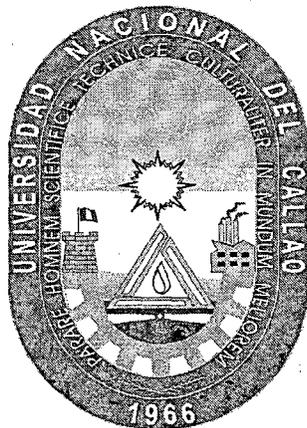


**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



**“EVALUACION DEL PLAN DE ANALISIS DE RIESGOS Y  
PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HAZARD ANALYSIS AND  
CRITICAL CONTROL POINTS) Y MEJORAMIENTO  
AGROINDUSTRIAL DEL ARROZ”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR : BACH. MARCIAL OSWALDO CASTELLANO SILVA**

**CALLAO – PERÚ**

**2010**

## DEDICATORIA

A mis padres, porque creyeron en mí, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque gracias a mis padres, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ellos, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis hermanos, y en especial a mi abuelo Oswaldo.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos llenos de cariño.

A Dios por demostrarme tantas veces su existencia y contar con su bendición que es mi familia.

# ÍNDICE

	Pág.
<b>DEDICATORIA.....</b>	2
<b>INDICE.....</b>	3
<b>PROLOGO.....</b>	8
<b>RESUMEN.....</b>	9
<b>I. PLANTEAMIENTO INICIAL DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	10
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.2 Formulación de problemas.....	11
1.2.1. Problema General.....	12
1.2.2. Sub Problemas.....	12
1.3 Objetivos de la investigación.....	12
1.3.1. Objetivo General.....	12
1.3.2. Objetivos Específicos.....	12
1.4 Justificación.....	13
1.5 Limitaciones y facilidades.....	15
1.6 Hipótesis General.....	19
<b>II. MARCO TEÒRICO.....</b>	20
2.1. Antecedentes del estudio.....	20
2.2. Aplicación del Sistema HACCP en la Región Según la Organización Mundial de la Salud (OMS).....	22
2. 3 Marco Legal Nacional.....	25
2.4 Requisitos Previos Para la Elaboración De Un Plan de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos De Control (HACCP).....	26
2.4.1 Definiciones.....	26
2.4.2 Plan de control de aguas.....	27
2.4.3 Plan de limpieza y desinfección.....	29
2.4.4 Plan de formación y control de manipuladores.....	31
2.4.5 Plan de mantenimiento.....	32
2.4.6 Plan de control de desperdicios.....	34

2.5 Diseño de un Plan de Análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP).....	36
2.5.1 Definiciones.....	36
2.5.2 Pasos Preliminares Para la Elaboración del Plan HACCP.....	37
2.5.3 Formación del equipo HACCP.....	38
2.5.4 Identificación del uso al que ha de destinarse el producto.....	39
2.5.5 Elaboración del diagrama de flujo del producto.....	39
2.5.6 Verificación del diagrama de flujo.....	40
2.5.7 Aplicación de los siete principios del APPCC.....	41
2.5.7.1 El análisis de peligros.....	41
2.5.7.2 Determinar los puntos de control crítico (PCC).....	42
2.5.7.3 Establecer Los Límites Críticos.....	43
2.5.7.4 Establecer un sistema de vigilancia de los PCC.....	43
2.5.7.5 Establecer las medidas.....	44
2.5.7.6 Establecer procedimientos de verificación.....	44
2.5.7.7 Establecer un sistema de registros y documentación.....	45
2.6 Proceso Agroindustrial del Arroz.....	46
2.6.1 Elaboración del Arroz en Pequeña Escala.....	46
2.6.2 Fases de la Elaboración del Arroz.....	46
2.6.2.1 Operaciones de predescascarado.....	46
2.6.2.2 Operaciones de Descascarado.....	48
2.6.2.3 Operaciones posteriores al descascarado.....	49
2.7 Planta de Molienda de Arroz.....	50
2.7.1 Proceso de Producción.....	51
2.7.2 Descripción de la Planta.....	52
2.7.3 Materias primas.....	53
2.7.4 Requerimiento de Mano de Obra.....	53
2.7.5 Maquinaria y Equipo.....	53
2.7.6 Área y terreno de la Planta.....	54
2.7.7 Distribución de Planta.....	55
2.7.8 Diagnostico del Proceso Productivo.....	56
2.7.9 Diagnostico de Maquinaria y tecnología.....	56

