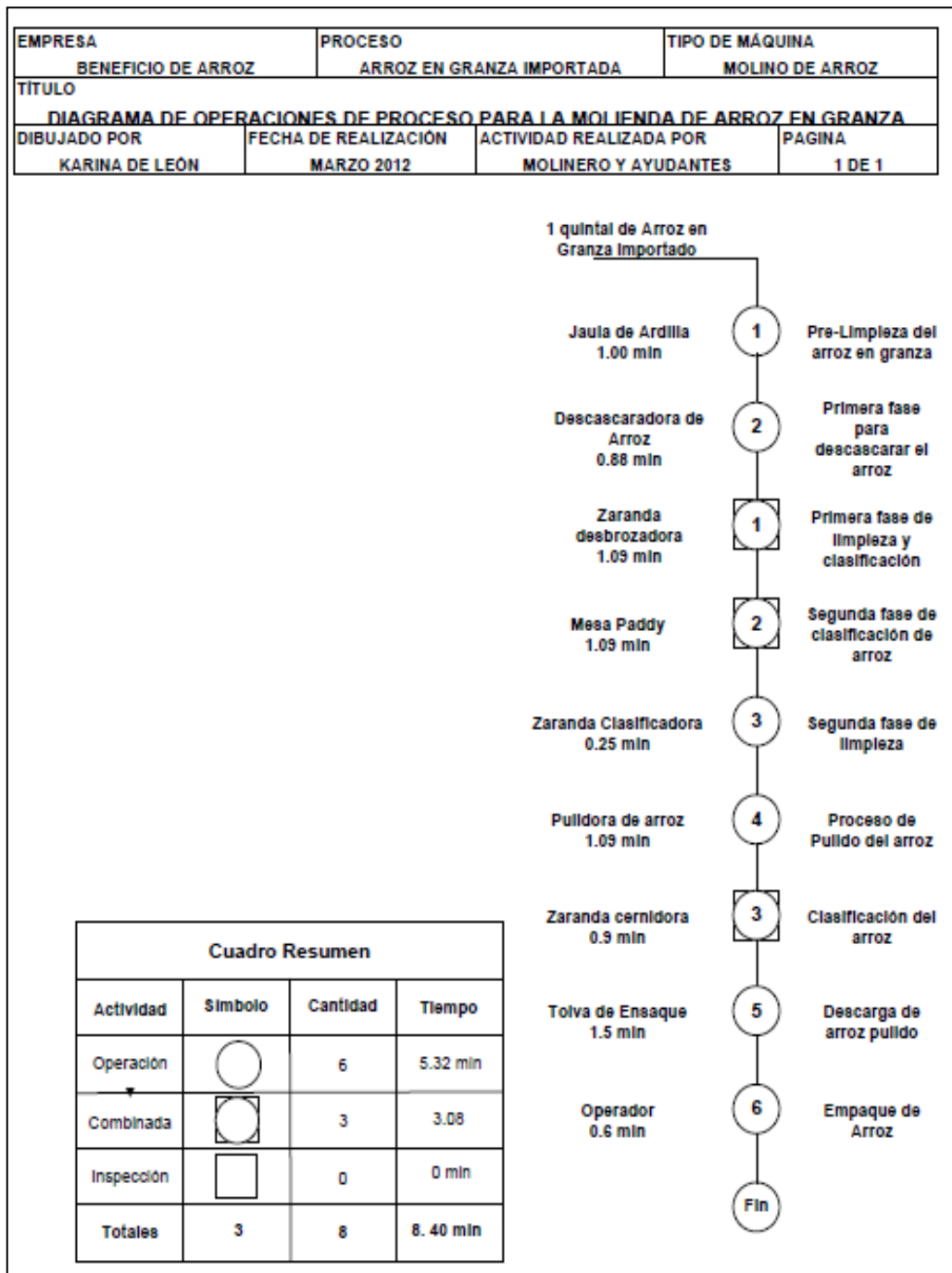
En los diagramas se puede observar que no existe un proceso de limpieza, sanitización, o bien mantenimiento de la maquinaria o áreas de producción durante la producción de arroz pulido.

Asimismo, dentro del proceso no existe una revisión previa de la maquinaria como prevención dentro del proceso de transformación.

##### **2.1.4.1. Diagrama de operaciones**

A continuación se presenta el diagrama de proceso de operaciones, el cual se inicia desde los silos de almacenaje, el traslado por la banda transportadora y cada uno de los pasos que conlleva.

Figura 1. Diagrama de operaciones de proceso para la molienda de arroz en granza importado

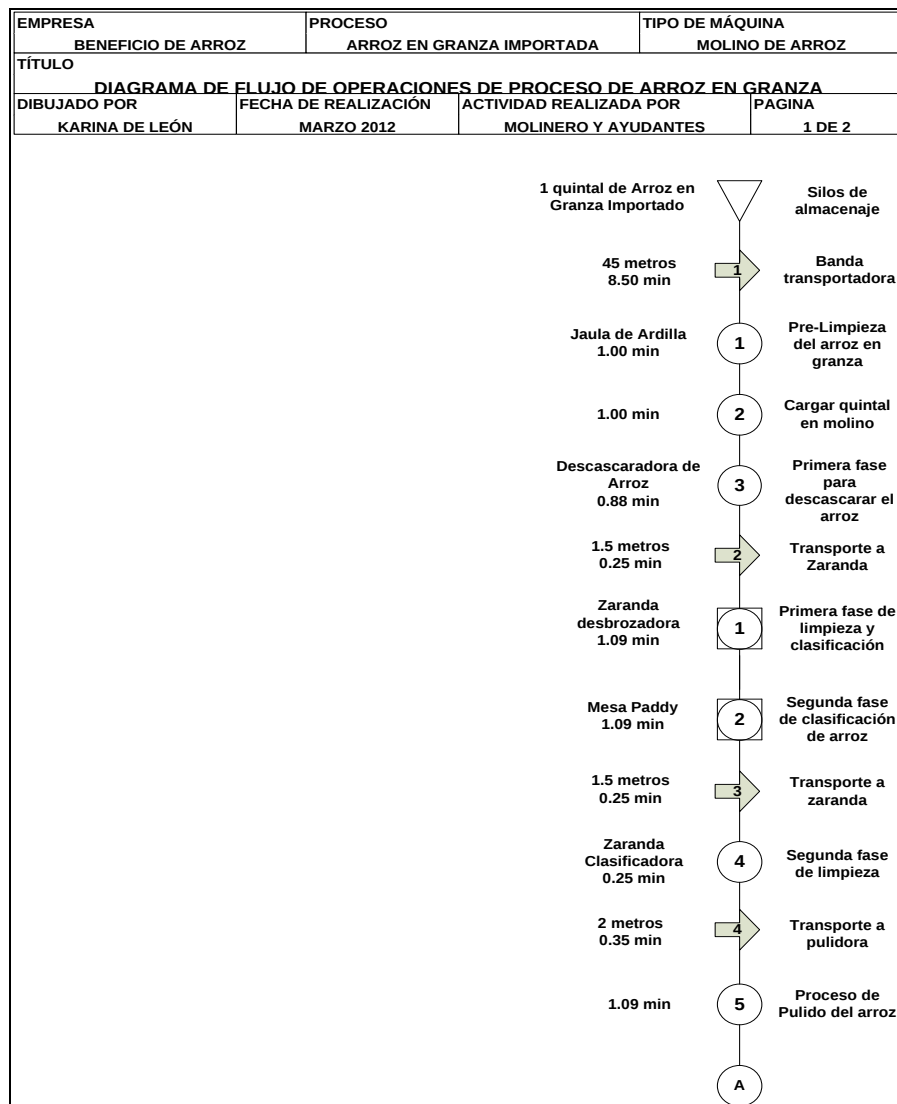


Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio 2013.

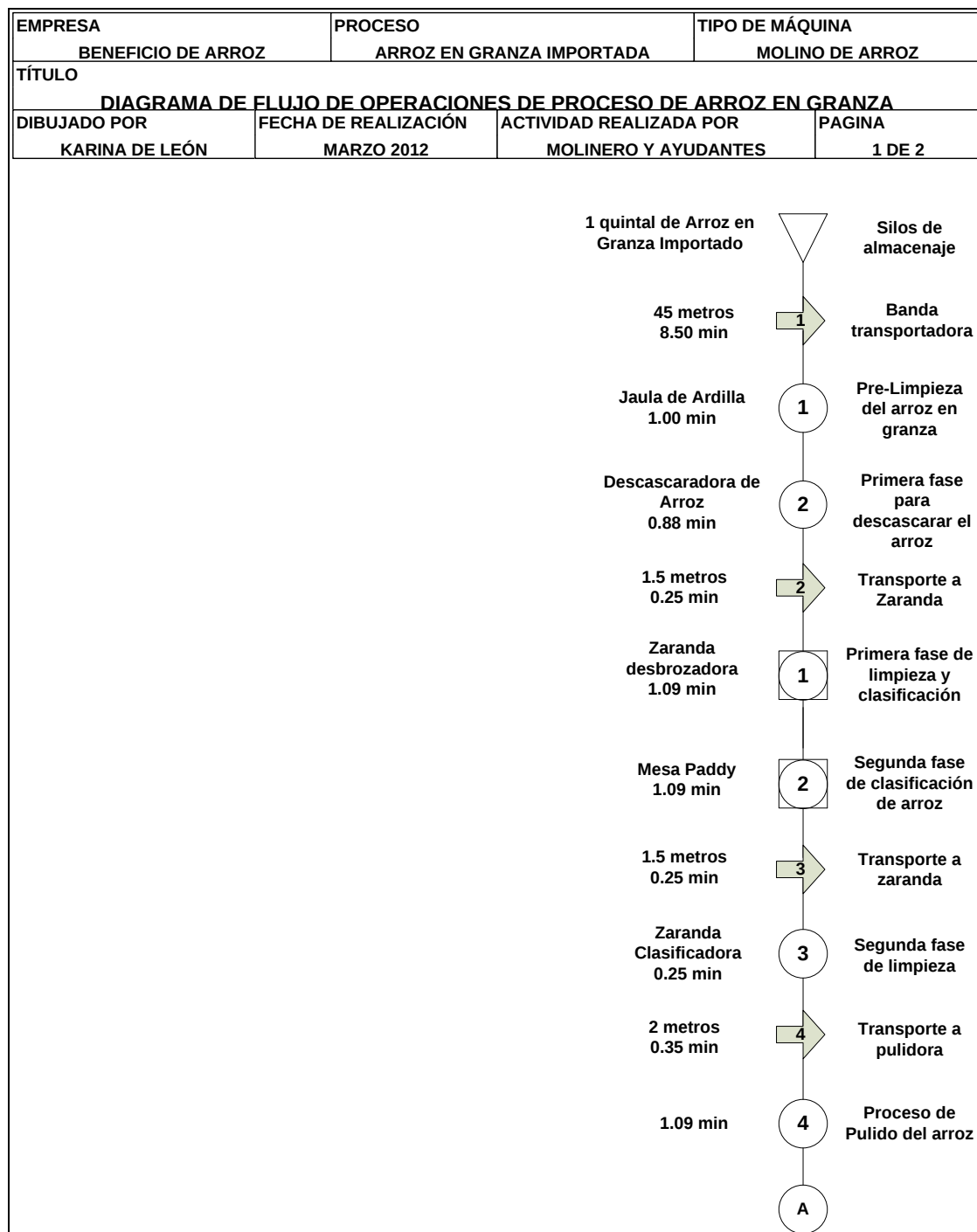
### 2.1.4.2. Diagrama de flujo de operaciones

A continuación se presenta el diagrama de flujo de operaciones del proceso.

Figura 2. Diagrama de flujo de operaciones de proceso para la molienda de arroz en granza importado



Continuación de la figura 2.

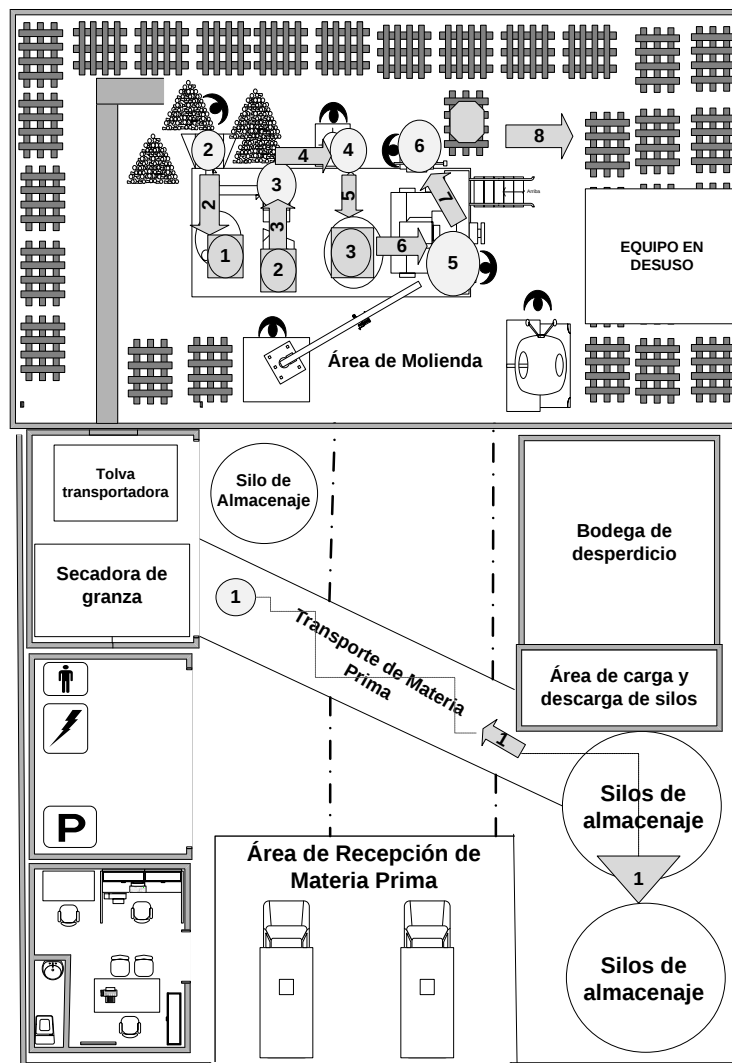


Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio 2013.

### 2.1.4.3. Diagrama de recorrido

A continuación se presenta el diagrama de recorrido del proceso

Figura 3. Diagrama de recorrido para el proceso de arroz pulido



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio 2013.

## **2.2. Descripción de las instalaciones**

Se realiza una descripción de las instalaciones de la empresa, el beneficio, alrededores y ubicación:

### **2.2.1. Planta y sus alrededores**

Los alrededores del beneficio se mantienen en buenas condiciones, protegiendo contra la contaminación en los alrededores por medio de eliminación de hierba, limpieza de patios, áreas jardinizadas y lugares de estacionamiento, asimismo, se realiza un mantenimiento frecuente de los drenajes y tuberías alrededor de la planta.

### **2.2.2. Ubicación adecuada**

El beneficio de arroz no se encuentra en zonas que puedan perjudicar el ambiente, o bien en zonas que contribuyan a la contaminación del lugar.

Sin embargo las vías de acceso a la planta y el área de recepción de materia prima no se encuentran pavimentadas, lo que contribuye a la propagación de polvo, atracción de insectos que viven en la tierra y por consiguiente a la contaminación del producto.

### **2.2.3. Instalaciones físicas**

Las instalaciones del beneficio se encuentran en un terreno de aproximadamente 460  $m^2$  de área, estas se encuentran divididas en 3 áreas principales: recepción, bodega de desperdicio y de Producción.

### **2.2.3.1. Área de recepción**

No se encuentra en un área separada de las demás, es un espacio verde, no esta pavimentada por consiguiente, tampoco cuenta con un piso, que permita una limpieza adecuada para la correcta aplicación de la BPM durante el proceso de recepción, así mismo esta área no cuenta con un techo que proteja del espacio exterior, que ayude a cubrir de lluvia, aire o rayos del sol, lo cual ayuda a la proliferación de contaminación y entrada de insectos, roedores, aves y otros contaminantes del medio, existiendo un riesgo físico y biológico dentro de la planta. El área de recepción contiene 6 divisiones principales.

- Recepción de materia prima: esta división es el área en la cual distintas empresas agricultoras transportan el arroz en granza importado o nacional. No cuenta con una puerta que impida el contacto con el área de Producción, debido a esto, los gases de combustión entran en el área, provocando la contaminación del producto ya dentro del proceso de transformación.
- Almacenaje de materia prima: la segunda división es el área que almacena la materia prima, en este caso es el arroz en granza, el cual es almacenado en dos contenedores llamados silos de almacenamiento, estos cuentan con una capacidad de 6 000 quintales de arroz en granza importado y de aproximadamente 5 400 quintales de arroz en granza nacional, la capacidad varía de acuerdo al tipo de nacionalidad del arroz, ya que el arroz importado ya ha pasado por una limpieza previa de basura y un proceso de secado.
- Transporte de materia prima: esta división es el área en donde se transporta la materia prima, se encuentra subterránea y por medio de un

túnel con motores helicoidales transporta el arroz en granza que se encuentra en los silos.

- Área de oficinas: el área de oficinas está construida de block y concreto, posee piso cerámico y pavimento de concreto, el espacio es suficiente para resguardar dos escritorios y un sanitario.
- Área de vestidores y sanitarios: el área de sanitarios cuenta con un lugar especial para duchas, vestidores y sanitarios para los trabajadores. Así mismo, se encuentra la habitación del guardia de seguridad, quien está al tanto de la situación en el beneficio durante las noches.

#### **2.2.3.2. Bodega de desperdicio**

Se encuentra anexa al área de recepción, es una bodega techada con lámina, el piso es de pedrín y no contiene luz natural ni artificial, tampoco tiene ventilación natural o artificial. La bodega de desperdicio almacena la cáscara que es removida del grano de arroz después de pasar por el proceso de limpieza.

#### **2.2.3.3. Área de Producción**

Las instalaciones del área de Producción se encuentran diseñadas adecuadamente para el proceso, sin embargo, cuentan con espacio reducido para toda la maquinaria y el almacenamiento del producto.

Se observó que no se encuentra identificado y debidamente almacenado el equipo en desuso, el equipo ocupa gran espacio de la planta, lo que reduce el espacio para la colocación del producto terminado, por consiguiente no hay

suficiente espacio de trabajo entre el equipo y las paredes, lo que dificulta la limpieza y desinfección de las áreas de la planta.

Toda el área de Producción cuenta con paredes constituidas de bloques de concreto y la otra mitad de lámina así mismo el suelo se encuentra aislado con concreto y el techo se encuentra en buen estado evitando contaminación, sin embargo, existen áreas donde las láminas se encuentran picadas y oxidadas.

El área de Producción no cuenta con una distribución que permita la limpieza de la misma, pero cuenta con el espacio suficiente para la distribución adecuada.

Todo el material usado en esta área es natural, nada sintético o algún tipo de material que despidan contaminantes sobre el producto, además no se cuenta con madera en la construcción, únicamente el de las tarimas para colocación de los sacos de arroz.

#### **2.2.4. Pisos**

Todo el piso del área de Producción es de concreto alisado lo cual favorece a la impermeabilidad y al lavado del mismo y no producen ningún tipo de contaminación toxica sobre el producto.

Todas las áreas en el piso observadas se encuentran en buen estado y sin algún tipo de grieta.

Se puede observar que las uniones entre los pisos y paredes no se encuentran redondeadas, lo que dificulta la limpieza en estas áreas.

No se cuenta con pendientes en el piso, además se observó que se cuenta con un pequeño desagüe en una de las esquinas dentro del área para facilitar la extracción del agua o acumulación de charcos, sin embargo, se encuentra obstruido por sacos, tarimas y materia prima, lo que dificulta la evacuación del agua en caso de emergencia.

#### **2.2.5. Paredes**

Toda la pared exterior que rodea la fábrica está construida de bloques de concreto, en el área administrativa también se cuenta con toda la estructura fabricada con bloques de concreto.

En el área de producción se encuentra una pared de 3 metros de altura, de bloques de concreto y una estructura sobre ella, fabricada con lámina y vigas de acero.

En las paredes interiores no se cuenta con pintura ni revestimiento impermeable que facilite su limpieza, se encuentra totalmente rustica con la textura porosa de los bloques de concreto. Las paredes dentro de las instalaciones tienen grietas, lo que facilita la acumulación de polvo y suciedad, asimismo, las paredes no son de un material liso, fácil de lavar y de color claro. No se cuenta con algún tipo de curvatura sanitaria entre las uniones de pared y suelo.

#### **2.2.6. Techos**

Todos los techos se encuentran diseñados adecuadamente y no favorecen a ningún acumulación de costras ni suciedad que pueda ser contaminante del producto.

### **2.2.7. Ventanas y puertas**

No cuenta con ventanas en el área de Producción ni con una puerta que comunique el interior con el exterior, facilitando la entrada para insectos, roedores y aves.

Las aves tienen la facilidad de entrar y residir dentro de las instalaciones cuando no se cuenta con personal trabajando dentro de ellas, lo que contamina las instalaciones durante horarios fuera de trabajo.

Se cuenta con dos ventanas en al área Administrativa de la fábrica. En las ventanas los quicios de las mismas son de un tamaño adecuado que favorece a su limpieza y no permite que se coloquen objetos en ellos.

En la entrada del beneficio se cuenta con un portón corredizo que se encuentra en buen estado.

En el área de administración hay una puerta que se abre hacia adentro, la puerta es de metal y contiene pintura que facilita su limpieza.

El área de bodega y sanitarios tiene una puerta improvisada de madera la cual se abre hacia dentro, pero no es adecuada para su limpieza y sanitización.

El área de producción no tiene puertas en las 2 secciones, estas áreas siempre se encuentran al descubierto, lo que ayuda a la proliferación de contaminantes, así como facilita la entrada para roedores y aves que se encuentran alrededor de la empresa.

#### **2.2.8. Iluminación**

Todo el establecimiento cuenta con iluminación artificial, a pesar de que esta, es raramente utilizada, ya que todo el proceso se realiza de día y se aprovecha la iluminación natural. El proceso no requiere inspección o esfuerzo visual para asegurar la conformidad del producto.

#### **2.2.9. Ventilación**

No hay una ventilación adecuada, ya que solamente se cuenta con el área de ingreso como entrada de aire, lo cual no permite la circulación de aire y causa que el polvo producido por el proceso, se almacene dentro del área, causando efectos nocivos en la salud de los trabajadores que no usan el equipo adecuado para el trabajo. Además, el flujo de aire es de la zona exterior hacia la interior, lo que indica que el aire contaminado ingresa al área limpia.

No existen extractores de humo, facilitando la acumulación de calor dentro de las instalaciones, sin embargo, no se genera vapor en el proceso, por lo que no es necesario tener un sistema de extracción de vapores.

#### **2.2.10. Limpieza en las instalaciones**

Se encontró que no existe un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, sin embargo, se evidencia que sí se realiza y queda evidenciada por medio de registros de limpieza.

Asimismo, no se cuenta con un programa escrito que indique la limpieza de pisos paredes, puertas y las demás áreas del edificio.

### **2.2.11. Maquinaria y equipo involucrado**

Se hace una descripción de la maquinaria utilizada, así como el equipo involucrado.

#### **2.2.11.1. Equipo de almacenaje de materia prima**

Los silos de almacenamiento están destinados para el almacenaje de los granos de arroz en granza. Tiene un alto grado de sellado contra la intemperie y contiene ventiladores de soplado y cámara de aire para el proceso de aeración de la granza. Él tiene una capacidad de 6 000 toneladas.

- Silo pulmón: es un equipo utilizado como depósito transitorio del cereal, se utiliza cuando se quiere mover, frecuentemente la granza almacenada, ya sea, en la recepción del arroz o en la expedición, funciona a través de un sistema de descarga por gravedad y posibilita el fácil desplazamiento del arroz almacenado. Ofrece ventajas de almacenaje y protección que impide el daño de los granos por la humedad, insectos, roedores y otros.
- Elevadores de cangilones para silo: son utilizados para el manejo suave de la semilla de arroz, hechos con un material especial de alta densidad libre de desprendimientos para evitar la contaminación del producto, tiene la capacidad de alimentar de arroz en granza al molino de arroz

#### **2.2.11.2. Maquinaria de transporte de materia prima**

Para transporte se utiliza el transportador helicoidal, es parecido a una cinta transportadora, utilizado para movilizar la granza almacenada en los silos

hacia el molino para iniciar el proceso de limpieza, se diferencia de la cinta transportadora por su configuración.

#### **2.2.11.3. Maquinaria para el proceso de pre-limpieza y limpieza**

El descascarador de arroz: sirve para quitar la cáscara a la semilla de arroz, contiene un ventilador expulsor, el cual es el que expulsa la cascarilla y una zaranda prelimpieza con una tolva de recepción.

Zaranda de separación: separa las impurezas del grano de arroz y los clasifica, es estacionaria, contiene una malla con perforaciones redondas para separar los objetos que sean notoriamente más largos que el arroz y que provengan del campo o bien del transporte de la granza.

Zaranda separadora de semillas: sirve para clasificar, como su nombre lo dice, contiene una malla con perforaciones oblongas o rectangulares para separar objetos que sean notoriamente más anchos que el arroz (arroz en espigas, maíz, soya, entre otros).

#### **2.2.11.4. Maquinaria para el proceso de pulido**

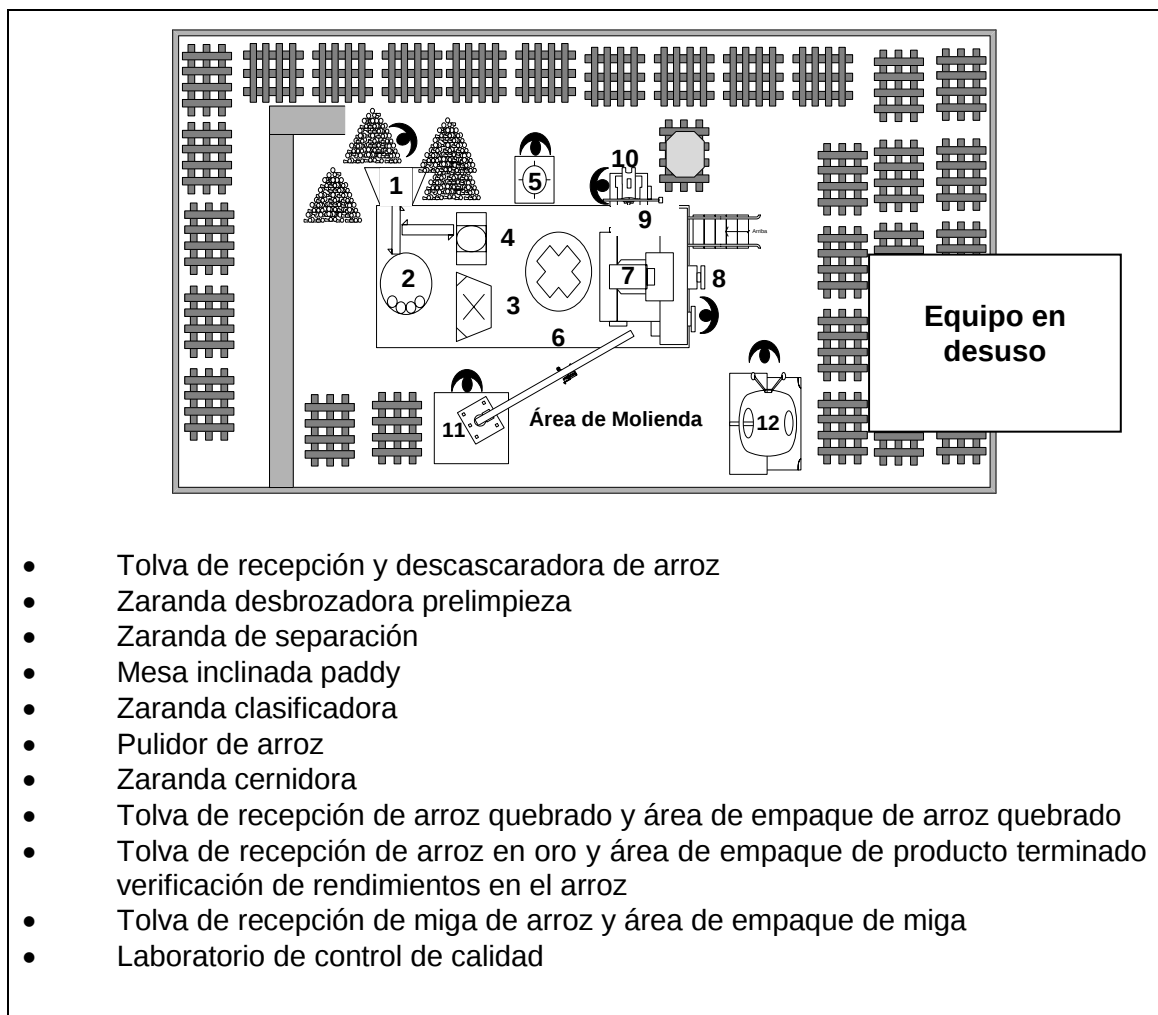
Los pulidores de arroz contienen un ciclón recolector de harinas, el cual pule el grano de arroz y el recolector de harina atrapa todo el pulido posible.

La zaranda vibratoria separa el pulido de arroz y el arroz quebrado del grano en oro; el cual se traslada a una tolva de recepción de grano en oro, mientras que el pulido de arroz y el arroz quebrado se trasladan a otras tolvas de recepción que se encuentran separadas una de otra.

### 2.2.12. Distribución de maquinaria

En la figura 4 se presenta, cómo se encuentra distribuida la maquinaria en la empresa en estudio.

Figura 4. Distribución de maquinaria en el área de Producción

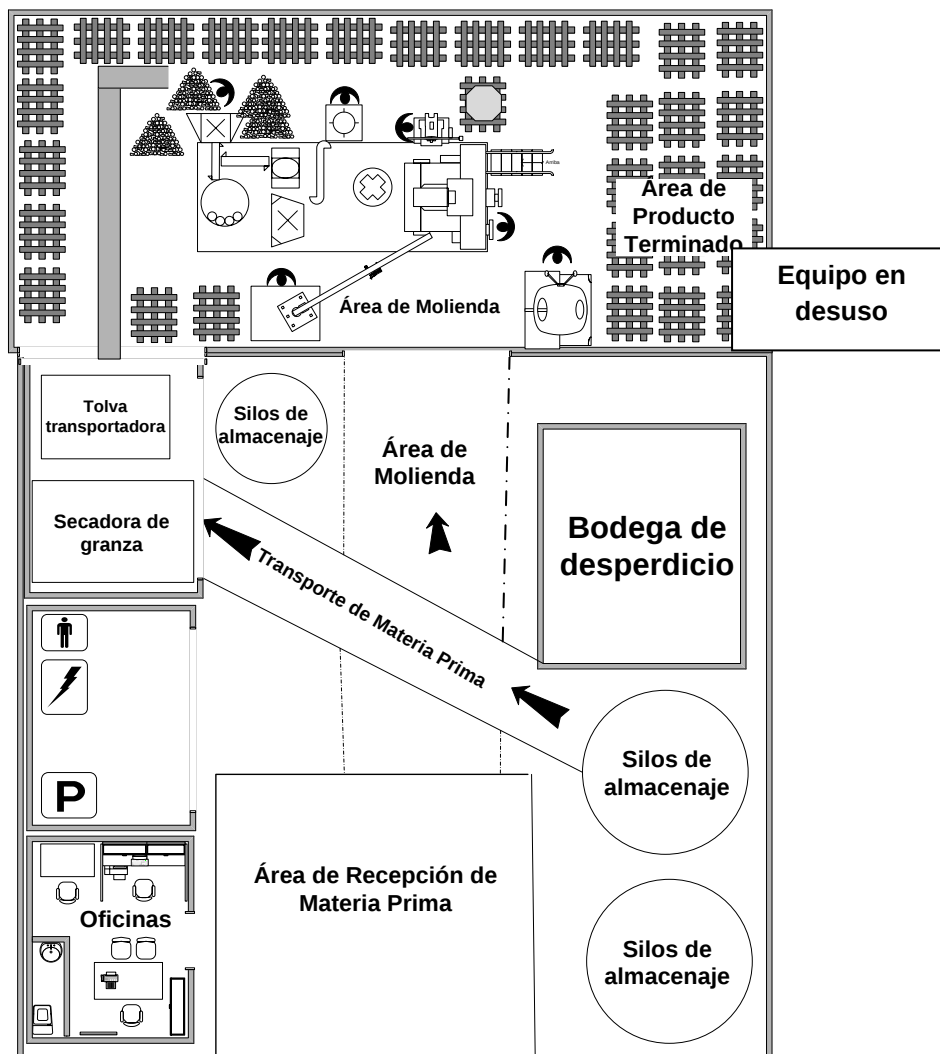


Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio 2013.

### 2.2.13. Diseño actual de las instalaciones

A continuación, en la figura 5 se presenta el diseño actual de las instalaciones de la empresa en estudio.

Figura 5. Instalaciones actuales



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio 2013.

#### **2.2.14. Mantenimiento preventivo a maquinaria**

El mantenimiento preventivo incluye limpieza y engrase a la maquinaria de recepción de materia prima, a la involucrada para descascarar y pulir de arroz, y a la bodega y contenedores utilizados para el almacenaje de materia prima y de producto final.

##### **2.2.14.1. Frecuencia**

La frecuencia para el mantenimiento preventivo de la maquinaria se realiza de acuerdo a los manuales de la maquinaria del beneficio, sin embargo, dependerá de la maquinaria, del uso y de la degradación del equipo.

Para la descascaradora de arroz se tiene un mantenimiento preventivo, que cambia de rodillos dependiendo de la producción, aproximadamente se cambia de rodillos cada 4 000 o 5 000 quintales de arroz en granza, que equivale en días dependiendo de la demanda diaria de trabajo, usualmente se realiza semanalmente.

##### **2.2.14.2. Responsable**

El mantenimiento preventivo de la maquinaria lo realiza el encargado de mantenimiento del beneficio y el responsable del molino.

#### **2.2.15. Condiciones de almacenaje**

A continuación se presenta las condiciones de almacenaje de materia prima, así como las actividades que se realizan.

#### **2.2.15.1. Almacenaje de materia prima**

El almacenaje de materia prima se da en los silos almacenadores, o bien, en el silo de pulmón, el cual se utiliza cuando se tenga una gran rotación de materia prima o cuando se decide procesar arroz nacional, ya que se necesita estar movilizándolo el arroz en granza hacia la secadora de granos.

##### **2.2.15.1.1. Limpieza**

En los silos se da cada año, la limpieza o bien a los 6 meses, dependiendo de la carga de trabajo acumulada durante todo el año.

#### **2.2.15.2. Almacenaje de producto terminado**

Se encuentra dentro de las instalaciones, no están delimitadas las áreas o distribuidas de manera que esté separado el producto terminado del proceso, lo cual ocasiona que se almacene con el equipo en desuso y con el producto en proceso, esto causa contaminación cruzada y acumulación de polvo.

Además se evidencia que el proceso de empaque del producto se realiza en espacios reducidos que no facilitan su limpieza, asimismo se encuentran recipientes no apropiados para contacto directo con el producto en el control de calidad.

### **2.3. Personal involucrado**

El proceso de arroz importado cuenta con un total de 10 personas trabajando para el correcto funcionamiento del beneficio, de las cuales 3

personas son del área Administrativa; gerente administrativo, gerente financiero y gerente administrativo.

El personal involucrado durante el proceso de arroz importado es de de 8 personas: el molinero, ayudante de molinero; encargados de mantenimiento, empaque, pulido o afrecho, producto terminado, y el guardián de seguridad y asistente administrativo.

### **2.3.1. Funciones y responsabilidades del personal involucrado**

Dentro de las responsabilidades de cada persona involucrada en el beneficio están las siguientes:

- El molinero: es el encargado de velar por el funcionamiento adecuado del molino y tiene las siguientes funciones:
  - Controlar que, durante el proceso de molienda, el molino trabaje adecuadamente.
  - Verificar la calidad del arroz constantemente, conforme a lo especificado por el cliente, y a lo establecido por el encargado del beneficio de arroz.
  - Velar porque la materia prima se encuentre en las mejores condiciones, libre de plagas, humedad y basura.
- Ayudante de molinero: como su nombre lo dice, es el encargado de asistir al molinero en caso de algún percance, además, desempeña las siguientes funciones:

- Verificar que el arroz en granza se transporte adecuadamente al área del molino.
  - Cargar de materia prima cada proceso, toda vez que sea necesario.
  - Verificar que cada proceso tenga suficiente materia prima para trabajar.
  - Velar por el funcionamiento de la maquinaria destinada para la molienda del arroz.
- Encargado de mantenimiento: es la persona destinada para darle el correcto mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria, aunque el tiempo de producción y la jornada laboral no permiten que este se dé con una frecuencia de periodos cortos.
- Encargado de empaque: entre la ayuda que brinda en el empaque de arroz pulido están:
    - Preparar el empaque del arroz pulido terminado y verificar que el empaque se encuentre en óptimas condiciones.
    - Verificar que el producto final se encuentre libre de plagas, humedad visible y basura.
    - Pesar la cantidad de arroz necesaria y verificar que se esté empacando la cantidad correcta.
    - Empacar el arroz pulido en costales, dependiendo de la cantidad que le soliciten.
    - Sellar el producto empacado con una máquina cocedora especial para sellar costales.
    - Descargar, pesar, empacar y sellar el arroz quebrado en el empaque adecuado.

- **Empaque de pulido o afrecho:** el afrecho producido es el resultado del pulido del arroz; el encargado de empacar ese pulimiento, tiene las siguientes funciones:
  - Velar por que el afrecho producido se encuentre libre de plagas, basura y humedad.
  - Empacar, pesar y sellar el afrecho producido.
  - Colocar el producto final de afrecho en el área de producto terminado y estibarlos.
- **Encargado de Producto Terminado:** verifica que el empaque esté correctamente sellado y empacado, además es la persona encargada de colocar el producto empacado en el área de Producto Terminado, acomodarlo y estibarlo correctamente para que esté listo para su transporte.
- **Guardián de seguridad:** velar por la seguridad del beneficio de arroz, así como de verificar que ninguna persona entre a las instalaciones del beneficio sin el permiso del encargado.
- **Asistente administrativo:** es el encargado de velar por el desempeño del personal, la calidad requerida del grano pulido y de verificar que utilicen equipo de protección personal y de la higiene de los trabajadores.

### **2.3.2. Control de enfermedades**

Para llevar un control de prevención de enfermedades, los trabajadores deben portar la tarjeta de salud vigente, esta se debe actualizar cada 6 meses. Además, por parte del beneficio, se realizan jornadas de salud 4 veces al año.

El beneficio no cuenta con registros que documenten las enfermedades o molestias con respecto a la salud ocupacional.

### **2.3.3. Trabajo por turnos y horarios de trabajo**

El horario de trabajo establecido para los trabajadores del beneficio de arroz es una jornada laboral diurna, de lunes a viernes de 7:00 am a 4:00 pm

### **2.3.4. Estudio de ergonomía**

La empresa no cuenta con un procedimiento, instructivo o manual que indique la forma adecuada de realizar las tareas de cada trabajador.

Los trabajadores permanecen de pie toda su jornada laboral, exceptuando el tiempo de refacción y almuerzo.

Asimismo no han sido capacitados para el manejo adecuado de cargas, lo que implica que deben movilizar alrededor de cuarenta quintales a diario, sin poseer algún tipo de vehículo que facilite el manejo de carga.

### **2.3.5. Vestimenta y accesorios**

La vestimenta y accesorios que utilizan los trabajadores son de suma importancia para mantener la inocuidad del ambiente. A continuación se describe la situación actual de cada uno de ellos.

#### **2.3.5.1. Uniformes**

No se cuenta con uniformes para el personal, por lo que los trabajadores deben ingresar al área de trabajo con su propia ropa, la cual debe de estar limpia, se les brindan ocasionalmente playeras para su uso en la planta.

#### **2.3.5.2. Cobertor para el cabello**

Se les brinda una redecilla para el cabello, la cual es cambiada hasta que se encuentre en condiciones no adecuadas para su uso.

#### **2.3.5.3. Tapones de oídos**

No se les brindan tapones para los oídos, ya que no se tiene la cantidad exacta de decibeles que se manejan dentro de las instalaciones del beneficio.

#### **2.3.5.4. Zapatos**

No se le brindan zapatos, sin embargo, se le solicita al personal utilizar en las instalaciones zapato cerrado.