<b>III PROPUESTA DE MEJORA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO.....</b>	<b>59</b>
3.1 Nueva Línea de Producción.....	59
3.2 Servicio de Pilado.....	59
3.3 Determinación de la capacidad de la nueva línea de producción.....	59
3.4 Utilización de horno secador con cascarilla de arroz.....	60
3.5 Determinación de la Capacidad del secado.....	61
3.6 Diseño por sustitución energética.....	61
3.7 Utilización de Cáscara como Combustible para Secado de Horno.....	62
3.8 Análisis Ambiental: Análisis de Ciclo de Vida.....	62
<b>IV.- ELABORACION DEL ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL ( HACCP) DEL ARROZ.....</b>	<b>64</b>
4.1 Políticas de calidad.....	64
4.2 Objetivo y Campo de Aplicación.....	64
4.3 Infraestructura y Distribución de Ambientes de una Planta Agroindustrial de Arroz.....	64
4.4 Servicios Auxiliares.....	68
4.5 Responsabilidades y funciones de los miembros del equipo HACCP.....	69
4.6 Frecuencia de Reuniones.....	79
4.6.1 Elaboración de programas pre-requisitos: buenas prácticas de manufactura (BPM) y procedimientos de saneamiento (SSOP).....	79
4.6.2 Descripción del producto.....	91
4.7 Descripción del Proceso de Elaboración de Alimento de Reconstitución instantánea a base de arroz.....	92
4.7.1 Recepción de Materia Prima e Insumos.....	92
4.7.2 Limpieza de granos de arroz.....	93
4.7.3 Molienda de granos de arroz.....	94
4.7.4 Almacenamiento de productos en Proceso ( Molidos o triturados ).....	94
4.7.5 Almacenamiento.....	94
4.7.6 Transporte por Cangilones.....	95
4.7.7 Envasado, Pesado y sellado.....	95
4.7.8 Despacho.....	96
4.7.9 Distribución y Transporte.....	96
4.7.10 Análisis de Peligros y medidas preventivas.....	96
4.8 Establecimiento del Sistema de Monitoreo de los PCC, Límites Críticos Y Acciones Correctivas.....	96

4.8.1 Punto Crítico de Control N° 1.....	96
4.8.2 Punto Crítico de Control N° 2.....	99
4.8.3 Punto Crítico de Control N° 3.....	101
4.9 Establecimiento de procedimiento de verificación del Sistema HACCP.....	104
4.9.1 Propósito.....	104
4.9.2 Tipos de Verificación.....	105
4.9.3 Causas de Verificación.....	105
4.10 Establecimiento de un Sistema de Registro y Documentación HACCP...	105
4.11 Evaluación de Proveedores.....	107
4.12 Capacitación de Personal.....	108
4.13 Disposición de productos No Conformes.....	110
4.14 Calibración de Instrumentación de Medición.....	111
4.15 Ejecución de Auditorias del Sistema HACCP.....	112
4.16 Auditoria Externa.....	114
4.17 Diseño de la Investigación.....	114
4.17.1 Población y Muestra.....	115
<b>V RESULTADOS.....</b>	<b>116</b>
5.1 Contratación de las Hipótesis.....	117
<b>VI CONCLUSIONES.....</b>	<b>120</b>
<b>VII RECOMENDACIONES.....</b>	<b>121</b>
<b>VIII REFERENCIALES.....</b>	<b>122</b>
 <b>ANEXOS</b>	
Anexo N° 1.....	124
Matriz de Consistencia	
Anexo N° 2.....	125
Proceso Agro-Industrial del Arroz –Elaboración del Arroz en Pequeña Escala	
Anexo N° 3.....	126
Figura 1 Sección vertical ampliada del grano de arroz cáscara	