#### **2.3.5.5. Mascarilla**

Se le brinda al personal una mascarilla especial para procesamiento de minerales y metales, molienda, entre otros, y trabajos que impliquen emanaciones de polvo o calor.

#### **2.3.5.6. Mantenimiento y reparación de accesorios**

Los accesorios y la vestimenta proporcionada por el beneficio de arroz no cuenta con un plan de mantenimiento, tampoco cuenta con un plan para la sustitución de playeras y accesorios de acuerdo a su tiempo de vida, por lo que el personal debe acercarse a la oficina cada vez que su equipo quede completamente sin uso para que sea sustituido.

### **2.4. Limpieza del personal**

No cuentan con un manual o instructivo que establezca las instrucciones y especificaciones de limpieza que debe tener el personal, por lo que cada empleado es el encargado de realizar su limpieza personal, de acuerdo a su concepto y criterio de limpieza.

#### **2.4.1. Prácticas higiénicas del personal**

No se cuenta con la documentación, registros y un manual que regule y determine las instrucciones de prácticas de higiene y buenas prácticas de manufactura para el personal del beneficio.

#### **2.4.2. Manos**

Se le ha dado una capacitación al personal sobre la importancia de la higiene personal y el lavado de manos, sin embargo, las instalaciones para el lavado de manos no son las adecuadas, ya que no se encuentra al alcance de los trabajadores, quienes se lavan las manos al iniciar la jornada, antes y después de cada comida.

#### **2.4.3. Conducta del personal**

Los colaboradores del beneficio se encuentran dedicados al trabajo diario sin embargo, la conducta entre colaboradores se basa en la amistad que se tienen y no en el respeto que deben de tener como trabajadores, por lo que se han dado algunos accidentes a causa del factor humano de los trabajadores, por continuas bromas y distracción de los mismos.

#### **2.4.4. Visitantes**

Los visitantes que entren a las instalaciones solamente pueden entrar si es autorizado por la Gerencia, si es debidamente guiado para recorrer las instalaciones y deben de recorrerlas con redecilla para la cabeza y mascarilla.

#### **2.4.5. Limpiadores y desinfectantes usados dentro de las instalaciones**

Los productos químicos utilizados en la empresa se encuentran debidamente identificados, almacenados fuera del área de Producción y asimismo, con su respectivo registro sanitario.

Sin embargo, no se cuenta con un listado documentado de los productos de limpieza utilizados actualmente en el beneficio.

### **2.5. Condiciones de trabajo**

Son de gran importancia para el patrón y el trabajador, porque repercuten económicamente, tanto en uno como en otro.

### **2.5.1. Generalidades**

Las condiciones de trabajo no han sido evaluadas adecuadamente, según lo indica el Reglamento Técnico Centroamericano, ya que no se tiene un estudio de iluminación, ruido o temperaturas, para establecer si el ambiente de trabajo es el adecuado para los trabajadores.

### **2.5.2. Instalaciones sanitarias**

Se cuenta con un área de baño, en la cual los trabajadores tienen duchas, servicio sanitario y lavamanos, en este lugar, el trabajador puede cambiarse y realizar su aseo. También existe un área de comedor, la cual no se encuentra señalizada.

### **2.5.3. Procedimiento de limpieza**

Toda el área está bien diseñada para llevar a cabo el flujo de proceso que se tiene, sin embargo, hay áreas que no cumplen con su limpieza, ya que son muy reducidas y no se puede tener acceso a ellas, por lo cual se puede encontrar polvo y suciedad acumulada en ellas.

El proceso de limpieza para las instalaciones y la maquinaria involucrada es de la siguiente manera:

- La limpieza requerida para la maquinaria utilizada para la molienda de arroz se da cada cuando no se tiene producto en proceso, la frecuencia es una vez por mes, aproximadamente.

- La limpieza para las instalaciones se da todos los días, pero no es para todas las áreas, sino solamente al área de Molienda.
- La limpieza al área de Producto terminado se da solamente cuando la bodega se encuentra sin producto terminado.
- La limpieza para el resto de las instalaciones se da solamente de 2 a 3 veces al año, debido al tiempo de producción.
- La limpieza en las instalaciones incluye: barrer y remover polvo y basura, trapear para eliminar el resto de impurezas, sacudir y desinfectar áreas

Se puede observar que las condiciones de limpieza no son totalmente favorables para el proceso de producción.

#### **2.5.4. Manejo y recepción de agua**

El proceso de molienda de arroz no conlleva la utilización de agua, por lo que el agua utilizada en el beneficio de arroz es solamente para limpieza de maquinara, instalaciones e higiene personal.

El proveedor de agua para el beneficio de arroz es la Empresa Municipal de Agua de la ciudad de Guatemala, EMPAGUA, la cual es la encargada de abastecer de agua tanto a los servicios sanitarios, así como el servicio de duchas; además se cuenta con cisterna propia donde se almacena agua potable en caso de que el servicio sea suspendido, y que el proceso dentro de la fábrica pueda continuar con naturalidad. Se le da mantenimiento cada seis meses.

#### **2.5.4.1. Tuberías**

Según lo observado dentro de la fábrica, no se cuenta con ninguna regulación de la pintura de tuberías y todas las tuberías de agua que se encuentran en la fábrica están bajo el suelo, igualmente las aguas negras son transportadas por tuberías que están bajo el suelo.

Dentro del área de Procesamiento, las únicas tuberías que existen están en el transporte de arroz en granza y de todos los desechos del proceso.

#### **2.5.5. Control de plagas**

La empresa lleva a cabo el control de plagas por medio de una empresa externa contratada llamada ECO soluciones, esta se encarga de impedir, verificar y controlar el paso de plagas al beneficio, y evitar la contaminación en el producto; a través de una bitácora en la cual lleva todo el registro de fumigaciones y visitas a la fábrica, asimismo, como el producto que ha utilizado en los tratamientos.

La empresa cuenta con control de plagas para roedores, insectos y plagas que puedan afectarse y adherirse al grano de arroz.

Las fumigaciones dentro de la planta se realizan periódicamente 1 vez al mes para eliminar cualquier tipo de plaga, el producto que se utiliza no genera ninguna repercusión o contaminante en el producto, únicamente afecta a los insectos, pero la empresa siempre trata de mantener, de igual manera, el menor contacto con el producto. Además de las fumigaciones, la empresa presta el servicio de trampas para roedores, el cual es en promedio solicitado una vez al mes.

Todos los desechos y la limpieza, después de las fumigaciones, corren por cuenta de la empresa fumigadora, y los trabajadores de la planta no tienen contacto alguno con los químicos.

Las plagas se incrementan por las aves que suelen entrar dentro de las instalaciones, aumenta la suciedad acumulada y por consiguiente, la contaminación del producto.

## **2.6. Seguridad e higiene industrial**

Se encarga del estudio de normas y métodos para garantizar una producción que contemple el mínimo riesgo.

### **2.6.1. Riesgos encontrados**

A pesar de que han ocurrido ciertos accidentes laborales, detallados más adelante, se encontraron los siguientes riesgos en el beneficio de arroz.

- Golpeado o atrapado por la plataforma de volteo o el camión durante la descarga de arroz a la tolva.
- Exposición a polvos durante el acarreo del arroz con la pala mecánica.
- Exposición a polvos durante la separación de impurezas y grano vano del arroz en la maquina prelimpiadora o mesa paddy.
- Exposición a ruido y vibraciones durante las operaciones de las zarandas.
- Atrapado por partes en movimiento del elevador de cangilones.
- Caída, a diferente o al mismo nivel, durante la revisión del almacenamiento del grano de arroz en silos o pulidora.

- Descargas eléctricas durante la puesta en marcha del sistema de alimentación de los silos.
- Golpeado o atrapado por las partes en movimiento de la descascadora y pulidora.
- Golpeado o contacto con partes punzo cortantes de la máquina para coser costales.
- Sobre esfuerzo durante la estiba de los costales de grano de arroz.

### **2.6.2. Equipo de protección personal**

Es utilizado en el beneficio de arroz es solamente mascarilla y gafas de protección, para evitar que polvo y pulimiento se inhalen y afecten la visión.

Sin embargo, los trabajadores debido a la incomodidad del uso del equipo de protección personal no lo utilizan, situación que se ve reflejada en su salud más adelante.

### **2.6.3. Señalización**

Las instalaciones no se encuentran con la señalización debida, ya que las únicas señales encontradas al entrar a las instalaciones de molienda en el beneficio son:

- Prohibición para comidas y bebidas
- Utilizar redcilla para la cabeza

#### **2.6.4. Equipo contra incendios**

El beneficio cuenta con 6 extintores tipo ABC, los cuales son revisados por la empresa proveedora de los mismos.

No se cuenta con un plano en el cual se establezcan puntos en donde se encuentran los extintores, como tampoco, con un plan de contingencia contra incendios.

#### **2.6.5. Capacitaciones de seguridad e higiene industrial**

Las capacitaciones dadas al personal que labora en el beneficio de arroz, acerca de seguridad e higiene industrial, son muy escasas, ya que están dirigidas solamente una charla motivacional al inicio del periodo laboral, estas capacitaciones se les dan solamente al personal nuevo que ingresa a la planta, sin llevar un control ni dar capacitaciones periódicas.

#### **2.6.6. Orden**

En las instalaciones del beneficio de arroz, el orden es inadecuado, porque no se tiene un lugar específico para guardar herramientas y equipo, por lo que los trabajadores tienen la libertad de dejar las cosas en donde deseen.

#### **2.6.7. Calidad e intensidad de iluminación**

No se cuenta con iluminación artificial, solamente natural, en la construcción se utilizó el 23 por ciento de láminas transparentes y el 77 por ciento de color.

No se evidencia que se cuente con un estudio de verificación en la intensidad de la iluminación, así como, no se cuenta con un estudio que indique qué intensidad e iluminación es la adecuada para el beneficio. Sin embargo, debido a la jornada laboral diurna del beneficio, solamente se trabaja de día, por lo que la luz artificial no es requerida en las noches.

#### **2.6.8. Accidentes laborales**

No se evidencia que se lleve un registro de accidentes laborales en el beneficio, sin embargo, el personal indica que los accidentes ocurridos han sido limitantes para el personal, ya que han causado daños en la infraestructura y en la salud de los trabajadores.

##### **2.6.8.1. Cantidad de accidentes laborales**

No se pudo realizar la medición exacta de incidentes y accidentes laborales que han ocurrido en el beneficio de arroz, sin embargo, a pesar de que no se cuenta con un registro que evidencie la cantidad de accidentes, cuentan con un listado de casi todos los que han impedido o causado daños mayores, tanto en la salud de los trabajadores, como daños en la infraestructura.

En los últimos 10 años han ocurrido 6 accidentes, que han causado daños irreparables en la salud de los trabajadores, entre ellos estan:

- Caídas con diferencia de alturas: debido a trabajos en el techo y limpieza de drenajes sin el equipo adecuado, se han dado 3 caídas con diferencia de altura, las cuales han causado fracturas en los trabajadores y daños a la infraestructura, sin embargo, no han cobrado vidas humanos.

- Atascamiento en molino: debido a la falta de conciencia por parte de los trabajadores y por obviar las instrucciones dadas, han ocurrido 3 accidentes, en los cuales se han visto atrapados en la maquinaria utilizada en el beneficio, esto se ha dado por tratar de arreglar el molino aún en funcionamiento.

#### **2.6.9. Enfermedades ocupacionales**

No se evidencia que se lleve un registro de enfermedades de los trabajadores. Sin embargo, ellos suelen presentar problemas en la garganta debido al polvo que inhalan constantemente y a la falta de compromiso por parte del personal para utilizar mascarilla, como equipo de protección personal.

##### **2.6.9.1. Ausencia por enfermedades**

No se cuenta con un registro que indique las cantidades exactas de ausencias en el año por enfermedad, lo cual no permite llevar un control específico de la cantidad, sin embargo, los trabajadores comunican tener problemas en la garganta frecuentemente debido al polvo acumulado dentro de las instalaciones.

##### **2.6.9.2. Cantidad de ausencias por año**

No se cuenta con un registro que permita llevar un control en cuanto a las ausencias de los trabajadores durante cierto tiempo. Solamente se puede evaluar las ausencias debido a enfermedades y suspensiones por parte del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).

En cuanto a las ausencias por enfermedades y suspensiones por parte del IGSS, se encontraron los siguientes datos:

Tabla I. **Ausencia por enfermedades**

| <b>Causa de la ausencia</b> | <b>Promedio de ausencias en el año</b> | <b>Promedio de días de ausencia</b> |
|-----------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
| Enfermedades respiratorias  | 10                                     | 5                                   |
| Problemas dorso lumbares    | 4                                      | 7                                   |
| Irritación en los ojos      | 3                                      | 1                                   |
| Problemas estomacales       | 2                                      | 1                                   |
| <b>Total de ausencias</b>   | <b>19</b>                              | <b>14</b>                           |

Fuente: elaboración propia.

Según los registros de los últimos dos años, la mayor cantidad de ausencias han sido por enfermedades respiratorias, las cuales se derivan en problemas asmáticos, en los pulmones, gripe, tos y molestias en la garganta.

Las enfermedades respiratorias equivalen al 52 por ciento de ausencias promedio en el año, reflejan el problema que causa la gran cantidad de polvo que libera el proceso de pulido de arroz y a la falta de uso del equipo de protección, como las mascarillas respiratorias.

Los problemas dorso lumbares se dan, principalmente, en las personas que son encargadas de la colocación del producto terminado en las respectivas tarimas, esto refleja la falta de conocimiento por parte del personal para un manejo adecuado de cargas.

## **2.7. Capacitaciones del personal**

El propósito básico de un programa de capacitación es, que el personal mejore su desempeño en el trabajo.

### **2.7.1. Capacitaciones según el puesto**

Las capacitaciones dadas al personal son generales, para todas las personas que trabajan en el beneficio de arroz, tanto personal de seguridad, administrativo y producción.

### **2.7.2. Buenas Prácticas de Manufactura**

ARROZGUA brinda capacitaciones de Buenas Prácticas de Manufactura al personal de producción, estas son solamente charlas acerca de qué son las BPM. A pesar de que se realizan las capacitaciones, no se cuenta con un programa de capacitación escrito que incluya las Buenas Prácticas de Manufactura dirigido al personal de la empresa.

#### **2.7.2.1. Frecuencia**

Las capacitaciones de Buenas Prácticas de Manufactura brindadas al personal, se realizan una vez al año

### **2.7.3. Seguridad e higiene**

Se les brindan capacitaciones acerca de seguridad e higiene industrial, solamente cuando ingresan a trabajar al beneficio

#### **2.7.3.1. Frecuencia**

Las capacitaciones brindadas al personal acerca de seguridad e higiene industrial son solamente cuando el trabajador ingresa por primera vez al beneficio de arroz, como trabajador oficial.

#### **2.7.4. Medio ambiente**

La empresa no cuenta con capacitaciones para el medio ambiente, tampoco con charlas para concienciar a la población del beneficio.

### **2.8. Rechazo del producto en la empresa**

Se evaluó el producto devuelto en el último año; el rechazo del producto terminado en la empresa se dan por dos básicas que se derivan por contaminación del producto y por parámetros y calidad del producto. La cantidad de producto rechazado se desglosa de la siguiente manera:

- Por parámetros y calidad equivalen a un 25 % de los rechazos totales.
- Por contaminación del producto equivalen a un 75 % de los rechazos totales.
- La cantidad de producto devuelto, equivale a un promedio del 1 % de la producción total de arroz.

### **2.8.1. Rechazos por parámetros y calidad**

El 100 % de los rechazos por la calidad del arroz se dan por el mal sellado del producto, sin embargo, por calidad equivalen a un 25 % del producto rechazado, lo que indica que la mayor cantidad rechazada se da por la contaminación en el producto.

### **2.8.2. Rechazos por producto contaminado**

Los rechazos por producto contaminado se derivan en 3 causas básicas que se desglosan en la tabla II:

**Tabla II. Causas de rechazo por producto contaminado**

| <b>Causa de rechazo</b>                     | <b>Porcentaje de rechazo</b> |
|---------------------------------------------|------------------------------|
| Contaminación por metales                   | 56 %                         |
| Contaminación por plagas                    | 40 %                         |
| Contaminación por piedras, basurita, ramas. | 4 %                          |

Fuente: elaboración propia.

La mayor cantidad de los rechazos y devoluciones del producto se deben a fallas del detector de metales de la maquinaria.

La contaminación por plagas se ha dado debido a la humedad que se acumula en el producto y al mal manejo del producto almacenado, entre las plagas encontradas en el producto terminado están: los picudos de arroz, el gorgojo y la palomilla de harina.

## **2.9. Documentación y registros**

Los planos y diseño de la planta se encuentran documentados de manera improvisada. Se pueden ver las áreas de producción, sin embargo, no se puede observar todas las instalaciones y el flujo de proceso.

No se cuenta con un manual de procedimientos operativos que indique el flujo de los procesos, los peligros existentes en el proceso, medidas para prevenir los riesgos e instructivos con las directrices a seguir para la realización del producto.

No se cuenta con la documentación y registros necesarios en cuanto a la elaboración, producción y distribución.

No existe un procedimiento escrito para el manejo y desecho adecuado de basura y desechos del beneficio.

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

Basándose en el Reglamento Técnico Centroamericano de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos y bebidas procesados, se ha realizado una inspección en el beneficio, de la cual se ha encontrado el diagnóstico de la situación actual.

La inspección valúa cinco puntos importantes, en las que revisa los requisitos mínimos que solicita el Reglamento de BPM. En las industrias de alimentos de Guatemala se debe cumplir con los requisitos del reglamento, por lo menos en un 80 por ciento, para tener el derecho a obtener la licencia

sanitaria de la empresa, ya que sin la obtención de la misma, las empresas de alimentos no pueden operar. Los cinco puntos básicos son los siguientes:

- Edificio: es el área más compleja, ya que contiene los requisitos básicos que se deben de cumplir en las instalaciones, infraestructura y en el diseño de la empresa, entre los puntos a evaluar se encuentran: la planta y sus alrededores, instalaciones físicas y sanitarias, manejo y disposición de desechos líquidos y sólidos, limpieza y desinfección dentro del edificio e instalaciones y el control y manejo de plagas.
- Equipo y utensilios: este punto contiene todo lo relacionado a la maquinaria, equipo, utensilios utilizados en la empresa y señalización dentro de las instalaciones; contiene el mantenimiento, limpieza y acciones correctivas y preventivas para el manejo de la producción.
- Personal: contiene y evalúa todo lo relacionado con la mano de obra, conocimientos, competencias del personal, seguridad e higiene laboral, control de salud y capacitaciones acerca de Buenas Prácticas de Manufactura e higiene del personal.
- Control en la producción: este punto evalúa todos los controles utilizados en el proceso de transformación del producto, mejora continua y aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura de alimentos, asimismo, involucra controles de la producción con la materia prima, operaciones de manufactura, empaque y documentación utilizada.
- Almacenamiento y distribución: el último punto evalúa todo lo que respecta a la distribución y almacenaje del producto, también el

aseguramiento de la calidad e inocuidad con respecto al resguardo del producto.

Los resultados obtenidos en la inspección realizada, de acuerdo a los requisitos mínimos que se deben cumplir se describen en la tabla III:

Tabla III. **Evaluación de Buenas Prácticas de Manufactura**

| No.                                           | Puntos evaluados                              | Porcentaje obtenido | Ponderación obtenida | Ponderación Máxima posible |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------|
| <b>1</b>                                      | <b>EDIFICIO</b>                               |                     |                      |                            |
| <b>1.1</b>                                    | Planta y sus alrededores                      | <b>67 %</b>         | <b>2</b>             | <b>3</b>                   |
| <b>1.2</b>                                    | Instalaciones físicas                         | <b>56 %</b>         | <b>10</b>            | <b>18</b>                  |
| <b>1.3</b>                                    | Instalaciones sanitarias                      | <b>100 %</b>        | <b>5</b>             | <b>5</b>                   |
| <b>1.4</b>                                    | Manejo y disposición de desechos líquidos     | <b>100 %</b>        | <b>11</b>            | <b>11</b>                  |
| <b>1.5</b>                                    | Manejo y disposición de desechos sólidos      | <b>80 %</b>         | <b>4</b>             | <b>5</b>                   |
| <b>1.6</b>                                    | Limpieza y desinfección                       | <b>83 %</b>         | <b>5</b>             | <b>6</b>                   |
| <b>1.7</b>                                    | Control de plagas                             | <b>100 %</b>        | <b>6</b>             | <b>6</b>                   |
| <b>Cumplimiento de las BPM en el edificio</b> |                                               | <b>80 %</b>         | <b>43</b>            | <b>54</b>                  |
| <b>2</b>                                      | <b>Equipo y utensilios</b>                    |                     |                      |                            |
| <b>2.1.</b>                                   | Equipo y utensilios                           | <b>100 %</b>        | <b>4</b>             | <b>4</b>                   |
| <b>Cumplimiento de las BPM en el equipo</b>   |                                               | <b>100 %</b>        | <b>4</b>             | <b>4</b>                   |
| <b>3</b>                                      | <b>Personal</b>                               |                     |                      |                            |
| <b>3.1</b>                                    | Capacitación                                  | <b>67 %</b>         | <b>2</b>             | <b>3</b>                   |
| <b>3.2</b>                                    | Prácticas higiénicas                          | <b>100 %</b>        | <b>7</b>             | <b>7</b>                   |
| <b>3.3</b>                                    | Control de salud                              | <b>100 %</b>        | <b>4</b>             | <b>4</b>                   |
| <b>Cumplimiento de las BPM del personal</b>   |                                               | <b>93 %</b>         | <b>13</b>            | <b>14</b>                  |
| <b>4</b>                                      | <b>Control en el proceso de la producción</b> |                     |                      |                            |
| <b>4.1</b>                                    | Materia prima                                 | <b>83 %</b>         | <b>2,5</b>           | <b>3</b>                   |

Continuación de la tabla III.

|                                                   |                                      |              |             |           |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|-------------|-----------|
| <b>4,2</b>                                        | Operaciones de manufactura           | <b>100 %</b> | <b>3</b>    | <b>3</b>  |
| <b>4,3</b>                                        | Envasado                             | <b>0 %</b>   | <b>0</b>    | <b>2</b>  |
| <b>4,4</b>                                        | Documentación y registro             | <b>0 %</b>   | <b>0</b>    | <b>2</b>  |
| <b>Cumplimiento de las BPM producción</b>         |                                      | <b>55 %</b>  | <b>5,5</b>  | <b>10</b> |
| <b>5</b>                                          | <b>Almacenamiento y distribución</b> |              |             |           |
| <b>5,1.</b>                                       | Almacenamiento y distribución        | <b>67 %</b>  | <b>2</b>    | <b>3</b>  |
| <b>Cumplimiento de las BPM del almacenamiento</b> |                                      | <b>67 %</b>  | <b>2</b>    | <b>3</b>  |
| <b>Total de puntaje obtenido</b>                  |                                      | <b>79 %</b>  | <b>67,5</b> | <b>85</b> |

Fuente: elaboración propia.

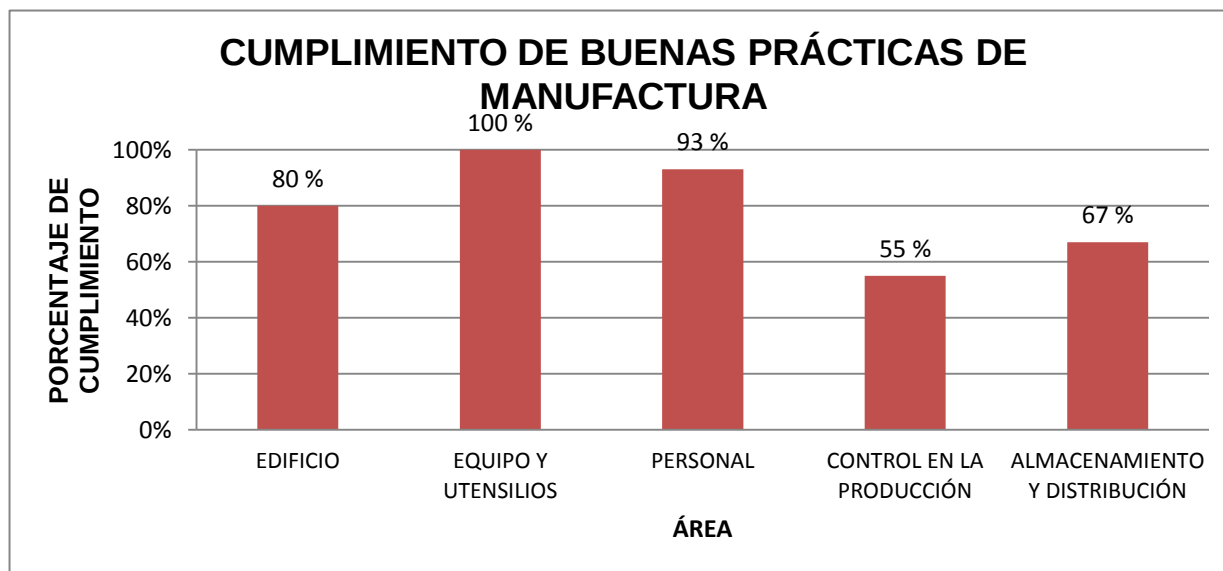
Tabla IV. **Consolidado de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura**

| <b>Área evaluada</b>          | <b>Porcentaje de cumplimiento</b> |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Edificio                      | 80 %                              |
| Equipo y utensilios           | 100 %                             |
| Personal                      | 93 %                              |
| Control en la producción      | 55 %                              |
| Almacenamiento y distribución | 67 %                              |

Fuente: elaboración propia.

La gráfica con las proporciones de cumplimiento por puntos de la evaluación se muestra en la figura 6:

Figura 6. **Proporciones de ampliamento**



Fuente: elaboración propia.

Los puntos evaluados más deficientes se encontraron en el control de la Producción, en el almacenamiento y distribución del producto. A continuación se presenta la información más detallada sobre la inspección.

### **2.11. Análisis FODA en el beneficio de arroz**

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa u organización, entre otros), permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

#### **2.11.1. Fortalezas**

Dentro de las fortalezas se encontraron: el trabajo en equipo, recursos humanos motivados y contentos, experiencia por parte de los trabajadores, personal capacitado para desempeñar su trabajo, disposición de trabajo por parte del personal y una ubicación estratégica de la empresa.

#### **2.11.2. Oportunidades**

Dentro de las oportunidades se identificaron: aumentar el mercado realizando todo el proceso de arroz nacional, oportunidad de reorganización del beneficio para mejorar, necesidad del producto, como parte de la canasta básica, tendencias favorables en el mercado, escasa competencia, trabajar conjuntamente con beneficios adyacentes, precios bajos en comparación del mercado y capacidad para proveer diversidad en el arroz producido.

#### **2.11.3. Debilidades**

Entre las debilidades están: falta de disponibilidad de recursos de la alta dirección y de estudios a los trabajadores; prioridad a reducción de costos y no a pequeñas mejoras; sin documentación en los proyectos y mejoras realizadas; salarios bajos, equipamiento viejo, falta de capacitaciones, mala situación financiera y producto o servicio sin características diferenciadoras.

#### **2.11.4. Amenazas**

Las amenazas: existen avances en la tecnología, conflictos legales y cambios en la legislación nacional, se tiene una competencia muy agresiva, existe un aumento de precio de insumos y un segmento del mercado contraído.



### **3. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN INSTALACIONES Y PROCESOS DEL BENEFICIO DE ARROZ**

#### **3.1. Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en el beneficio de arroz**

Para el establecimiento de los requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura se toma como referencia el Código Internacional de Prácticas Recomendadas, Principios Generales de Higiene de los Alimentos, CAC/RCP 1-1969, Rev.4-2003, tomando de este los puntos que se consideran aplicables.

Dentro de estas prácticas se consideran las actividades de limpieza, control de plagas y las prácticas de higiene personal.

Asimismo se toma en cuenta el Reglamento Técnico Centroamericano de Buenas Prácticas de Manufactura (RTCA 67.01.33:06), del cual se aplicó al beneficio de arroz lo siguiente.

##### **3.1.1. Seguridad del personal**

Es uno de los factores más importantes para velar por el bienestar de los trabajadores, así como para obtener un correcto funcionamiento en la empresa, se deben tomar medidas preventivas para contrarrestar los riesgos identificados en el beneficio.

### **3.1.1.1. Indicadores de accidentes**

Es necesario que los trabajadores comprendan la importancia de realizar las estadísticas y calcular los indicadores de ausentismo laboral, cantidad de incidencias, prevalencia y costos de los accidentes e incidentes de trabajo.

Para empezar a obtener indicadores, se puede iniciar evaluando los accidentes con algunos indicadores más utilizados.

#### **3.1.1.1.1. Índice de frecuencia de accidentes**

Se le define como el número de lesionados con incapacidad de cualquier tipo, por cada millón de horas-hombre de exposición al riesgo.

$$IF = \frac{\text{Número de accidentes en el periodo}}{\text{Número de horas hombre trabajadas en el periodo}} \times K$$

Donde K es constante = 1 000 000 significa que, por cada millón de horas hombre laboradas en una empresa, ocurrirá “n” cantidad de accidentes.

#### **3.1.1.1.2. Índice de ausentismo laboral**

Este índice señala el porcentaje del tiempo no trabajado durante las ausencias, con relación al volumen de actividad esperada o planeada.

$$AL: \frac{\text{Tiempo de trabajo perdido en el periodo}}{\text{Tiempo de trabajo programado en el periodo}} \times 100$$

### **3.1.1.1.3. Índice de tasa de accidentalidad**

Representa el índice en que incurren accidentes laborales.

$$T.A. = \frac{\text{Accidentes de trabajo}}{\text{Total de trabajadores}}$$

### **3.1.1.2. Equipo de protección personal**

El equipo de protección personal que los trabajadores deben utilizar, de acuerdo a los riesgos encontrados y accidentes ocurridos en el proceso de beneficio de arroz consta de:

- Antejos de protección
- Calzado contra impactos
- Casco contra impacto
- Guantes
- Mascarilla desechable
- Tapones auditivos

### **3.1.1.3. Señalización**

De acuerdo a los riesgos encontrados es necesario señalar las siguientes áreas.

- Delimitar y señalar el área de descarga del arroz.
- Delimitar y señalar el área de equipo en desuso, evitando la circulación del personal en esta área.

- Señalizar las áreas en donde es necesario utilizar el equipo de protección personal, por ejemplo: utilización de mascarilla y lentes en las áreas donde se acarrea el arroz y se utiliza la pala para recogerlo, utilización de calzado en la planta de producción, entre otros.
- Señalización de los peligros de cada maquinaria, por ejemplo:
  - señalización de los botones de parada de emergencia de la maquinaria involucrada.
  - Señalización de la forma correcta del lavado de manos
  - Señalización de áreas de limpieza
  - Señalización del equipo y utensilios de limpieza
  - Señalización de las estaciones de control de plagas

### **3.1.2. Operaciones sanitarias y de limpieza en el beneficio de arroz y su documentación**

Las operaciones sanitarias y de limpieza en el beneficio de arroz son procedimientos indispensables para la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura. Es necesario la planificación, documentación e implementación de operaciones sanitarias y de limpieza, que establezcan las actividades, responsables y la frecuencia de la limpieza; asimismo, la documentación y programación es un requisito para las Buenas Prácticas de Manufactura y juega un papel importante en varias actividades.

#### **3.1.2.1. Documentación en las operaciones sanitarias y de limpieza en el beneficio de arroz**

Para mejorar y cumplir con los requisitos para obtener la licencia sanitaria según el Reglamento Técnico Centroamericano de Buenas Prácticas de Manufactura, es necesario que el beneficio cuente con un procedimiento escrito que establezca las actividades y requerimientos para realizar la limpieza dentro y fuera de la planta de producción, en las áreas de Producción, limpieza de personal, limpieza en maquinaria y equipo.

#### **3.1.2.2. Limpieza de las instalaciones del beneficio de arroz**

Las actividades de limpieza que se utilicen en el beneficio de arroz, deben garantizar la ausencia de contaminación física, química y biológica en las instalaciones, por lo que es de suma importancia que los pasos a seguir para limpieza y sanitización, se realicen constante y consistentemente.

Debe establecerse un sistema de limpieza y desinfección programado y periódico, que incluya todas las instalaciones, maquinaria y demás equipos, determinando aquellos equipos y materiales considerados como más críticos, con el objetivo de prestarles una mayor atención, asimismo, incluir un programa de limpieza que especifique frecuencia, procedimientos, productos utilizados y personal responsable.

#### **3.1.2.2.1. Documentación para la limpieza de las instalaciones del beneficio**

Para garantizar consistencia y constancia, es necesario documentar todas las actividades que aseguren limpieza y sanitización, de tal manera que garantice que el personal encargado de las actividades las realice uniformemente y constantemente.

El objetivo de contar con un procedimiento escrito es definir los diferentes mecanismos para planificar la actividad de limpieza, y al mismo tiempo, controlar qué productos y qué personal es empleado para realizar dichas actividades.

#### **3.1.2.3. Limpieza en maquinaria**

El objetivo de la limpieza de maquinaria es que se realice de acuerdo a un plan preventivo, que asegure el funcionamiento adecuado, por lo mismo es necesario que las actividades realizadas sean constantes y consistentes.

##### **3.1.2.3.1. Documentación como requisito en la limpieza en maquinaria**

La limpieza del equipo debe planearse con anticipación y coordinarse con todas las personas involucradas, por ello es que un procedimiento escrito ayuda a organizar y planificar dicha limpieza, basado en la planificación de la producción, y de esa manera, no afectar la programación planificada.

Los trabajos de limpieza de maquinaria del beneficio están relacionados con la producción misma, ya que dichos trabajos de limpieza deben realizarse mientras la producción esté detenida.

#### **3.1.2.4. Limpieza de personal**

El personal involucrado en el beneficio debe contar con prácticas higiénicas y de limpieza, es necesario documentar, que el personal debe cumplir obligatoriamente, para garantizar la calidad del producto en todas las fases del proceso.

##### **3.1.2.4.1. Documentación como requisito en la limpieza del personal**

A pesar de que el personal cuenta con prácticas de limpieza para el trabajador, en el programa de limpieza es necesario que incluya la limpieza del personal que permita regular y determinar las instrucciones de prácticas de higiene y buenas prácticas de manufactura para el personal del beneficio, así mismo, que indique frecuencia, duración y responsable de realizar las actividades.

#### **3.1.3. Control de plagas según las Buenas Prácticas de Manufactura**

De acuerdo al diagnóstico basado en el Reglamento Técnico Centroamericano de Buenas Prácticas de Manufactura y las observaciones encontradas, se puede mejorar el control de plagas dentro del beneficio, lo

faltante que exige el reglamento es que la planta debe contar con un programa escrito para controlar todo tipo de plagas y que incluya como mínimo:

- Identificación de plagas
- Mapeo de estaciones
- Productos o Métodos y procedimientos utilizados
- Hojas de seguridad de los productos

Asimismo, el procedimiento debe contar con:

- Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben contar con su registro sanitario.
- Solo deben emplearse plaguicidas, ya que no pueden aplicarse con eficacia otras medidas sanitarias. Antes de aplicarlas se debe tener cuidado de proteger todos los alimentos, equipos y utensilios para evitar la contaminación.
- Después del tiempo de contacto necesario, los residuos de plaguicidas deben limpiarse minuciosamente
- Todos los plaguicidas utilizados deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados.

#### **3.1.4. Producción y control de proceso**

En el control de proceso se deben de tomar medidas para la recepción de materia prima y procesos de manufactura.

#### **3.1.4.1. Control de proceso de recepción de materias primas**

Para mantener un mejor control, el beneficio de arroz no debe aceptar ninguna materia prima (arroz en granza) que presente indicios de contaminación o infestación.

Para reunir una materia prima de calidad y, por consiguiente, que el producto terminado sea acorde a las especificaciones sanitarias establecidas, solamente se debe contar con materias primas que reúnan condiciones sanitarias, que garanticen su inocuidad y el cumplimiento con los estándares establecidos.

Para manejar la materia prima que se recibe, se debe contar con un sistema documentado de control de estas, el cual debe contener información sobre: especificaciones del producto, fecha de vencimiento, número de lote y proveedor.

#### **3.1.4.2. Control en el proceso de manufactura**

Todo el proceso de producción debe realizarse en condiciones sanitarias, siguiendo los procedimientos establecidos. Este debe estar documentado y debe incluir lo siguiente:

- Diagramas de flujo: considerando todas las operaciones unitarias del proceso.
- Medidas efectivas para proteger el alimento contra la contaminación con metales o cualquier otro material extraño. Este requerimiento se puede

cumplir utilizando imanes, detectores de metal o cualquier otro medio aplicable.

- Medidas necesarias para prever la contaminación cruzada.

#### **3.1.4.3. Control en el proceso de empaque**

Para iniciar con el control del empaque, es necesario que los envases que se utilicen para el control de calidad y en el empaque del arroz pulido, no sean utilizados para ningún fin que pueda originar contaminación del producto.

Los envases que contengan el producto, en este caso los sacos utilizados para el arroz pulido, deberán inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes de su uso, se deben encontrar en buen estado, limpios y desinfectados. En los casos en que se reutilicen los sacos, estos deben inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes del uso.

Además, todo el material que se emplee para el empaque debe almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza.

Por último, en el área de Empaque de arroz pulido, afrecho o arroz quebrado solo deben permanecer los recipientes necesarios.

#### **3.1.4.4. Control en el proceso de distribución y almacenamiento**

El arroz en granza debe almacenarse y transportarse en condiciones apropiadas que impidan la contaminación y la proliferación de microorganismos

y los protejan contra la alteración del producto, como también los daños al recipiente o envases.

Durante el almacenamiento debe ejercerse una inspección periódica de arroz en granza, arroz procesado y de las instalaciones de almacenamiento, a fin de garantizar su inocuidad:

- En las bodegas para almacenar las materias primas, materiales de empaque y producto terminado, deben utilizarse tarimas adecuadas, que permitan mantenerlos a una distancia mínima de 15 cm sobre el piso y estar separadas por 50 cm como mínimo de la pared, y a 1,5 m del techo, deben respetar las especificaciones de estiba.
- Debe existir una adecuada organización y separación entre materias primas y el producto terminado. Debe existir un área específica para productos rechazados o producto no conforme.
- No debe haber presencia de químicos utilizados para la limpieza dentro de las instalaciones donde se almacena el arroz.
- Deben mantener la materia prima y producto terminado debidamente rotulados por tipo y fecha que ingresan a la bodega. El arroz almacenado debe estar debidamente etiquetado.
- Los vehículos de transporte deben realizar las operaciones de carga y descarga fuera del área de Producción, debiéndose evitar la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión.

### **3.1.5. Documentación y registros**

Es importante mantener la documentación y registros necesarios, de esa manera se puede llevar un control de las fallas incurridas durante el proceso de arroz pulido, y asimismo, se tienen los registros apropiados de la elaboración, producción y distribución.

Es necesario establecer un procedimiento documentado para el control de los registros. Los registros deben conservarse durante un período superior al de la duración de la vida útil del arroz.

### **3.2. Descripciones del nuevo proceso**

El mayor porcentaje de producto no conforme se debe a la contaminación física de restos metálicos dentro del café, debido a que el detector de metales que contiene la maquinaria no logra abarcar toda la cantidad de arroz producida, por ello se propone la instalación de un detector de metales adicional dentro del proceso de transformación del arroz.

Entre otras oportunidades de mejora se encuentra la reducción del tiempo de producción del arroz pulido, debido a una redistribución de la maquinaria dentro de las instalaciones, lo cual reduce la distancia para desplazar el arroz en granza, lo que permite una mayor rapidez para el transporte, y por consiguiente, una mejora en el tiempo de producción.

Asimismo, se propone la implementación de un programa de limpieza diario, distribuyendo las actividades dependiendo de la necesidad de limpieza, sanitización y mantenimiento de las instalaciones, maquinaria, equipo y

utensilios, dicho programa no se refleja en los diagramas de operaciones, ya que el tiempo dependerá de la actividad de limpieza a realizar.

Para la correcta limpieza, sanitización, y en general, el correcto desempeño de las BPM, es necesario realizar una distribución de las instalaciones, en las que se separa el producto de acuerdo a su estado de transformación para evitar la contaminación cruzada.