Anexo N° 4.....	127
Figura “ Descascaradora de rodillo de acero tipo Engleberg	
Anexo N° 5.....	128
Figura 3: Descascaradora de rodillo caucho	
Anexo N° 6.....	129
Figura 4 Descascaradora tipo Engleberg con pulidora de arre	
Anexo N° 7.....	130
Figura 5 : Limpiadora de cilindro alveolado	
Anexo N° 8.....	131
Diagrama de Flujo del Proceso Agroindustrial del Arroz	
Anexo N° 9.....	132
Distribución de Planta	
Anexo N° 10.....	133
Distribución de Planta Aplicando HACCP	
Anexo N° 11.....	135
Cuadro de Análisis de peligros y Medidas Preventivas-Proceso Productivo	
Anexo N° 12.....	144
Árbol de Decisiones	
Anexo N° 13.....	146
Matriz de Decisiones –Identificación de los Puntos Críticos de Control	
Anexo N° 14.....	147
Relación de Empresas Arroceras	

## PROLOGO

Los "Requisitos previos del sistema APPCC" y "Diseño del sistema APPCC", en sectores productivos", se pretende especificar las condiciones a tener en cuenta a la hora de producir alimentos en los sectores más representativos de nuestro país.

En el ánimo de mejora continua que se ha fijado nuestra organización para representar y dar un servicio cada vez más integral a nuestros asociados, entendemos imprescindible facilitar las herramientas necesarias para que este trabajo se realice de la manera más eficiente posible y desarrollar actuaciones necesarias en el compromiso de seguir obteniendo productos seguros desde el punto de vista sanitario y de una excelente calidad.

El Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) es el método más eficaz desarrollado para garantizar la inocuidad de los alimentos. El APPCC se puede definir como un sistema con enfoque sistemático, racional y con base científica que permite identificar, valorar y evitar los peligros que pueden afectar a la inocuidad de los alimentos, a fin de poder aplicar las medidas apropiadas para poder disminuir o eliminar éstos hasta niveles sanitariamente aceptables.

Uno de los aspectos más importantes a la hora de implantar un sistema de autocontrol basado en los principios del sistema APPCC es conocer los distintos peligros que nos podemos encontrar durante todas las etapas y fases de elaboración y manipulación del alimento especialmente del proceso del arroz agroindustrial.

## RESUMEN

En estos últimos años las empresas, han tenido que adaptar sus condiciones de producción a la implantación de sistemas eficaces de autocontrol que garanticen la seguridad de los alimentos que elaboran, tal y como exige la legislación de la República del Perú ( DIGESA) , basados en la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC). Por otra parte, la seguridad alimentaria es un aspecto prioritario siendo además uno de los pilares de las políticas públicas de salud, y poner en el mercado productos seguros para el consumidor (como no podría ser de otra manera) es un objetivo básico para todas las cooperativas de nuestra región.

Dentro de los sistemas de autocontrol, los Requisitos Previos a la implantación del plan APPCC garantizan condiciones generales adecuadas para la producción de alimentos, desarrollados en sus planes correspondientes). Estos planes de Requisitos Previos deben completarse con el Plan APPCC propiamente dicho.

La Dirección General de Salud ( DIGESA), consciente de la dificultad que representa para las empresas de nuestro país la implantación de sistemas de autocontrol, ha fomentado las actividades de colaboración con entidades, dando lugar a esta investigación de Implantación de los Requisitos Previos en las empresas, como paso inicial para desarrollar el Autocontrol en las mismas.

De esta forma se quiere contribuir a que las empresas alimenticias pongan en práctica los elementos necesarios que garanticen un desarrollo efectivo de los sistemas de autocontrol en las diferentes etapas de la cadena de producción de los alimentos, necesarios para garantizar la seguridad de los mismos.

De esta forma, realizaremos un plan HACCP para aplicar todos aquellos instrumentos que hacen que la calidad sanitaria de los alimentos producidos sea óptima y permita mayor calidad en la producción del arroz.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Identificación del problema

En la actualidad se han mejorado los sistemas de control sanitario y en la mejora continua de los procesos productivos, Elaboración de un plan de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) es detallar las actuaciones y mecanismos de control que a nivel interno debe implementar toda la industria alimentaria en esta investigación aplicado al proceso agroindustrial del arroz.

El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control es reconocido como el procedimiento más efectivo para garantizar la inocuidad de los alimentos, aunque su utilización práctica es limitada.