Asimismo, se propone que el programa de limpieza se lleve a cabo diariamente, programando limpieza y sanitización en las distintas áreas de la planta y estableciendo frecuencia diaria, semanal, quincenal, mensual y/o semestral, dependiendo de su impacto en la producción.

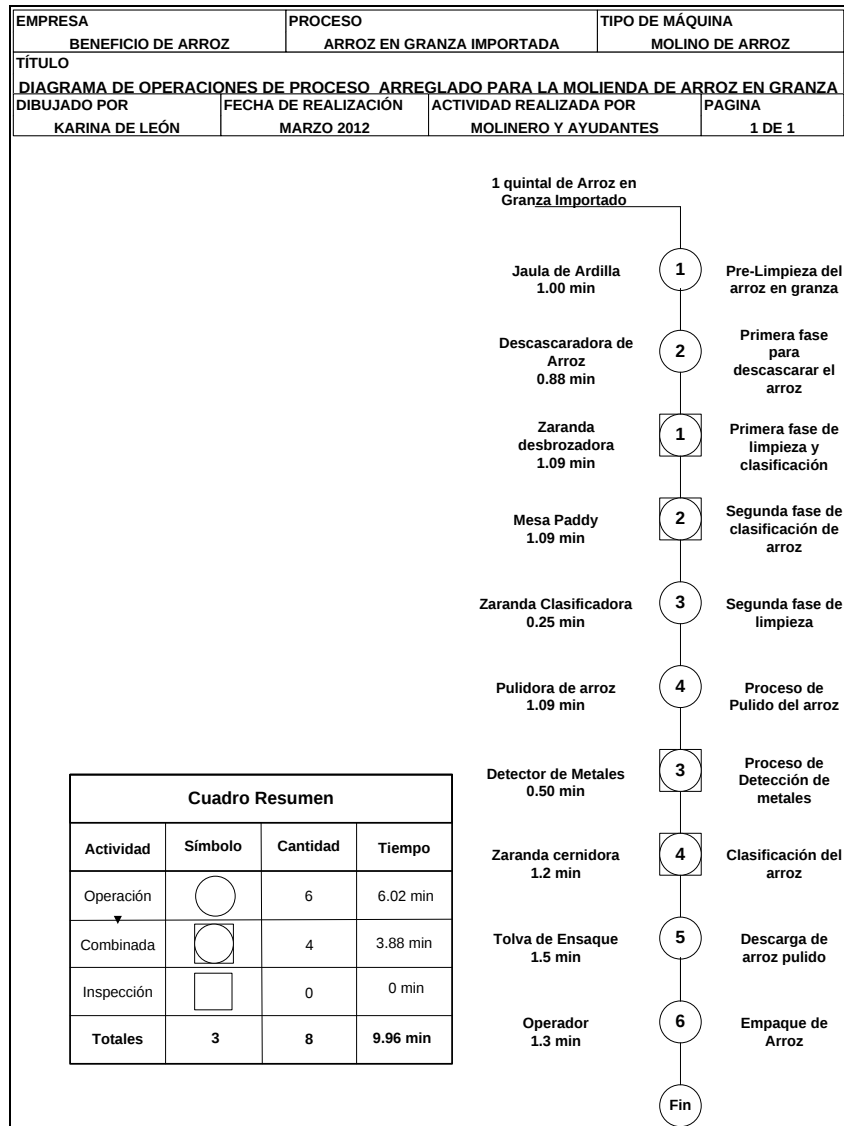
### **3.2.1. Arroz importado**

Los hábitos de consumo están fuertemente ligados a la tradición y la cultura. El arroz es principalmente consumido por hogares urbanos y periurbanos, pero algunos rurales también lo consumen. Guatemala es altamente dependiente de arroz importado. El mercado de la ciudad de Guatemala es el más grande en el país.

#### **3.2.1.1. Diagrama de operaciones de proceso**

Propuesta de diagrama de operaciones de proceso para la molienda de arroz en granza importada.

Figura 7. Diagrama de arreglado para molienda

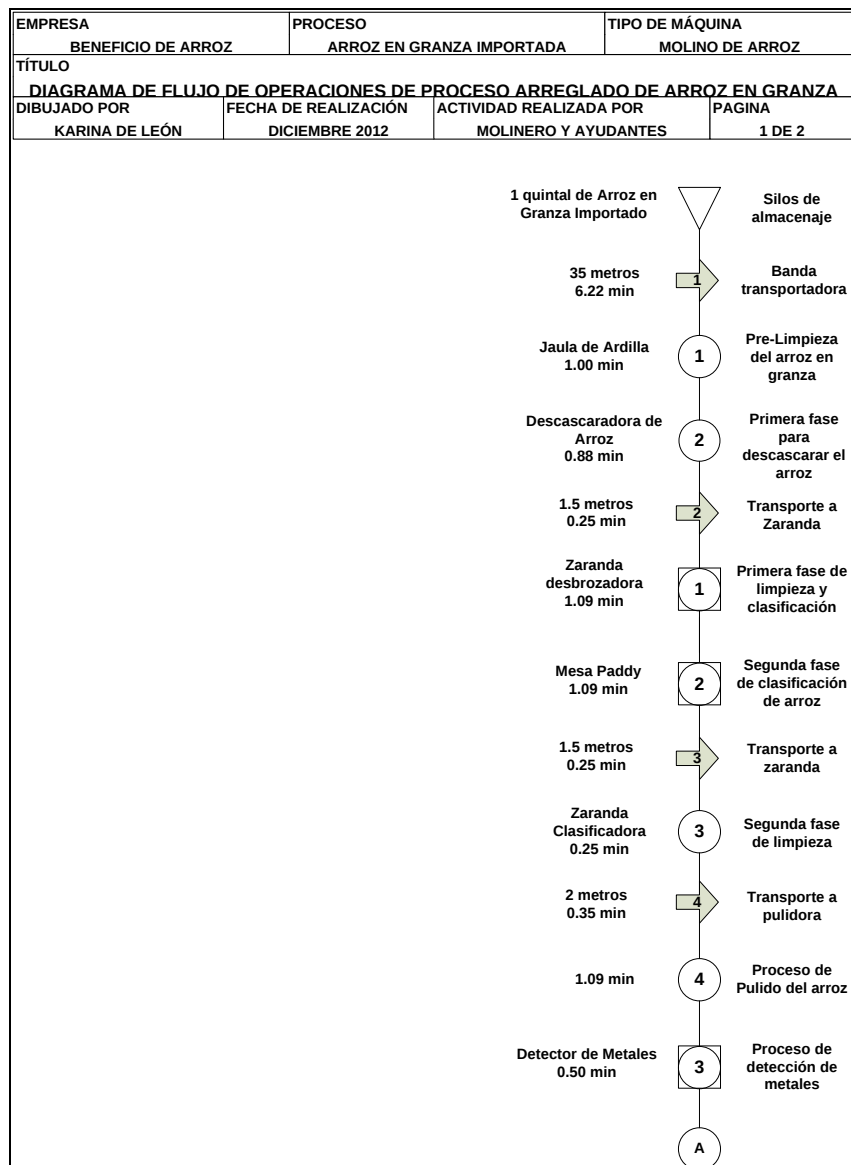


Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio 2013.

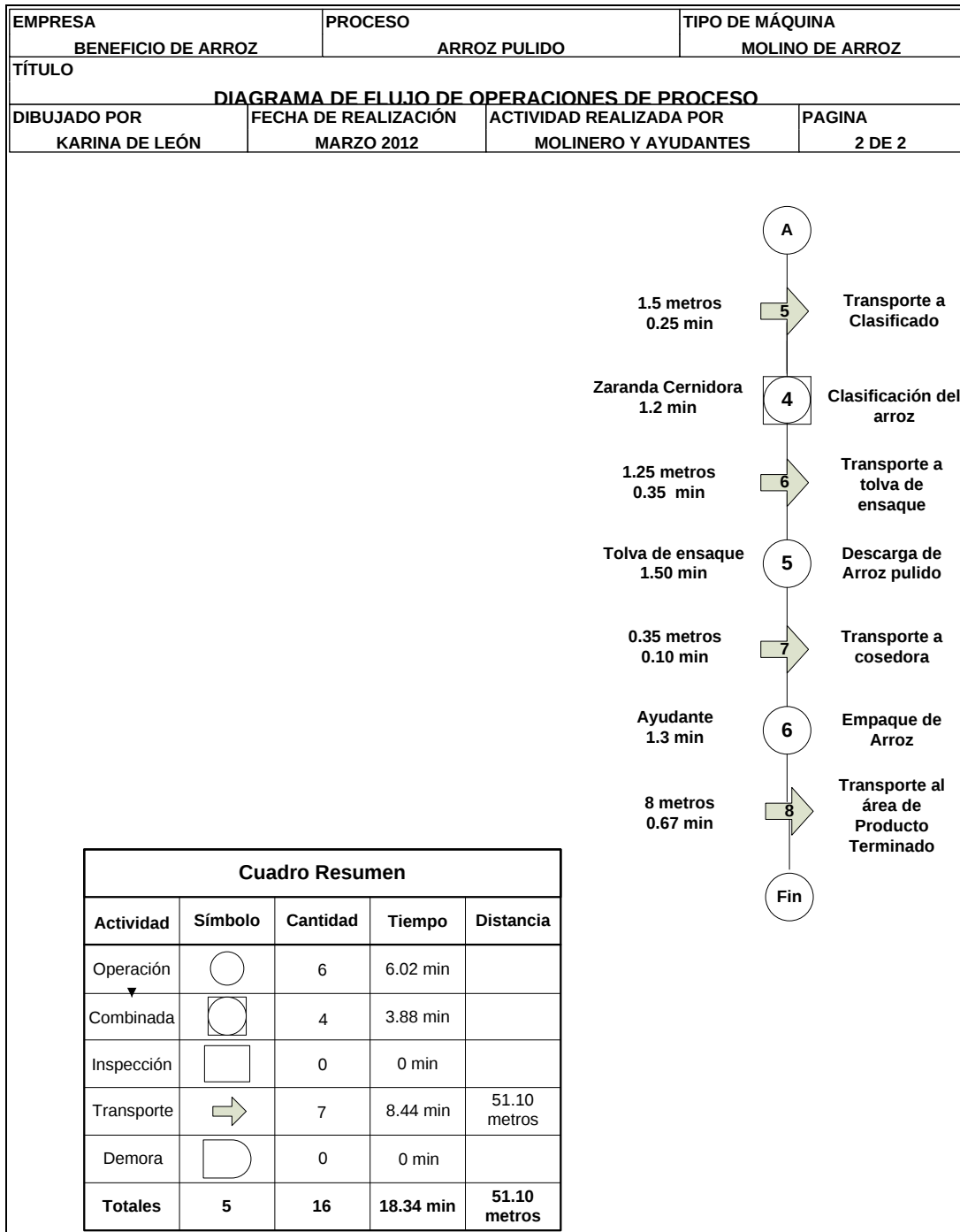
### 3.2.1.2. Diagrama de flujo de procesos

En la figura 8 se describe el diagrama de flujo de operaciones del proceso para molienda de arroz en granza importada

Figura 8. **Propuesta de diagrama de flujo operaciones de proceso para la molienda de arroz en granza importada**



Continuacion de la figura 8.

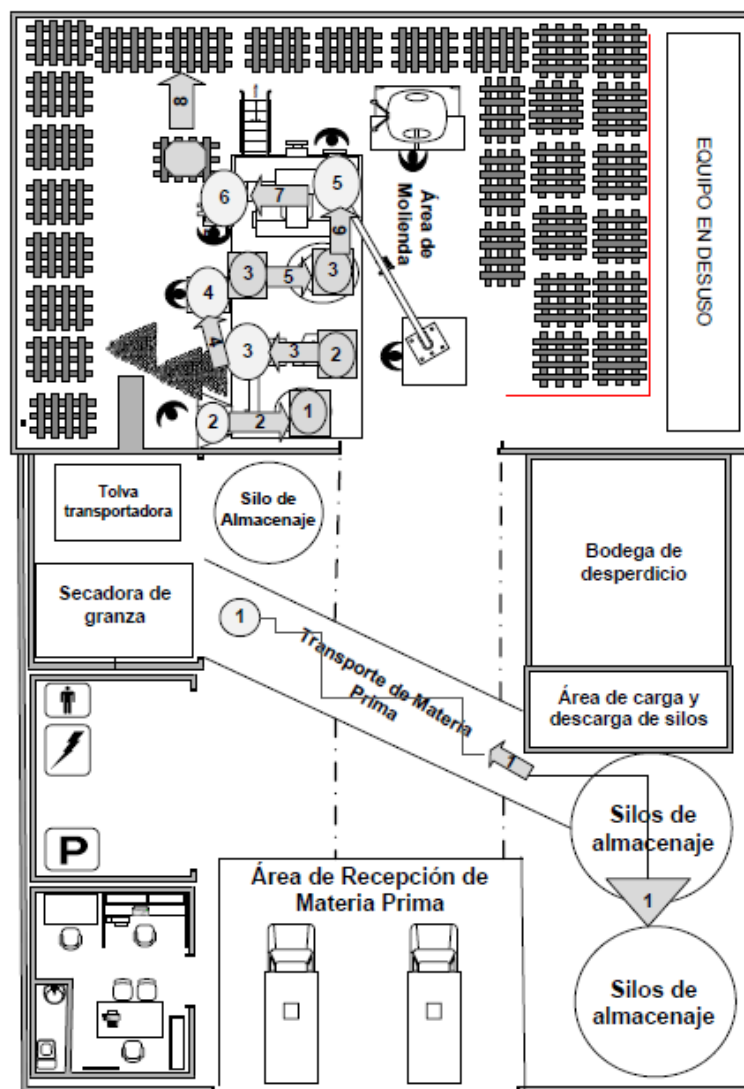


Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio 2013.

### 3.2.1.3. Propuesta de diagrama de recorrido

En la figura 9 se hace una propuesta para el diagrama de recorrido del proceso

Figura 9. Propuesta para diagrama de recorrido

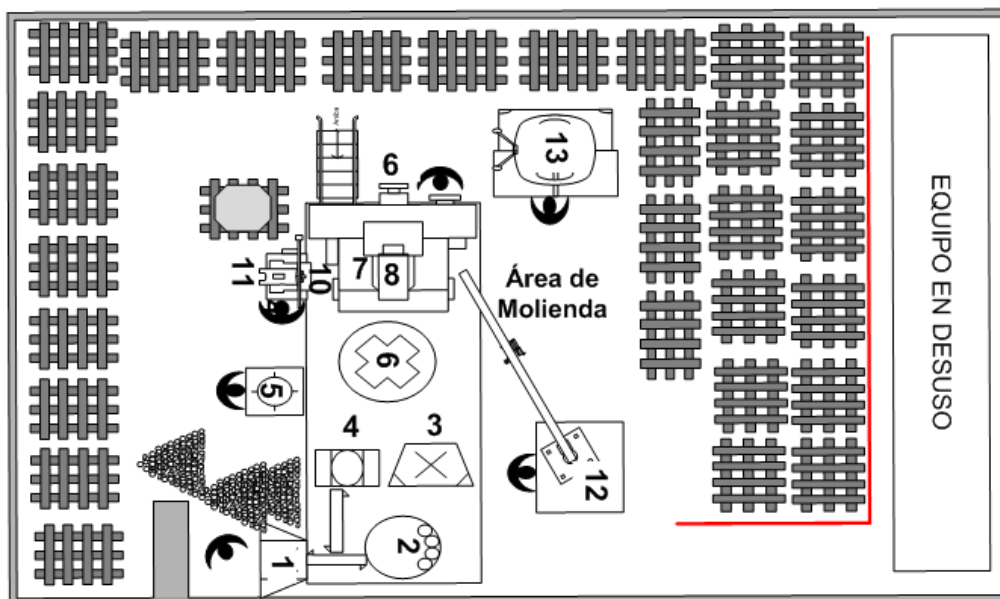


Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio 2013.

#### 3.2.1.4. Distribución de la planta

A continuación, en la figura 10 se presenta la distribución de la planta , del área de Producción.

Figura 10. Distribución de maquinaria en el área de Producción



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Visio 2013.

##### 3.2.1.4.1. Maquinaria involucrada

Dentro del proceso se necesitan diferentes máquinas, por lo que, a continuación se presenta un listado:

- Tolva de recepción y descascaradora de arroz.
- Zaranda desbrozadora prelimpieza.

- Zaranda de separación.
- Mesa inclinada paddy.
- Zaranda clasificadora.
- Pulidor de arroz.
- Detector de metales.
- Zaranda cernidora.
- Tolva de recepción de arroz quebrado y área de empaque de arroz quebrado.
- Tolva de recepción de arroz en oro y área de empaque de producto terminado.
- Verificación de rendimientos en el arroz.
- Tolva de recepción de miga de arroz y área de empaque de miga.
- Laboratorio de control de calidad.

### **3.3. Instalaciones del beneficio de arroz aplicando las Buenas Prácticas de Manufactura**

Para la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, se debe de contar con instalaciones limpias y que cumplan con la normativa.

#### **3.3.1. Propuesta para la infraestructura básica**

El edificio y la estructura de la planta del beneficio de arroz debe de tener un diseño que facilite su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de la elaboración y manejo del arroz; contar con la protección del producto terminado. Además es necesario realizar ciertos ajustes para que el diseño del beneficio se adecúe al proceso de transformación del arroz.

El área de Recepción de Materia Prima debe encontrarse pavimentada, adoquinada, asfaltada o similar, además contar con un techo para evitar que la lluvia, aire y sol contamine la vía de transporte de la granza, así como, evitar que contamine y perjudique el transporte de la misma.

La materia prima y el producto terminado debe estar protegido, ya sea por nailon, plástico o material vinílico para evitar que la acumulación de polvo y humedad contamine el producto, asimismo, deben encontrarse libres de humedad para evitar la proliferación de microorganismos, contaminación y plagas no deseadas.

#### **3.3.1.1. Materiales de construcción**

Todos los materiales de construcción deben ser de naturaleza tal, que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones tienen que ser de construcción sólida, y mantenerse en buen estado.

#### **3.3.2. Diseño adecuado de la planta**

La planta de producción del beneficio de arroz debe contar con otro diseño, de manera tal que, la planta esté protegida del ambiente exterior mediante paredes y puertas.

El edificio e instalaciones deben ser de tal manera, que impidan que entren animales, insectos, roedores y/o plagas u otros contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros. No se debe contar con áreas al aire libre, para evitar la contaminación exterior, asimismo, las instalaciones del área de Producción deben estar protegidas por puertas.

Es necesario identificar y definir las áreas dentro de la planta, contar con áreas debidamente identificadas y determinadas para colocar el equipo en desuso, el producto terminado y la materia prima.

#### **3.3.2.1. Área de vestidores**

El edificio debe mejorar el área para vestidores, ya que se debe contar con un área específica para este fin, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal.

#### **3.3.2.2. Área de comedor**

Es necesario mejorar las instalaciones, ya que es importante contar con un área específica para que el personal pueda ingerir alimentos, con amueblado y ambiente separado de la planta de producción.

#### **3.3.2.3. Distribución**

El beneficio de arroz debe disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, colocación de equipo, y realizar operaciones de limpieza.

Se debe disponer de instalaciones de almacenamiento separadas para: materia prima, producto terminado, productos de limpieza y sustancias peligrosas.

El área de materia prima debe estar separada del producto terminado, el espacio para el proceso de empaque debe ser amplio para facilitar su limpieza, inspección y sanitización.

Los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de, por lo menos 50 cm y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus deberes de limpieza en forma adecuada.

### **3.3.3. Paredes**

Las paredes interiores del área de Proceso deben ser construidas o revestidos con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas.

Las uniones entre una pared y otra, así como entre estas y los pisos, deben tener curvatura sanitaria.

### **3.3.4. Puertas y ventanas**

Las puertas deben ser de superficie lisa y no absorbente, fácil de limpiar y desinfectar, la puerta se debe abrir hacia afuera y contar con protección para evitar el ingreso de plagas.

Deben contar con puertas en la entrada del área de Producción que se comunica con el exterior, las puertas deben contar con protección para evitar el ingreso de plagas, en este caso, que evite el ingreso de animales a la planta.

Las aberturas de ventilación deben estar protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.

### **3.3.5. Piso**

Las uniones entre los pisos y paredes deben ser redondeadas para facilitar su limpieza y evitar acumulación de materiales, o bien contar con un programa de limpieza que garantice la desinfección y eliminación de contaminación en las uniones.

Los desagües del piso deben estar libres de obstáculos para que la evacuación del agua sea fácil y segura.

### **3.3.6. Techos**

Deben estar contruidos y acabados de tal forma, que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad que pueda contaminar el arroz.

### **3.3.7. Iluminación**

Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en las áreas de Producción Materia Prima, Almacenamiento y Preparación, deben estar protegidas contra roturas.

Es necesario realizar un estudio para verificar la iluminación y determinar si es la adecuada para el proceso de producción.

## **3.4. Higiene del personal en el beneficio de arroz**

El personal que opera debe de tener buenas prácticas, dado que operan con alimentos. Por lo cual, no debe existir ningún tipo de contaminación

### **3.4.1. Prácticas de higiene obligatoria para el personal que trabaja con alimentos**

De acuerdo al Reglamento Técnico Centroamericano de Buenas Prácticas de Manufactura, en una industria de alimentos, los requisitos obligatorios que debe tener una persona que manipula alimentos son:

- Bañarse diariamente antes de ingresar a sus labores
- Lavarse cuidadosamente las manos con jabón, desinfectante o su equivalente:
  - Antes de comenzar su labor diaria.
  - Después de manipular cualquier alimento crudo.
  - Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario.

Toda persona que manipula alimentos deberá cumplir con los requisitos mínimos siguientes:

- Las uñas de las manos deberán estar cortas, limpias y sin esmaltes.
- No usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier adorno u otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule.
- Evitar comportamientos que puedan contaminarlos como: fumar, escupir, masticar o comer, estornudar o toser.
- Tener el pelo, bigote y barba bien recortados, cuando proceda.
- No deberá utilizar maquillaje, uñas o pestañas postizas.
- Utilizar uniforme y calzado adecuados, cubrecabezas, y cuando proceda, ropa protectora y mascarilla.

### **3.5. Prácticas de limpieza en el beneficio de arroz**

Las prácticas de limpieza son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos, con el objetivo de garantizar que estos están siendo fabricados bajo las condiciones sanitarias adecuadas y disminuir los riesgos inherentes al proceso.

Las Buenas Prácticas de Manufactura son aplicadas en las áreas de Recepción, Producción (transformación de arroz en granza a arroz pulido) y almacenamiento del beneficio de arroz; estas deben ser cumplidas por todos aquellos que laboren en estas áreas o bien estén temporalmente en ellas.

#### **3.5.1. Pasos para una limpieza efectiva**

Para que se tenga una limpieza efectiva en las instalaciones, se deben de tomar en cuenta los aspectos que se exponen a continuación.

##### **3.5.1.1. Limpiadores y desinfectantes usados dentro de las instalaciones**

Los productos utilizados para la limpieza y desinfección deben contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente. Almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, debidamente identificados y utilizarse de acuerdo con las instrucciones que el fabricante indique en la etiqueta.

### **3.5.1.2. Contenido obligatorio del programa de limpieza y desinfección**

Este programa informara cómo regular la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, especificando lo siguiente:

- Distribución de limpieza por áreas
- Responsable de tareas específicas
- Método y frecuencia de limpieza
- Medidas de vigilancia
- Ruta de recolección y transporte de los desechos

### **3.5.1.3. Limpieza del personal**

La limpieza del personal es indispensable para mantener la inocuidad del cereal, por lo que es necesario que cumplan con las siguientes actividades básicas para preservar la limpieza en el personal.

- Bañarse diariamente con agua y jabón
- El cabello deberá usarse de preferencia corto
- Las personas que usan el cabello largo deberán sujetarlo, de tal modo, que el mismo no se salga de la redecilla o la gorra.
- Rasurarse diariamente. Las barbas y/o pelo facial largo quedan estrictamente prohibidos para el personal que participa en el proceso de producción.
- Se permite el uso de bigote siempre y cuando este no sea más ancho que el alrededor del borde de la boca, no debe extenderse más allá de los lados de la boca.

#### **3.5.1.4. Lavado de manos**

Es necesario indicar e ilustrar el procedimiento adecuado para lavarse las manos, después de usar las instalaciones sanitarias y de tocar utensilios y equipos; antes y después de manipular el arroz.

#### **3.5.1.5. Vestimenta**

Es necesaria mantenerla limpia y cambiarla todos los días, ya que no se cuenta con un uniforme y cumplir con las siguientes características de la vestimenta:

- Utilizar zapatos cerrados y limpios.
- Pantalón largo de mezclilla.
- Camisas o playeras limpias, prohibido utilizar camisetas sin mangas.
- Uso de redecilla dentro de las instalaciones.
- La vestimenta de trabajo debe de cambiarse diariamente en las instalaciones designadas.
- Es prohibido dejar ropa sucia, comida, bebidas y basura en los casilleros.

#### **3.5.1.6. Control de salud**

El responsable de la administración del beneficio, debe llevar un registro periódico del estado de salud de su personal.

Todo el personal, cuyas funciones estén relacionadas con la manipulación de los alimentos, debe someterse a exámenes médicos previo a su contratación. El beneficio de arroz debe mantener constancia de salud actualizada, documentada y renovarse como mínimo cada seis meses.

No debe permitirse el acceso a las áreas de Producción, a las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad, que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos. Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones, debe informar inmediatamente a la dirección de la empresa sobre los síntomas que presenta y someterse a examen médico, si así lo indican las razones clínicas o epidemiológicas.

Entre los síntomas que deben comunicarse al encargado del beneficio para que se evalúe la necesidad de someter a una persona a examen médico y excluirla temporalmente de la manipulación de alimentos, están los siguientes:

- Ictericia
- Diarrea
- Vómitos
- Fiebre
- Dolor de garganta con fiebre
- Lesiones de la piel visiblemente infectadas (furúnculos, cortes, etc.)
- Secreción de oídos, ojos o nariz.
- Tos persistente

### **3.6. Registro y control**

Tiene como objetivo llevar un control para que no hayan atrasos o confusiones en el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.

### **3.6.1. Información que debe contener un registro**

Los registros deben tener como finalidad demostrar el cumplimiento de los requisitos de las Buenas Prácticas de Manufactura, asimismo, para no crear confusiones, como mínimo deben llevar un título, instrucciones claras para su llenado, almacenaje, distribución y fecha de su revisión.

### **3.6.2. Cómo elaborar un registro**

Principalmente, para la elaboración de los registros, es necesario tener claro qué se quiere evidenciar, asimismo, que datos son los necesarios e indispensables para el registro.

Se debe partir identificando que es necesario evidenciar, que datos son necesarios, cuando y cuántos son necesarios para crear evidencia.

### **3.6.3. Creación de registros**

Deben ser creados para evidenciar el cumplimiento de los requisitos de las Buenas Prácticas de Manufactura, es por ello que para crear un registro, se debe iniciar por el cumplimiento de los requisitos básicos que solicitan los reglamentos y normas de higiene de alimentos, luego, visualizar qué requisitos son necesarios de evidenciar, de la manera más breve y concisa.

## **3.7. Auditorías internas y externas**

Es una actividad independiente que se encuentra ubicada dentro de la empresa y está encaminada a la revisión de las transacciones, con el propósito de alcanzar los objetivos de la empresa.

### **3.7.1. Auditorías de calidad**

Estas tratan, no solo de poner de manifiesto la existencia de una correcta aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, sino también, que dichos requisitos sean conocidos por toda la organización y que además se cumple. Hay pues dos aspectos fundamentales a auditar:

- La existencia documental de los requisitos y cumplimiento.
- La implementación real de dichos requisitos a todos los niveles desde el más alto (gerentes, directores), al más bajo (empleados y operarios).

### **3.7.2. Auditorías de Buenas Prácticas de Manufactura**

Para verificar que el beneficio cumpla con los requisitos de las Buenas Prácticas de Manufactura, es necesario realizar auditorías periódicas con respecto a este tema para verificar que se estén cumpliendo los requisitos.

Asimismo, la autoridad competente del Estado, aplica la ficha de inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para fábrica de alimentos y bebidas procesados, cuando se solicite la licencia sanitaria o permiso de funcionamiento se debe cumplir con el puntaje mínimo de 81, de conformidad a lo establecido en la *Guía para la inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para fábricas de alimentos y bebidas procesados*.

### **3.8. Plan de capacitación**

Es necesario contar con un programa de capacitaciones que establezca que estas se llevarán a cabo durante el año, en él es importante establecer la prioridad de las capacitaciones y la frecuencia de las mismas.

#### **3.8.1. Personal involucrado**

Todo el personal de la empresa debe ser incluido en el programa de capacitación de Buenas Prácticas de Manufactura, ya que es compromiso de todos llevar a cabo las prácticas de higiene y garantizar la calidad del alimento.

#### **3.8.2. Frecuencia del programa de capacitaciones**

Es necesario que cada vez que se realicen modificaciones con respecto a las instalaciones y cambios en el personal, se realice y se modifique el programa de capacitaciones.

Los programas de capacitación deben ser ejecutados, revisados, evaluados y actualizados periódicamente, como también se deberá actualizar y revisar por lo menos una vez al año.

#### **3.8.3. Buenas Prácticas de Manufactura**

El personal involucrado en la manipulación de alimentos debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura.

Asimismo, contar con un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura dirigido a todo el personal de la empresa.

### **3.9. Programa de limpieza y saneamiento de la planta y maquinaria**

Para una correcta limpieza y saneamiento de la planta, es necesario realizar procedimientos indispensables que ayudarán a garantizar la limpieza e inocuidad del producto.

#### **3.9.1. Limpieza de pisos**

Deben ser barridos, mínimo dos veces a la semana con escobón, en especial al finalizar actividades de algún lote, tomar en cuenta, barrer en las esquinas y en las orillas de la pared, de ser posible mover las cosas que impiden barrer bien el área.

- Los pisos de granito, cerámico o torta de cemento alisado deben barrerse con escobón y trapearse todos los días.
- Tener en cuenta: barrer en las esquinas y en las orillas de la pared, de ser posible, mover objetos que impidan barrer el área correctamente.
- Limpiar o sacudir los sacos de arroz con una escoba normal.
- Los objetos móviles, cambiarlos de lugar o quitarlos momentáneamente, para barrer bajo de ellos.
- Eliminar bien el polvo o suciedad de las orillas y esquinas.
- De preferencia, que la escoba sea con mango plástico.
- Cuidar que la escoba no deje fibras desprendidas.
- Después de barrer se debe trapear con un trapo húmedo.
- Al lavar el trapeador, debe limpiarse con abundante agua, exprimirlo y agregarle desinfectante
- Volver a pasar el trapeador en el área limpia con desinfectante.

### **3.9.2. Limpieza de superficies lisas y paredes**

El mobiliario de área de oficina de bodega, o escritorios donde se reciben artículos, archivos, entre otros, debe mantenerse siempre limpio. Además de las siguientes consideraciones.

- Mobiliario: mesas, bancos u otras, cucharones.
- Lavar un paño, con suficiente agua y detergente para sanearlo.
- Eliminar polvo o residuos de alimentos (polvo de arroz) u otro material ajeno mediante el paso de un paño humedecido
- Desinfectar el área, mobiliario o utensilios, sea aplicando desinfectante en líquido, aerosol, u otra forma que garantice la desinfección y que no afecte la calidad del producto.
- Las paredes, también se les adhiere el polvo, por lo que es necesario se sacudan, mínimo una vez al mes.
- Tanto los artículos almacenados, como las estanterías, deben permanecer limpios, por lo que se debe planificar su limpieza cada mes.
- Las costaneras del techo son también susceptibles de empolvase, por lo que es necesario incluirlas en la planificación de limpieza. Para esta actividad debe utilizar el cepillo para paredes y el mango telescópico.

### **3.9.3. Condiciones de equipo y utensilios**

Deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado.
- Ser de materiales no absorbentes ni corrosivos, resistentes a las operaciones repetidas de limpieza y desinfección.

- No transferir al producto materiales, sustancias tóxicas, olores, ni sabores.

### **3.10. Instalaciones sanitarias**

El beneficio adicional a lo que ya se tiene, deberá estar equipado con ciertas facilidades sanitarias adecuadas.

#### **3.10.1. Abastecimiento de agua**

Disponer de un abastecimiento suficiente de agua potable. La que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable.

#### **3.10.2. Tubería**

Pintarla según el código de colores, adicionalmente a eso se debe verificar constantemente que:

- Transportar a través de la planta, la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que se requieren.

#### **3.10.3. Instalaciones sanitarias**

El beneficio debe contar con servicios sanitarios que cumplan como mínimo lo siguiente:

- Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, con ventilación hacia el exterior, provistas de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de

manos, basureros, separadas de la sección de proceso y deben poseer como mínimo, los siguientes equipos.

- Inodoros
  - Orinales
  - Duchas
  - Lavamanos
- Contar con área de vestidores, separada de los servicios sanitarios y estar provistos, de al menos, un casillero por cada operario.

#### **3.10.4. Instalaciones para lavarse las manos**

Con respecto a las instalaciones para lavarse las manos, las observaciones dadas son las siguientes:

- El jabón debe ser líquido, antibacterial y estar colocado en un dispensador.
- Proveer toallas de papel o secadores de aire y rótulos que le indiquen al trabajador cómo lavarse las manos.

#### **3.10.5. Manejo adecuado del agua**

A pesar de que, en el proceso no se utiliza agua, es necesario saber y tener la seguridad para lavarse las manos, bañarse.

Por ello es importante realizar un control diario, semanal o periódico de la potabilidad del agua y registrar los resultados en un formulario diseñado para tal

fin; además se debe evaluar constantemente la calidad del agua a través de un análisis físico, químico y bacteriológico.

### **3.11. Desechos de basura y desperdicio**

Debe existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de basura y desechos de la planta. Esto incluye remover desechos sólidos y desperdicios, eliminar todo aquello que pueda constituir una atracción o refugio para roedores e insectos.

Los recipientes de basura deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.

El depósito general de los desechos debe estar alejado de las zonas de procesamiento del arroz, bajo techo o debidamente cubierto.

### **3.12. Limpieza y desinfección**

Es importante verificar que, ya contando con la documentación con las instrucciones adecuadas, las instalaciones y el equipo deben mantenerse en un estado adecuado de limpieza y desinfección, para lo cual deben utilizar métodos de limpieza y desinfección, separados o conjuntamente.

En el área del proceso de transformación del arroz, las superficies, los equipos y utensilios deben limpiarse y desinfectarse según lo establecido en el programa de limpieza y desinfección.

Debe haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo, debiendo seguir todos los procedimientos de

limpieza y desinfección a fin de garantizar que los productos no lleguen a contaminarse.

### **3.13. Mantenimiento y limpieza de maquinaria**

Contar con un procedimiento escrito de mantenimiento preventivo para asegurar el correcto funcionamiento del equipo utilizado en el beneficio. Debe incluir especificaciones del equipo, el registro de las reparaciones y condiciones, estos deben estar actualizados y a disposición para el control oficial.

#### **3.13.1. Encargado de limpieza**

En el programa de limpieza del beneficio de arroz se debe asignar a un responsable para realizarla en instalaciones, maquinaria, servicios sanitarios, oficinas y área de comedor.

Para mayor facilidad y distribución de tareas, se pueden asignar a varios trabajadores del beneficio.

Para la ejecución de las actividades de limpieza y desinfección deberá existir un inventario de áreas limpias, el cual consiste en identificar los equipos y utensilios de cada una, así como su frecuencia de limpieza y el responsable de la ejecución de estas tareas.

#### **3.13.2. Frecuencia**

Deberá ser asignada en el programa de limpieza establecido. La limpieza de superficies lisas, pisos, maquinaria, paredes, techos es indispensable, ya

que garantiza la inocuidad del alimento, por lo que es necesario realizarla, por lo menos, una vez a la semana y realizar actividades de limpieza en los pisos y superficies, todos los días.

#### **3.13.3. Herramientas a utilizar**

Cada área deberá contar con un equipo de limpieza específico: escobas, trapeadores, limpiadores, entre otros.

Asimismo, deberá verificarse que los equipos y utensilios para la producción sean los adecuados, puedan causar un desprendimiento de sus partes y mezclarse con el arroz.

#### **3.13.4. Registro y control de limpieza**

La responsabilidad de supervisar el cumplimiento de todos los requisitos es de cada encargado de área. Se deberán realizar, en forma periódica inspecciones de Buenas Prácticas de Manufactura para verificar el cumplimiento de las disposiciones.

Asimismo, se debe crear un registro que permita documentar las actividades de limpieza a realizar, determinar la frecuencia y garantizar que la realización de dichas actividades se efectuara correctamente.

#### **3.14. Encargado de Implementación**

El encargado de iniciar con la implementación es el dueño o encargado del beneficio. Así también el cumplimiento de las Buenas Prácticas de

Manufactura es responsabilidad de todos y cada uno de los trabajadores dentro del beneficio.

Debe ser verificado a través de un registro para el chequeo de Buenas Prácticas de Manufactura, el cual debe realizarse con una frecuencia por lo menos una vez al mes. El jefe del área es el encargado de hacer el chequeo de las subáreas bajo su responsabilidad.

### 3.15. Matriz de la estrategia FODA

A continuación, en la tabla V se presenta el análisis de las estrategias, presentadas al realizar el FODA:

Tabla V. Matriz de Estrategia FODA

| MATRIZ DE ESTRATEGIA FODA | FORTALEZAS                                      | DEBILIDADES                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                           | Trabajo en Equipo                               | Falta de disponibilidad de recursos de la alta dirección.     |
|                           | Recursos humanos motivados y contentos          | Falta de estudios a los trabajadores.                         |
|                           | Experiencia por parte de los trabajadores.      | Prioridad a reducción de costos y no a pequeñas mejoras.      |
|                           | Personal capacitado para desempeñar su trabajo. | Falta de documentación en los proyectos y mejoras realizadas. |
|                           | Disposición de trabajo de parte del personal.   | Equipamiento viejo                                            |
|                           | Ubicación estratégica.                          | Falta de capacitación.                                        |
|                           | Precios bajos en comparación del mercado.       | Mala situación financiera.                                    |
|                           |                                                 | Producto o servicio sin características diferenciadoras.      |

Continuación de la tabla V.

| OPORTUNIDADES                                                                                                                                                                                                                                         | ESTRATEGIAS FO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ESTRATEGIAS DO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Aumentar el mercado realizando todo el proceso de arroz nacional.</p> <p>Oportunidad de reorganización del Beneficio para mejorar.</p> <p>Necesidad del producto, como parte de la canasta básica.</p> <p>Tendencias favorables en el mercado.</p> | <p>Personal dispuesto a trabajar en equipo y a implementar nuevos procesos como el secado de arroz en el beneficio.</p> <p>El recurso humano está dispuesto a reorganizar y redistribuir el equipo, la maquinaria en las instalaciones.</p> <p>Precios accesibles, lo cual permite un mayor volumen de ventas, ya que el producto es parte de la canasta básica.</p> | <p>Capacitar al personal del beneficio para aumentar el mercado, realizando el proceso de secado de arroz nacional.</p> <p>Educar y capacitar al personal trabajando conjuntamente con otros Beneficios que pueden brindar apoyo en la capacitación y educación.</p> <p>Proveer diversidad en el arroz producido, por ejemplo arroz precocido para diferenciar el producto del beneficio de los demás.</p> |
| <p>Escaza competencia.</p> <p>Trabajar conjuntamente con beneficios adyacentes.</p> <p>Proveer diversidad en el arroz producido.</p>                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Continuación de la tabla V.

| AMENAZAS                            | ESTRATEGIAS FA                                                                   | ESTRATEGIAS OA                                                                                            |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avances en la tecnología            | Recursos Humanos dispuestos a implementar nueva tecnología en los procesos.      | Industrialización del arroz nacional, para competir por el segmento de mercado contraído.                 |
| Conflictos legales.                 | Personal motivado y en disposición de cumplir con normas y regulaciones legales. | Oportunidad de redistribuir y reorganizar el Beneficio de arroz y así cumplir con los requisitos legales. |
| Cambios en la legislación nacional. | Se puede competir con precios en el mercado y contraer un segmento diferente.    | Necesidad del producto como canasta básica, permite aumentar el volumen de ventas.                        |
| Competencia muy agresiva.           |                                                                                  |                                                                                                           |
| Aumento de precio de insumos.       |                                                                                  |                                                                                                           |
| Segmento del mercado contraído      |                                                                                  |                                                                                                           |

Fuente: elaboración propia.