El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) es un instrumento para evaluar los riesgos y establecer controles que se orienten hacia medidas preventivas, con la finalidad de garantizar la inocuidad de los alimentos. A diferencia de la mayor parte de las actividades tradicionales de inspección de alimentos, este sistema se basa en el conocimiento de los factores que contribuyen a causar brotes de enfermedades transmisibles por los alimentos, así como en investigaciones sobre ecología, multiplicación e inactivación de microorganismos. De esta forma, los servicios de control sanitario de los alimentos pueden concentrar sus recursos en los puntos de mayor riesgo de un establecimiento.

Con la finalidad de elevar la efectividad de la inspección sanitaria en los procesos agroindustriales del arroz, es conveniente considerar estos principios básicos, y de acuerdo con el riesgo epidemiológico de la actividad alimentaria, debemos seleccionar aquéllos donde priorizar la aplicación total del sistema. En tal sentido, se deben tener presente sus conceptos y pasos a seguir para su aplicación; entre ellos :

**Riesgo.** -Es una estimación de la probabilidad de que sobrevenga un peligro. Se entiende por peligro la contaminación inaceptable, la proliferación o la supervivencia en los alimentos de microorganismos que puedan afectar la inocuidad del alimento.

**Punto crítico de control (PCC).**- Es una operación, práctica, procedimiento, fase, o etapa en la que es posible intervenir sobre uno o más factores para eliminar, evitar o minimizar un riesgo.

**Límite crítico.**- Valor que separa lo aceptable de lo inaceptable. Son valores o características de naturaleza física, química, biológica o sensorial.

**Vigilancia.**- Es una secuencia planificada de observaciones o mediciones para conocer si un PCC está bajo control y los principales tipos de vigilancia son: observación, evaluación sensorial, determinación de propiedades físicas, análisis químicos y examen microbiológico.

La elaboración y la aplicación de este sistema es conveniente analizar el flujo del proceso mediante diagramas. El análisis de los riesgos debe contemplar una evaluación sanitaria de todos los aspectos del proceso, tales como las materias primas o ingredientes potencialmente peligrosos por contener sustancias tóxicas o microorganismos que pueden afectar la salud; las posibles fuentes de contaminación y la probabilidad de multiplicación o de sobrevivir los microorganismos, así como la posibilidad de incremento de contaminantes químicos en los alimentos.

Es importante evaluar la gravedad de estos peligros para lo cual se deben tener presente los aspectos técnicos y sanitarios relacionados con los alimentos, así como los datos epidemiológicos que puedan ser de interés en esta evaluación.

Este enfoque **aplica la evaluación del sistema ( HACCP)** en los procesos agroindustriales de la producción del arroz para el mejoramiento de la calidad en cual se analizarán detenidamente durante el estudio.

## **1.2 Formulación de problemas**

Ante los estudios realizados, surgen las siguientes interrogantes sobre Evaluación de un Plan de Análisis de Riesgos y Puntos críticos de control (HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS) y Propuesta para el Mejoramiento Agroindustrial del Arroz.

### **1.2.1 Problema General**

¿De qué manera la evaluación de un Plan de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS) mejora la calidad de la producción del arroz agroindustrial?

Relacionando de esta manera los siguientes sub problemas:

### **1.2.2. Sub - Problemas**

1.- ¿De qué manera la implementación de las buenas practicas de manipulación alimentaria contribuye a la mejora calidad de la producción de arroz agroindustrial?

2.- ¿La elaboración del diagrama de flujo mejora la calidad de los procesos de producción del arroz agroindustrial?

3.- ¿Existen mejoras en la calidad de los procesos de producción del arroz agroindustrial por la utilización de los puntos críticos de control en un Plan de HACCP?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Analizar los procedimientos de la evaluación con los principios el sistema Plan de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS), para asegurar el control de los peligros que pudieran alterar las características del alimento de reconstitución instantánea y garantizar la inocuidad del mismo en el proceso de producción agroindustrial del arroz.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la implementación de las buenas prácticas de manipulación en el proceso de producción del arroz agroindustrial.

- Determinar a través del diagrama de flujo el manejo de materias primas , flujo de materiales, secuencia de procesamiento y distribución, control de procesos y análisis de calidad de la producción del arroz agroindustrial
- Proporcionar los conocimientos básicos y favorecer destrezas y habilidades a explotadores de la empresa agroalimentaria, para el correcto diseño e implantación del sistema (HACCP) en las industrias agroalimentarias para el consumidor.