### 3.16. Indicadores

Son datos que permiten medir de forma objetiva algunos sucesos para poder tomar decisiones y respaldar acciones. Así mismo los indicadores permiten medir cambios en esa condición o situación a través del tiempo, facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.

Por ello, los indicadores en el beneficio de arroz permitirán medir y visualizar ciertos sucesos para poder tomar decisiones con base en los resultados, ya que facilitan observar de cerca, iniciativas o acciones, asimismo, los indicadores muestran el cumplimiento de los objetivos propuestos que orientan a alcanzar mejores resultandos.

Para empezar a medir un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura, es necesario establecer metas y objetivos a alcanzar, y así, poder comparar y visualizar si dichas metas y objetivos están siendo alcanzados.

#### **3.16.1. Registro de rechazos por inocuidad**

Este registro permitirá encontrar la cantidad de rechazos que se tienen debido a causas que impidan la inocuidad del arroz.

Debido a que no se tiene una cantidad exacta de producto rechazado se deberá iniciar con la medición de rechazos mensuales a partir de la implementación del registro, y como objetivo, establecer un límite de rechazos por inocuidad, y así, disminuir esa cantidad de rechazos que se tiene como un indicador, para ello, es necesario evaluar las incidencias de las causas y atacar las causas desde su raíz para acabar con el problema. (Ver apéndice 1).

#### **3.16.2. Registro de accidentes e incidentes laborales**

El registro de accidentes e incidentes laborales, permitirá conocer la situación con respecto a los accidentes laborales, así como implementar indicadores de accidentes. (Ver apéndice 2).

#### **3.16.3. Registro de limpieza en instalaciones y maquinaria**

Este registro permitirá verificar la realización, de acuerdo al plan de limpieza, las tareas necesarias y establecidas, así como, evaluar el desempeño y la frecuencia de los incidentes con respecto a la limpieza. (Ver apéndices 1, 2 y 3).

### 3.17. Análisis de costo para implementar las Buenas Prácticas de Manufactura

Los datos utilizados para realizar los cálculos en costos y gastos que generará la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, fueron tomados con base a costos y gastos que actualmente incurre el beneficio en sus operaciones.

A continuación se presentan los costos desglosados por hallazgos encontrados; mejora en el piso del área de Producción, pavimentación del área de recepción, implementación de seguridad e higiene industrial.

Tabla VI. **Mejora en el piso de Producción**

| Insumo               | Costo Total         |
|----------------------|---------------------|
| Quintales de cemento | Q. 23 437,50        |
| Piedrín              | Q. 3 000,00         |
| Arena                | Q. 2 250,00         |
| Bolsas de ciza       | Q. 3 750,00         |
| Mano de obra         | Q. 8 000,00         |
| Pega mix             | Q. 1 875,00         |
| Piso antideslizante  | Q. 22 312,50        |
| <b>Total</b>         | <b>Q. 64 625,00</b> |

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Pavimentación del área de Recepción**

| <b>Insumo</b>        | <b>Costo total</b>  |
|----------------------|---------------------|
| Cemento              | Q. 11 718.75        |
| Piedrín              | Q. 1 600,00         |
| Arena                | Q. 1 00,00          |
| Bolsas de ciza       | Q. 1 860,00         |
| mano de obra Q640.00 | Q. 496,00           |
| <b>Total</b>         | <b>Q. 16 874,75</b> |

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Implementación de Seguridad e Higiene Industrial**

| <b>Artículo</b>                                           | <b>Costo Total</b> |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|
| Anteojos de protección.                                   | Q. 90,00           |
| Calzado contra impactos.                                  | Q. 1 800,00        |
| Casco contra impacto                                      | Q. 1 200,00        |
| Guantes.                                                  | Q. 250,00          |
| Mascarilla desechable                                     | Q. 100,00          |
| Tapones auditivos.                                        | Q. 600,00          |
| Señalización en el área (rotulación de riesgos e higiene) | Q. 1 170,00        |
| Señalización en el área (pintura para delimitación)       | Q. 600,00          |
| <b>Total</b>                                              | <b>Q. 5 810,00</b> |

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Resumen de costos de implementación de Buenas Prácticas de Manufactura**

| <b>Insumo</b>                                                      | <b>Costo</b>         |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Colocación del piso en el área de Recepción                        | Q. 16 874,75         |
| Pavimentación del área de Producción                               | Q. 64 625,00         |
| Redistribución y colocación de equipo                              | Q. 3 000,00          |
| Mejora de vestidores                                               | Q. 2 000,00          |
| Mejora de área de comedor                                          | Q. 2 000,00          |
| Revestimiento de paredes                                           | Q. 10 000,00         |
| Puerta en recepción                                                | Q. 10 000,00         |
| Colocación de puerta en Recepción                                  | Q. 2 000,00          |
| Colocación de mallas y cedazos en las áreas con corrientes de aire | Q. 2 500,00          |
| Protección de lámparas de la planta de producción                  | Q. 600,00            |
| Detector de metales                                                | Q. 1 900,00          |
| Creación e implementación de documentos                            | Q. 5 000,00          |
| Implementación de seguridad e higiene industrial                   | Q.5 810,00           |
| <b>Total</b>                                                       | <b>Q. 126 309,75</b> |

Fuente: elaboración propia.

Se tiene un costo total para la correcta implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en el beneficio de arroz de: Q. 126 309,75, cabe mencionar que el beneficio que se obtiene al implementar las BPM y realizar dichas mejoras es que se obtiene la licencia sanitaria y el permiso para operar la planta, de lo contrario no es permitida la producción de arroz pulido en el beneficio.

### **3.18. Mejora con implementación de la propuesta de Buenas Prácticas de Manufactura**

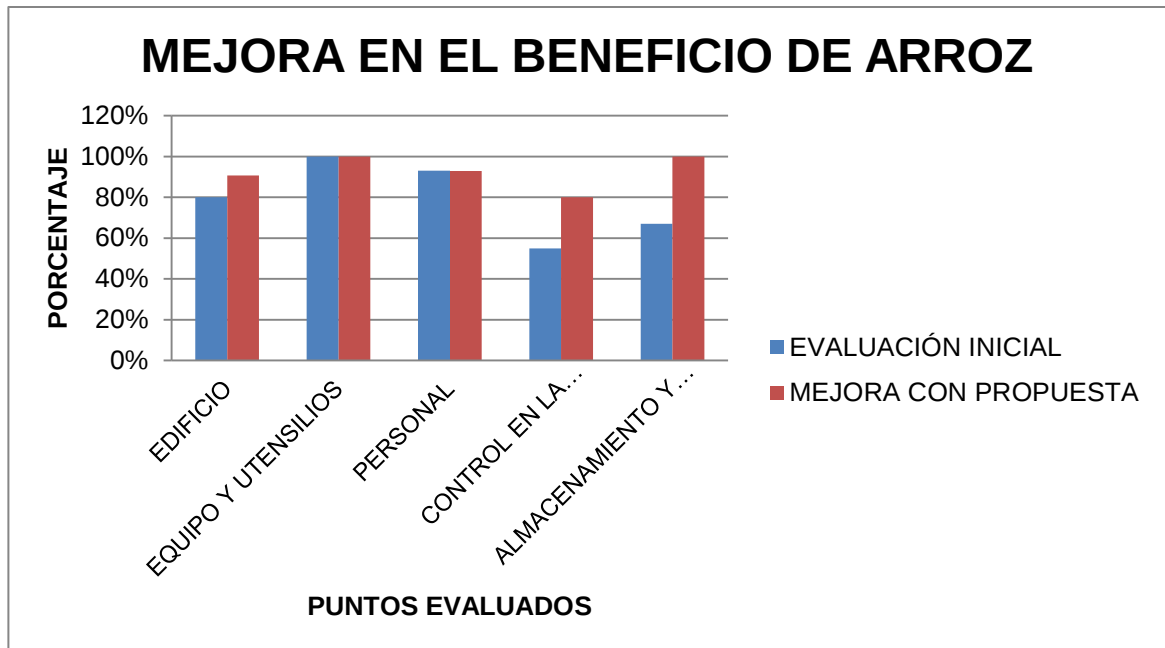
A continuación se describe el porcentaje de crecimiento con la propuesta de implementación de Buenas Prácticas de Manufactura.

Tabla X. **Porcentaje crecimiento con propuesta de implementación de Buenas Prácticas de Manufactura**

| <b>Área evaluada</b>          | <b>Evaluación inicial</b> | <b>Mejora con propuesta</b> | <b>Crecimiento</b> |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Edificio                      | 80 %                      | 91 %                        | 13 %               |
| Equipo y utensilios           | 100 %                     | 100 %                       | 0 %                |
| Personal                      | 93 %                      | 93 %                        | 0 %                |
| Control en la producción      | 55 %                      | 80 %                        | 45 %               |
| Almacenamiento y distribución | 67 %                      | 100 %                       | 49 %               |
| <b>Crecimiento promedio</b>   | <b>79 %</b>               | <b>93 %</b>                 | <b>17 %</b>        |

Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Gráfica de porcentaje de mejora con implementación de Buenas Prácticas de Manufactura**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Excel 2013.



## **4. SEGUIMIENTO PARA LA MEJORA CONTINUA Y CONTROL DE DOCUMENTOS**

### **4.1. Mejora continua**

La mejora continua debe ser un objetivo permanente del beneficio. Se recomienda utilizar el ciclo de mejora continua, también conocido como círculo de Deming, que consiste en planificar, hacer, verificar y actuar, el cual servirá como base para realizar las tareas y funciones de cada día. Se basa en el principio de mejora continua de la gestión de la calidad.

La base del modelo de mejora continua es la autoevaluación. En ella se detectan puntos débiles y fuertes.

### **4.2. Plan de supervisión y control de documentos**

El beneficio de arroz debe asignar a una persona encargada de la supervisión de la elaboración e implementación de documentos de Buenas Prácticas de Manufactura, de tal manera, que se establezca un procedimiento y/o plan de trabajo para controlar la documentación de los procesos.

En el contenido del procedimiento de elaboración y control de documentación, puede encontrarse lo siguiente:

- Establecer las directrices para la elaboración, de los documentos y registros internos utilizados en el beneficio de arroz para la implementación y seguimiento de Buenas Prácticas de Manufactura.

- La guía para la elaboración de documentos.
- Aspectos de forma para la elaboración de documentos, tales como: procedimientos, instructivos y registros.

#### **4.2.1. Supervisión y cumplimiento de trabajo**

Para una mejor supervisión de cumplimiento, se deben realizar inspecciones periódicas de Buenas Prácticas de Manufactura. La frecuencia de las supervisiones es determinado por el personal de la empresa.

##### **4.2.1.1. Encargado de supervisión**

La responsabilidad de supervisar el cumplimiento de todos los requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura es de cada responsable de área, o bien, es responsabilidad del encargado de las BPM.

##### **4.2.1.2. Registro de cumplimiento**

El cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura debe ser verificado a través de un registro listado de verificación de Buenas Prácticas de Manufactura, el cual debe realizarse con una frecuencia, de por lo menos una vez por mes, el cual permita evaluar cada uno de los puntos de las BPM. (Ver apéndice 3).

#### **4.2.2. Control de personal**

Para que se permita un seguimiento de un sistema de calidad y Buenas Prácticas de Manufactura es necesario que exista un adecuado registro y

control del personal, que trate de asegurar que las diversas unidades de la organización marchen de acuerdo con lo previsto.

#### **4.2.2.1. Encargado de control**

El encargado de las Buenas Prácticas de Manufactura es el responsable de asignar a una persona, o bien, de hacer el chequeo de las áreas, es necesario que tenga conocimientos en el tema, para determinar el incumplimiento o cumplimiento de las mismas.

#### **4.2.3. Nuevos procesos**

Teniendo ya un programa de Buenas Prácticas de manufactura para el beneficio de arroz, se puede implementar en cualquier proceso que surja, cuidando y manteniendo los requisitos que permiten garantizar la inocuidad y el manejo adecuado del arroz dentro del beneficio.

Los pasos básicos para mantener un programa de Buenas Prácticas de Manufactura mantienen el orden de acuerdo a lo realizado previamente.

- Elaboración del Programa de Buenas Prácticas de Manufactura.
- Inicia con el análisis y evaluación del nuevo proceso.
- Se define el área idónea para manipular y procesar el alimento.
- Elaborar un plan para la mejora continua con medidas preventivas y correctivas y las estrategias a seguir para solucionar problemas que puedan surgir.
- Proceder a implementar dicho plan, brindando herramientas necesarias para la puesta en marcha del programa, se deben conocer los planes de

acción, limpieza, registros, reglamentos y manuales de Buenas Prácticas de Manufactura, así como los procesos operativos.

- Después de la implementación se realizan entrenamientos y talleres prácticos en el beneficio sobre higiene y manipulación de alimentos con énfasis en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Para un mejor entendimiento por parte del personal se pueden diseñar afiches ilustrativos y rotulación requerida para operaciones y procedimientos.
- Darle seguimiento al programa implementado.
- Por último, no se debe perder la mejora continua como base del programa de Buenas Prácticas de Manufactura, planificar, hacer, verificar y actuar, debe ser el procedimiento base para la realización del programa.

#### **4.2.4. Seguimiento**

El seguimiento que se le dé al Programa de Buenas Prácticas de Manufactura es vital para la mejora continua, ya que en esta fase se permiten localizar las fallas y las mejoras para el programa y permite iniciar el ciclo de la mejora continua.

El seguimiento del programa se realiza con inspecciones, mínimo quincenal, para supervisión y evaluación de cada día y la correcta implementación y práctico del plan de mejora continua.

#### **4.2.4.1. Indicadores**

son los que permiten y brindan un panorama claro del seguimiento que se le ha dado al Programa de Buenas Prácticas de Manufactura.

Es necesario que se dé un seguimiento periódico al análisis de los indicadores, ya que es la manera más eficiente de conocer el porcentaje de cumplimiento de los objetivos y metas establecidas.

### **4.3. Manejo y llenado de registros**

Para el manejo y llenado de registros se debe de tomar en cuenta las siguientes recomendaciones.

#### **4.3.1. Manejo de los registros**

Debe definirse por el encargado del cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura, el manejo indica quién es el responsable del llenado de dicho registro, del almacenaje y el tiempo en el cual permanecerá almacenado dicho registro.

Es necesario que exista un documento que describa los requisitos que deben cumplirse para manejo correcto de los registros utilizados en el beneficio de arroz, que indique, por ejemplo:

- Identificación de registros en el beneficio de arroz.
- Identificación de registros vigentes.
- Identificación y manejo de registros obsoletos.

- Responsable de creación y almacenaje de los registros utilizados en el beneficio.

Asimismo, se debe establecer en el documento los cuidados de los registros, por ejemplo:

- Los procedimientos que usan registros, deben hacer referencia expresa al registro a utilizar en cada momento.
- Las áreas y/o archivos en donde se almacenan los registros deben estar protegidas de la humedad.
- Todo el personal es responsable del cuidado de los registros.
- Las áreas en donde se almacenan los archivos, deben estar consideradas dentro del programa periódico de control de plagas.
- Todo registro debe ser almacenado, según el tiempo indicado en las instrucciones de manejo de cada uno de ellos.
- Cumplir con instrucciones de llenado y manejo de los registros específicos que tengan requerimientos adicionales a los anteriormente expresados.

#### **4.3.2. Llenado de los registros**

Así como en el manejo de los registros, también es necesario que exista un documento que describa los requisitos que deben cumplirse para manejo correcto de los registros utilizados en el beneficio de arroz, que indique por ejemplo:

- Para mantener la veracidad de los datos: todos los registros deben llenarse con tinta.
- No se permite el uso de corrector.

- No se aceptan tachones.
- Para hacer correcciones, se coloca una línea sobre el texto a modificar y se escribe junto a este el texto corregido, firmando al lado del dato correcto, el responsable de la corrección o cambio.
- Todos los campos deben llenarse.
- Deben archivarse en folders, cartapacios o cualquier otro medio que sirva como archivo físico o digital e identificable.
- Cuando el registro o formulario requiera firma, esta es obligatoria, para saber quién es el responsable de su llenado.
- Se utilizan símbolos y abreviaturas para llenar los campos, estos se muestran en la tabla XI.

Tabla XI. **Símbolos y abreviaturas para el correcto llenado de registros**

|       |                                   |
|-------|-----------------------------------|
| N/A   | No aplica                         |
| ND    | No hay dato, no está disponible   |
| ----- | Intencionalmente dejado en blanco |

Fuente: elaboración propia.

#### **4.3.3. Frecuencia de resultados**

Es importante establecer reuniones periódicas, por lo menos una reunión cada trimestre, para presentar y analizar los resultados de los datos obtenidos en los registros.

Asimismo, los datos obtenidos en los registros se deben evaluar cada vez que finalice un lote de producción, o bien mensualmente, de esa manera se podrán analizar los datos obtenidos y determinar la tendencia y alcance de objetivos.

#### **4.3.4. Encargado de registros**

El beneficio de arroz debe asignar a una persona encargada para la elaboración e interpretación de los registros.

Se pueden asignar varios responsables por el llenado, manejo, elaboración e interpretación de los registros, de esa manera se asignan las tareas equitativamente y no se le da una carga mayor de trabajo a una sola persona.

#### **4.3.5. Verificación de registros**

El beneficio de arroz debe asignar a una persona de confianza para la verificación de los registros utilizados, en el beneficio, la cual deberá periódicamente, verificar si el manejo, llenado, elaboración y la interpretación es la correcta.

#### **4.4. Capacitaciones al personal**

La capacitación y desarrollo en el beneficio debe concebirse precisamente como un modelo de educación.

La capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador

La importancia de la capacitación en el beneficio es fundamental, ya que se desea alcanzar objetivos, y para ello es necesario que el personal de la empresa esté debidamente adiestrado, capacitado y desarrollado para que desempeñe bien sus funciones; por lo que la capacitación cumple la función educativa que permite preparar a los trabajadores para cumplir con sus funciones y objetivos en la empresa.

Es necesario que se establezca un programa de capacitación para los empleados, basado en las necesidades y funciones de acuerdo a las descripciones de los puestos.

##### **4.4.1. Motivación**

Parte del programa de capacitación es necesario establecer una fase para la motivación de los empleados, ya que es uno de los principales factores que inciden en el nivel de desempeño y compromiso de los trabajadores del beneficio. Si el equipo de trabajo se encuentra motivado, trabajará exitosamente.

#### **4.4.2. Participación del personal**

La importancia de la participación del personal radica en que, para el enriquecimiento de la empresa en todos los ámbitos, se requiere de equipos que realicen acciones que conduzcan a alcanzar objetivos y confronten obstáculos y problemas, por ello es necesario contar con colaboradores que estén dispuestos a llevar a cabo sus funciones de la forma adecuada.

Involucrar al personal para establecer metas y tomar en cuenta opiniones, conlleva a obtener un compromiso por parte de los colaboradores, de tal manera que se verá su trabajo tanto en el cumplimiento de metas, así como en la resolución de problemas.

Se debe tomar en cuenta al personal para realizar el programa de capacitaciones, ya que con ello se tomarán en cuenta aquellas que permitan mejorar el desempeño de los trabajadores y fortalecer la participación de ellos en el beneficio.

#### **4.4.3. Comunicación**

Es una de las herramientas más poderosas, ya que sin ella, no es posible alcanzar objetivos. Por ello, el programa de capacitaciones deberá incluir temas que brinden herramientas y faciliten la comunicación del personal dentro de la empresa, ya que con una comunicación efectiva, la información es recibida y entendida adecuadamente.

#### **4.4.4. Frecuencia**

La frecuencia de las capacitaciones y de la mejora continua tiene que ser constante, se debe definir, por lo menos, una vez al año un programa de capacitaciones, las cuales se planifiquen basándose en las necesidades, nuevas tendencias, y en la mejora del desempeño del personal. La frecuencia de las capacitaciones la debe establecer el beneficio, basándose en las necesidades y competencias del personal que labora en la empresa.



## **5. MEDIO AMBIENTE**

### **5.1. Cultura de medio ambiente en la empresa**

La cultura de medio ambiente en la empresa empieza por la incomprensión de la problemática ambiental en el mundo, en Guatemala y, por consiguiente, la incomprensión de la problemática ambiental en la empresa.

El personal de la empresa no ha mostrado interés con respecto al impacto que puede llegar a tener el manejo inadecuado de los desechos sólidos y de los recursos utilizados por la empresa.