#### **1.4 Justificación**

En estos últimos años las cooperativas, han tenido que adaptar sus condiciones de producción a la implantación de sistemas eficaces de autocontrol que garanticen la seguridad de los alimentos que elaboran, tal y como exige la legislación de la Unión Europea, basados en la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC). Por otra parte, la seguridad alimentaria en la producción de arroz es un aspecto prioritario para los ciudadanos, además de ser uno de los pilares de las políticas públicas de salud, y poner en el mercado productos seguros para el consumidor (como no podría ser de otra manera) es un objetivo básico para todas las empresas de nuestro país. La Seguridad Alimentaria es una realidad que el consumidor está exigiendo de manera creciente a la vanguardia de los sistemas de autocontrol de los procesos productivos.

Nuestro país posee un gran potencial agrícola, tanto en cantidad como en calidad. A través de programas como este, debemos conseguir que la calidad que poseen nuestras materias primas en nuestro campo se mantenga en los procesos de manipulación y producción de tal manera que el consumidor, al elegir productos en los establecimientos comerciales, tenga la absoluta certeza de que opta por un producto seguro y de excelente calidad.

El nuevo planteamiento de la seguridad alimentaria se sustenta en un compromiso por parte de la Dirección de la empresa-cooperativa en la implantación de sistemas de autocontrol (basados en el APPCC -Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico-) y en una concienciación de trabajo "limpio" por parte de todo el personal que forme parte de la estructura de la misma, ya que

"las empresas del sector alimentario son las responsables de la higiene en sus establecimientos".

Resulta más económico controlar el proceso que el producto final. Para ello se han de establecer medidas preventivas frente a los controles tradicionales de inspección y análisis del producto final.

Se contribuye, por tanto, a una reducción de costos y de productos defectuosos, lo que genera un aumento de la productividad.

Cede la responsabilidad a la propia empresa, implicándola de manera directa en el control de la seguridad alimentaria, frente al protagonismo tradicional de los servicios oficiales administrativos.

Los alimentos presentan un mayor nivel sanitario.

Es sistemático, es decir, identifica los peligros y concentra los recursos sobre los puntos críticos (PCCs) que permiten controlar esos peligros.

Esta presente investigación se puede justificar en:

Contribuye a consolidar la imagen y credibilidad de la empresa frente a los consumidores y aumenta la competitividad tanto en el mercado interno como en el externo.

Se utilizan variables sencillas de medir que garantizan la calidad organoléptica, nutricional y funcional del alimento.

Los controles, al realizarse de forma directa durante el proceso, permiten respuestas inmediatas cuando son necesarias, esto es, la adopción de medidas correctoras en los casos necesarios.

Facilita la comunicación de las empresas con las autoridades sanitarias dado que se resuelven premisas básicas como el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias y el control del proceso que garantice esta operación. Se concibe como la forma más sencilla de llegar a un punto de entendimiento entre el empresario y las autoridades para proteger la salud del consumidor.

Optimiza la autoestima e importancia del trabajo en equipo (personal de la línea de producción, gerencia, técnicos) ya que se gana autoconfianza al tener la seguridad de que la producción de alimentos se realiza con un alto nivel de precaución. Indudablemente, todos los trabajadores deben implicarse en su correcto funcionamiento.

Facilita la inspección Oficial de la Administración, ya que el inspector puede hacer valoraciones prospectivas y estudios retrospectivos de los controles sanitarios llevados a cabo en la empresa.

Las Administraciones Públicas por su parte (Comunidad Europea, Estatal y Autonómica) han adaptado las normas legales a las nuevas exigencias de los consumidores, para garantizar la protección de la salud de éstos, en caso de nuestro país esta regulado por el Ministerio de Salud a través de la Dirección de Gestión de Salud Ambiental (DIGESA).

### **1.5 Limitaciones y facilidades**

El HACCP no es propiamente un sistema de gestión de Calidad. Constituye una guía con principios y pasos a seguir para prevenir los riesgos de contaminación de los productos.

La gestión de la inocuidad de los alimentos, especialmente en el arroz , es usualmente guiada siguiendo los principios del sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés). El sistema fue presentado en 1971 por Howard Bauman de la Compañía Pillsbury, atendiendo el interés de su principal cliente, la NASA, de garantizar la inocuidad de los alimentos. Desde sus inicios, el sistema cuenta con la aceptación y beneplácito de organizaciones internacionales que trabajan en el área de alimentos, en toda la cadena desde la producción a la comercialización. En la práctica se ha constituido en una norma de aceptación universal.

El propósito central de la inocuidad significa que el alimento no ocasionará daño o perjuicio a la salud. Por lo tanto, el sistema HACCP complementa los otros esfuerzos en materia de alimentación, como los aportes benéficos a la propia salud y al bienestar de las personas. Forma parte entonces, de las herramientas para una calidad de vida satisfactoria.

El sistema se usa tanto en procesos de preparación de alimentos esto implica conocimiento respecto a:

- Las materias primas, su situación inicial y el manipuleo de recepción.
- Los procesos propiamente de preparación y procesamiento.
- Los factores o situaciones en general que podrían ocasionar contaminación que provoquen daño al consumidor.

La lógica del sistema HACCP está basada en la prevención, lo cual implica prepararse para llevar adelante los procesos, así como establecer un sistema de control.

Si se conoce el proceso, podremos identificar dónde podría haber un riesgo de contaminación. Entonces habrá que controlarlos y vigilarlos. Mantener registros, y mejorar continuamente el sistema de control.

En la gestión de la Calidad se suele diferenciar lo correctivo de lo corrector. Si se identifica una situación anormal en un punto crítico, hay dos tipos de soluciones. La correctiva, que implica que se tomarán las medidas para que tal situación no ocurra en los procesos siguientes, y generalmente se desecha el producto afectado en proceso.

La correctora, que permite introducir medidas que reviertan la situación, y se continúe con el proceso. La situación debe ser registrada, y el cliente informado. En procesos primarios de la producción agrícola, no es admisible, y usualmente no es posible recurrir a este tipo de soluciones.

En el Perú, las aplicaciones iniciales han estado fuertemente relacionadas con la industria pesquera. Progresivamente se ha extendido su aplicación al rubro de alimentos y bebidas.

El HACCP se emplea asociado con el respeto y aplicación de Buenas Prácticas de Manipulación de productos, así como con Procedimientos Operativos de Saneamiento.

Las facilidades con estos sistemas se definen medidas sobre higiene general, abarcando aspectos relativos a la planta y al personal. Incluso podrían reducir la cantidad de puntos críticos del HACCP, ayudan a controlar los riesgos bacteriológicos de contaminación cruzada, ubicar servicios higiénicos, para el mantenimiento de los equipos, así como para controlar la contaminación química de desinfectantes y otros químicos.

Para garantizar que el sistema HACCP se implemente con eficacia, y se le brinde la prioridad necesaria, es altamente conveniente el compromiso de los altos directivos de la empresa.

Igualmente es importante que los responsables del programa HACCP, estén debidamente entrenados, e igualmente comprometidos con los principios del sistema.

Una vez que se ha decidido implementar el HACCP, es recomendable que lleve adelante los siguientes pasos iniciales.

- Formar un equipo HACCP. Multidisciplinario, con representación del personal operativo de la planta. Puede convocarse a personal experto cuando sea necesario.
- Descripción del producto. Incluye las condiciones del producto, como: espárrago blanco, cocido presentado en frasco de vidrio.
- El uso del producto. Esto es, el público destinatario y la forma de consumir. Por ejemplo: cocido, listo para comer, distribuido y vendido al público en general.

Desarrollo del Diagrama de Flujo del Producto. Incluye los pasos para elaborar y distribuir el producto. Usualmente presentado en forma gráfica, con bloques y símbolos. Debe constituir una representación simple pero clara del proceso. Debe desarrollarse de tal manera, que aún una persona ajena al proceso pueda entender todas sus etapas, y con mayor razón al equipo HACCP. Le ayudará a identificar los puntos críticos.

Verificación del Diagrama de Flujo. Debido a su importancia, el diagrama de flujo debe ser verificado en la propia planta a donde se trasladará el equipo HACCP.