Cabe mencionar que de alguna manera, el problema ambiental comienza desde la cultura ecológica que en el país se ha desarrollado, el ser humano se ha adaptado a no contribuir en la regeneración de los recursos y más bien se ha adaptado solamente el consumo de los mismos, sin tener el cuidado necesario para contar con los mismos recursos en un futuro.

Es necesario crear una cultura ambiental y concienciar al personal de la empresa sobre la importancia de la relación con el ambiente, para ello, es preciso que el personal entienda ciertos conceptos necesarios para entender la importancia y el impacto de la empresa en el medio ambiente, esto se puede lograr por medio de capacitaciones.

## **5.2. Desechos y productos afines**

En el proceso de transformación de arroz pulido se obtienen distintos productos, que no necesariamente son desechos o desperdicio, se dividen en productos afines y/o subproductos del arroz pulido y desechos.

### **5.2.1. Productos afines o subproductos**

Los productos afines o subproductos del arroz se encuentra: el arroz quebrado, pulido de arroz y afrecho.

#### **5.2.1.1. Arroz quebrado**

El arroz quebrado se separa después de la fase del pulido y tiene la misma composición química que el arroz pulido.

Rara vez suele haber excedentes de arroz quebrado disponibles para la alimentación, ya que en gran parte, se vuelve a mezclar con el arroz de grano entero y se vende como arroz de calidad inferior.

Debido a que el arroz quebrado es apetecible, de fácil empleo y rico en calorías. Es destinado para toda clase de ganado, pero tiene valor especial en las raciones para los pollos en crecimiento a causa de su riqueza calórica y su escaso contenido de fibra.

#### **5.2.1.2. Pulimento o pulido de arroz**

El polvillo de arroz es el resultado del pulimento en la obtención del arroz para alimentación humana.

Contiene pequeñas cantidades de grano enteros más pericardio más germen. Debido a su alto contenido de grasa cruda no debe ser almacenada por mucho tiempo.

#### **5.2.1.3. Miga de arroz o afrecho**

Es el polvillo de arroz que sale luego de pulir el arroz en las pulidoras. Es grasoso al tacto y contiene algo de cascarilla, un poco dulce al olerlo.

#### **5.2.2. Desechos**

Se clasifican como cascarilla de arroz o residuos de molinería

##### **5.2.2.1. Cascarilla de arroz**

Aunque parezca el desecho, más bien, la cascarilla de arroz es un subproducto del arroz, resultado del proceso de separar el grano de arroz en granza de la cáscara que lo contiene, esta es llamada cascarilla de arroz.

##### **5.2.2.2. Residuos de molinería**

Es una mezcla de todos los subproductos que se obtienen en la elaboración del arroz. Contiene aproximadamente un 60 % de cascabillo, 35 % de cascarilla y 5 % de cilindro o afrecho de arroz

#### **5.2.3. Forma de desecho**

La cascarilla de arroz en el beneficio es destinada para cama de aves de corral, que más tarde puede suministrarse para alimento de animales de granja

como mamíferos. Pueden utilizarse en las raciones de comida para aves de corral y cerdos.

Se incluye en los corrales en las zonas donde escasean los henos secos, ya que la cascarilla de arroz puede utilizarse en vez de la paja, o reemplazar ventajosamente a una parte de ella.

#### **5.2.4. Otras formas de desecho**

Países productores de arroz están llevando a cabo investigaciones sobre los usos industriales de la cáscara de arroz.

##### **5.2.4.1. Química**

La cáscara de arroz puede utilizarse para producir cedazo molecular que se aplican como catalizadores para diversas reacciones químicas, como soporte para el sistema de distribución de drogas y como adsorbentes en tratamiento de aguas residuales.

##### **5.2.4.2. Fibra de comida para mascotas**

La cáscara de arroz es la cubierta exterior del arroz y es un subproducto de bajo costo que se puede usar como una fuente de fibra e ingrediente de relleno barato en alimentos para mascotas.

##### **5.2.4.3. Material de construcción**

La cáscara de arroz es un material aislante de clase A, porque son difíciles de quemar y no permiten que la humedad propague el moho u hongos.

Se ha descubierto que cuando se quema, la cascara de arroz produce cantidades significativas de sílice. Por estas razones proporciona excelente aislamiento térmico.

#### **5.2.4.4. Relleno de almohada**

La cáscara de arroz se utilizan como relleno de almohada, son rellenas en forma suelta y consideradas terapéuticas, porque conservan la forma de la cabeza.

#### **5.2.4.5. Fertilizante**

La cáscara de arroz es materia orgánica. Sin embargo, su contenido de alto de lignina hace el proceso lento. A veces se utilizan las lombrices de tierra para acelerar el proceso. Utilizando ciertas técnicas, la cáscara de arroz puede convertirse en fertilizantes en unos cuatro meses.

#### **5.2.4.6. Producción de carburo de silicio**

La cáscara de arroz es un material de bajo costo para fabricar carburo de silicio, que en forma de bigotes se utiliza para reforzar las herramientas de corte de cerámica, aumentando su fuerza diez veces.

#### **5.2.4.7. Combustible**

Con técnicas apropiadas, puede ser quemada para producir energía, en los países asiáticos, productores de arroz, existen muchas plantas generadoras de energía que utilizan este producto.

#### **5.2.4.8. Elaboración de cerveza**

La cáscara de arroz pueden utilizarse en la elaboración de cerveza para aumentar la capacidad de separación del líquido del grano residual en la pasta para producción de cerveza.

#### **5.2.4.9. Extracción de jugo**

La cáscara de arroz se utilizan como una ayuda de prensa para mejorar la eficiencia de la extracción en el prensado de manzana.

#### **5.2.4.10. Combustible para estufas**

El uso de la cascarilla de arroz en sistemas de estufas, aprovechando su poder combustible de vieja data entre los campesinos, pero no tan difundido, surge como una alternativa para todos aquellos que aún no tienen acceso a cocinas gas natural o gas propano, ya que es de bajo costo, fácil acceso, posee menos riesgo de incendiarse, poco humo y ayudaría a el control de la disposición final de la cascarilla.

#### **5.2.5. Cantidad de desecho**

Actualmente, el beneficio procesa anualmente alrededor de 50 000 quintales de arroz en granza para la producción de arroz pulido. De los cuales se obtiene de desecho y subproductos lo siguiente:

Tabla XII. **Cantidad de desecho**

| Subproducto        | Porcentaje | Cantidad en quintales |
|--------------------|------------|-----------------------|
| Arroz Pulido       | 71 %       | 35 500                |
| Pulimento ó pulido | 8 %        | 4 000                 |
| Cascarilla         | 20 %       | 10 000                |
| Miga               | 1 %        | 500                   |

Fuente: beneficio de arroz.

El 71 % del peso inicial es lo que se denomina arroz blanco o pulido. De dicho 71 %, un 14 % del peso inicial corresponde a granos partidos.

### 5.3. **Propuesta para la utilización del desecho**

La cascarilla de arroz, en vez de ser un desecho contaminante, se debe aprovechar como materia prima, que mediante técnicas sencillas y adecuadas, se puede transformar en silicio para ser usado como valioso fertilizante en la agricultura, además de tener muchos usos en numerosas industrias como la microelectrónica (chips y componentes que se usan en teléfonos celulares, computadoras y demás dispositivos electrónicos), para la fabricación de células fotovoltaicas que se usan en paneles solares, entre otras aplicaciones.

La cascarilla de arroz ofrece buenas propiedades para ser usado como sustrato hidropónico. Entre sus principales propiedades físico-químicas se tiene que es un sustrato orgánico de baja tasa de descomposición, es liviano, de buen drenaje, buena aireación y su principal costo es el transporte. La cascarilla

de arroz es el sustrato más empleado para los cultivos hidropónicos en Latinoamérica bien sea cruda o parcialmente carbonizada.

Así también abunda en zonas donde se cultiva esta gramínea; como es un material de descarte, en estas zonas no tiene costo alguno, pero sí en aquellas zonas donde no se cultiva.

#### **5.4. Capacitaciones de medio ambiente**

El Programa de capacitaciones deberá incluir temas de sensibilización y capacitación en medio ambiente, que informe al personal sobre la problemática, (agua, aire, tierra y bosque.), la importancia del aporte de cada trabajador y la conservación y cuidado del medio ambiente en el país y en la empresa.

Asimismo, incluir capacitaciones sobre el manejo de la basura, planes de incentivos forestales, administración de los recursos y de la forma correcta de su utilización con un compromiso personal y comunal en el cuidado de la madre naturaleza.

## CONCLUSIONES

1. De acuerdo al Reglamento Técnico Centroamericano, los puntos evaluados para el diagnóstico en el beneficio de arroz fueron: el edificio y sus instalaciones, equipo y utensilios utilizados, el personal y sus prácticas de higiene, el control en la producción y almacenamiento y distribución; su porcentaje de cumplimiento según el orden fue de 80, 100, 93 , 55 y 67 %.
2. Los puntos evaluados más deficientes se encontraron en el control de la producción y en el almacenamiento y distribución del producto, con un porcentaje de cumplimiento del 55 y 67 % en los requisitos según el Reglamento Técnico Centroamericano.
3. La propuesta es mejorar las condiciones del edificio e instalaciones del beneficio de arroz, así como implementar un mejor control en la producción, en el almacenaje y en la distribución del producto, tanto de la materia prima como del producto terminado.
4. Implementando pequeñas mejoras en las condiciones del edificio y control de la producción, se logra un porcentaje de mejora de un 79 % de cumplimiento a un 93 %, aumentando en un 17 % el cumplimiento de los requisitos del Reglamento Técnico Centroamericano.

5. Para el proceso de producción de arroz pulido se propone la colocación de un detector de metales extra, ya que mejoraría la higiene y calidad del producto, debido a que la mayor cantidad de rechazos de arroz se deben a contaminación por metales.
6. Es importante la implementación de un plan de limpieza que incluya la limpieza, sanitización y el mantenimiento de las instalaciones, equipo y utensilios utilizados durante el proceso de producción de arroz pulido, dicho programa deberá incluir frecuencia, responsable y herramientas a utilizar para la ejecución del mismo; también las actividades deberán ser registradas para un mejor control y una mejor ejecución.
7. Se planteo la propuesta de implementar un Programa de Buenas Prácticas de Manufactura, que incluya la frecuencia, planificación, actividades, responsables e indicadores que permitan medir la ejecución y control de las mismas.
8. Todo el proceso de producción debe realizarse en condiciones sanitarias, siguiendo los procedimientos establecidos. Estos deben estar documentados con diagramas de flujos, medidas efectivas para proteger el alimento y prevenir la contaminación.
9. Para un mejor control en la implementación y seguimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura, es necesaria la implementación de documentación que permita evidenciar la planificación, ejecución y la verificación por medio de registros y documentos elaborados.

10. Para un mejor control de un sistema de Calidad y Buenas Prácticas de Manufactura, es necesario que existan registros adecuados para el control del personal, limpieza, mantenimiento y control en la producción, así mismo el correcto llenado y análisis de los mismos es de suma importancia para el seguimiento y la mejora continua.
11. El seguimiento y el control de un sistema de calidad y Buenas Prácticas de Manufactura, permiten medir a través de indicadores, ya que brindan un panorama claro del seguimiento que se le ha dado la planificación y ejecución de las Buenas Prácticas de Manufactura.



## RECOMENDACIONES

1. Realizar la documentación necesaria, como primer paso, que contenga la planificación, ejecución, verificación de la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, debe incluir procedimientos, instructivos, manuales y registros.
2. Contar con los planos o croquis impresos de la planta física que permitan ubicar las áreas relacionadas con los flujos de los procesos productivos, así como capacitar al personal con respecto a las posibles mejoras encontradas en el plano.
3. Realizar un estudio para verificar la iluminación y determinar si es la adecuada para el proceso de producción de arroz pulido.
4. Motivar al personal mediante el constante involucramiento en capacitaciones con respecto a las Buenas Prácticas de Manufactura, seguridad e higiene del personal, mejora continua, planificación de la producción, etc.
5. Realizar un estudio para verificar cuál es la ventilación que debe existir para el área de Producción del beneficio.
6. Colocar rótulos e instructivos para promover la seguridad e higiene del personal.

7. Proteger la materia prima y el producto terminado, ya sea por nailon, plástico o material vinílico para evitar que la acumulación de polvo y que la humedad contamine el producto.
8. Es necesario que se dé un seguimiento periódico al análisis de los indicadores, ya que, es la manera más eficiente de conocer el porcentaje de cumplimiento de los objetivos y metas establecidas
9. Es necesario implementar un plan de capacitación que incluya la importancia de las Buenas Prácticas de Manufactura, prácticas de higiene de personal, concientización e importancia de preservar el medio ambiente, así como capacitaciones para la mejora continua en el beneficio de arroz.

## BIBLIOGRAFÍA

1. *Arroz, cultivo y manejo* [en línea]. *Sistema de recuperación del agua de desagüe en arrozales, malas hierbas, control de algas, recolección del arroz.* (ref. de septiembre 2012). <[www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm](http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm)>. [Consulta: 25 de febrero de 2013].
2. Buenas Prácticas Agrícolas [en línea]. *Agroinformación: arroz, cultivo y manejo: sistema de recuperación del agua de desagüe en arrozales, malas hierbas, control de algas, recolección del arroz.* (ref. de febrero 2012). <[www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm](http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm)>. [Consulta 7 de febrero de 2012].
3. DÍAZ, Alejandra. *Buenas prácticas agrícolas, guía para pequeños y medianos agro empresarios. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) 2008. 250 p.*
4. Inocuidad de alimentos. [en línea]. *Sistemas de Calidad e inocuidad de alimentos.* (ref. de marzo 2013) <<http://www.fao.org/docrep/005/w8088s/w8088s00.htm>>.
5. *La cascarilla de arroz caolinizada, una alternativa para mejorar la retención de humedad como sustrato para cultivos Hidropónicos.* CALDERÓN SÁENZ Felipe. Licenciatura Asistencia Técnica Agrícola noviembre 2002 (ref. 19 de septiembre 2012):

<[http://www.drcalderonlabs.com/Investigaciones/Cascarilla\\_Caolinizada/La\\_Cascarilla\\_Caolinizada.htm](http://www.drcalderonlabs.com/Investigaciones/Cascarilla_Caolinizada/La_Cascarilla_Caolinizada.htm)>.

6. *Los sistemas integrales para la gestión de la calidad*. [en línea]. Buenas prácticas de Manufactura. (ref. de marzo 2013) <<http://bpa.peru-v.com/bpm.htm>> [Consulta: 5 de marzo de 2013].
7. Manual de capacitación e higiene de los alimentos y sobre el sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC). *Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Publicado por la organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y el Ministerio de Sanidad y Consumo de España*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma 2002.
8. *Mejora continua*. [en línea]. Guía para la mejora continua. (ref. de diciembre 2013). [en línea]. <<http://www.guiadelacalidad.com/modelo-efqm/mejora-continua>>.
9. *Qué son Indicadores de ausentismo laboral*. [en línea]. Indicadores de ausentismo laboral por accidentes de trabajo y enfermedad profesional en el sistema de seguridad y salud ocupacional. (ref. de diciembre 2012). [en línea]. <<http://www.estrategiasdeinversion.com/noticias/20120705/son-indicadores-para-sirven>>.
10. Reglamento Técnico Centroamericano para Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. *Principios generales*. RTCA 67.01.33:06

11. SIERRA AGUILAR Jaider. *Alternativas de Aprovechamiento de la Cascarilla de Arroz*. Universidad de Sucre de Colombia. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Agrícola Sincelejo 2009.
12. SILICEO AGUILAR, Alfonso. *Capacitación y desarrollo de personal*. 4a ed. México: Limusa, 200 14. 25 p.
13. *Utilización del desecho de la cascarilla de arroz* [en línea]. Proyectan masificar uso de cascarilla de arroz para construir viviendas seguras a bajo costo. (ref. de septiembre 2012). <<http://www.andina.com.pe/Espanol/Noticia.aspx?id=79wfvKMab2Y=>>. [Consulta: 10 de febrero de 2013].
14. *Utilización del desecho de la cascarilla de arroz*. [en línea]. Uso de la cascarilla de arroz (ref. de 18 de septiembre 2012). <<http://www.agrositio.com/vertex/vertex.asp?id=115638&se=20>>.



## APÉNDICES

### Apéndice 1. Ejemplo de Registro de rechazos por inocuidad

#### REGISTRO DE RECHAZOS POR INOCUIDAD

| No. | Fecha de rechazo | Cantidad Rechazada | Cliente | Costo del rechazo | Descripción del rechazo | Análisis de causas del rechazo | Solución dada |
|-----|------------------|--------------------|---------|-------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|
|     |                  |                    |         |                   |                         |                                |               |
|     |                  |                    |         |                   |                         |                                |               |
|     |                  |                    |         |                   |                         |                                |               |
|     |                  |                    |         |                   |                         |                                |               |
|     |                  |                    |         |                   |                         |                                |               |

#### INSTRUCCIONES DE LLENADO

**Fecha de rechazo:** colocar la fecha en que fue rechazado el producto.

**Cantidad rechazada:** colocar la cantidad en kg de producto rechazado.

**Costo del rechazo:** colocar el costo del producto rechazado.

**Descripción del rechazo:** colocar una breve descripción del rechazo del producto.

**Análisis de causas de rechazo:** colocar un análisis de la causa raíz del rechazo del producto

**Solución dada:** colocar una breve descripción de la solución dada al cliente y al producto rechazado.

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2. Propuesta de registro accidentes y de incidentes laborales

| Mes |                       |           |          |                                  |             |                  |                      |
|-----|-----------------------|-----------|----------|----------------------------------|-------------|------------------|----------------------|
| No. | Incidente o Accidente | Ubicación | Gravedad | Días de ausentismo por accidente | Descripción | Factor de riesgo | Nombre de la víctima |
|     |                       |           |          |                                  |             |                  |                      |
|     |                       |           |          |                                  |             |                  |                      |
|     |                       |           |          |                                  |             |                  |                      |
|     |                       |           |          |                                  |             |                  |                      |
|     |                       |           |          |                                  |             |                  |                      |

| INSTRUCCIONES DE LLENADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Incidente o accidente:</b> colocar si fue un accidente o un incidente.</p> <p>*Accidente: Se define como accidente a cualquier suceso que es provocado por una acción repentina que es ocasionada por un agente externo involuntario, y puede o no dar lugar a una lesión corporal o daños en maquinaria o infraestructura.</p> <p>* Incidente: circunstancia o suceso que sucede de manera inesperada y que puede afectar al desarrollo de un asunto o negocio, aunque no forme parte de él</p> <p><b>Ubicación:</b> colocar el lugar donde se ocasiono el accidente o el incidente.</p> <p><b>Gravedad:</b> (Solamente llenar en caso de accidente) colocar una breve descripción, de los daños causados por el accidente.</p> <p><b>Días de ausentismo por accidente:</b> colocar la cantidad de días perdidos a causa del accidente o incidente.</p> <p><b>Descripción:</b> colocar una descripción de la causa del accidente ó incidente.</p> <p><b>Factor de riesgo:</b> colocar el Factor que ocasiono el accidente ó el incidente, ya sea factor físico o factor humano.</p> <p><b>Nombre de la Víctima:</b> colocar el nombre de la persona o bien del personal afectado por el accidente o incidente.</p> |

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. **Registro de limpieza de infraestructura y maquinaria**

**REGISTRO DE LIMPIEZA DE INFRAESTRUCTURA Y MAQUINARIA**

Área \_\_\_\_\_ Semana del \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_

| DESCRIPCIÓN      | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes |
|------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
|                  |       |        |           |        |         |
| INFRAESTRUCTURA  |       |        |           |        |         |
| Armadura         |       |        |           |        |         |
| Pisos            |       |        |           |        |         |
| Paredes          |       |        |           |        |         |
| Puertas          |       |        |           |        |         |
| Ventanas         |       |        |           |        |         |
|                  |       |        |           |        |         |
|                  |       |        |           |        |         |
| TARIMAS          |       |        |           |        |         |
|                  |       |        |           |        |         |
| UTENSILIOS       |       |        |           |        |         |
|                  |       |        |           |        |         |
| MAQUINARIA       |       |        |           |        |         |
|                  |       |        |           |        |         |
| EQUIPO EN DESUSO |       |        |           |        |         |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