El diagrama debe ser igualmente revisado por personal de la planta durante el recorrido.

Se puede citar algunas limitaciones en:

Problemas para su implantación debido a la falta de personal cualificado para diseñarlo e implementarlo adecuadamente. Es fundamental que los elaboradores del plan HACCP cuenten con los conocimientos adecuados para realizar un trabajo impecable.

La dificultad inherente al propio sistema: cómo cuantificar los puntos críticos de control, las medidas preventivas, los riesgos observados. El peligro de una mala identificación puede llevar a una falsa seguridad que echaría por tierra todos los principios del sistema.

Los costos de inversión y nuevos gastos (mantenimiento del sistema, formación de personal) frente a la obtención de resultados.

## **1.6 HIPÓTESIS GENERAL**

La evaluación de un Plan de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) contribuye a mejorar la calidad de la producción del arroz agroindustrial.

### **HIPÓTESIS ESPECÍFICA**

#### **Hipótesis 1:**

La utilización de las buenas prácticas de manipulación permite mejorar la calidad de la producción de arroz agroindustrial.

#### **Hipótesis 2:**

El diseño adecuado de los diagramas de flujos de producción de arroz agroindustrial contribuye en la mejora de control entrada, salida y flujo de materias primas, materiales y el proceso productivo.

#### **Hipótesis 3:**

Los Puntos Críticos (PCC) permiten eliminar el peligro de contaminación microbiológico con respecto a la producción del arroz agroindustrial.

## II MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes del estudio

El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP, por sus siglas en inglés) es un proceso sistemático preventivo para garantizar la seguridad alimentaria, de forma lógica y objetiva. Es de aplicación en industria alimentaria aunque también se aplica en la industria farmacéutica, cosmética y en todo tipo de industrias que fabriquen materiales en contacto con los alimentos. En él se identifican, evalúan y previenen todos los riesgos de contaminación de los productos a nivel físico, químico y biológico a lo largo de todos los procesos de la cadena de suministro, estableciendo medidas preventivas y correctivas para su control tendientes a asegurar la inocuidad.

En 1959 comenzó el desarrollo del APPCC, siendo los pioneros del mismo la compañía Pillsbury junto con la NASA y laboratorios de la Armada de los Estados Unidos. El proceso inicial consistía en un sistema denominado Análisis modal de fallos y efectos (AMFE), cuya utilidad reside en el estudio de causas y los efectos que producen.

El APPCC nace con el firme objetivo de desarrollar sistemas que proporcionen un alto nivel de garantías sobre la seguridad de los alimentos y de sustituir los sistemas de control de calidad de la época basados en el estudio del producto final que no aportaban demasiada seguridad. Al principio su aplicación no tuvo demasiado éxito y el impulso dado por la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) no tuvo repercusión. En los años 80 instituciones a nivel mundial impulsaron su aplicación. Entre otros la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Comisión Internacional para las Especificaciones Microbiológicas de los Alimentos (ICMSF) y la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (NAS).

En 1988 asociaciones como el Comité Nacional Consultivo en Criterios Microbiológicos para Alimentos de los Estados Unidos (NACMCF) y el ICMSF promocionaron su aplicación a nivel de toda la industria alimentaria con el fin de mejorar la calidad microbiológica de los alimentos en el comercio internacional, cobrando verdadera importancia dicho impulso veinte años después, cuando se realizó su presentación en el primer Congreso Internacional de Seguridad

Alimentaria celebrado en Denver, Colorado, coincidiendo además en esas fechas la publicación por parte del Comité de los Alimentos de las directivas relativas a su aplicación, conocidas como Codex Alimentarius.

A partir de este impulso dado por el Codex, la importancia del APPCC crece a nivel mundial hasta convertirse gracias a la normativa comunitaria en un sistema de obligado cumplimiento para todos los operadores de empresas alimentarias.

Actualmente con el fin de mejorar estos sistemas se han realizado numerosos estudios de las directivas comunitarias y las legislaciones vigentes de cada país con el fin de lograr establecer una política global e integrada que se aplique a todos los alimentos de la explotación desde el punto de venta hasta el consumidor.

De dichos estudios se ha derivado la publicación del Paquete de Higiene (de la que destacan los siguientes reglamentos: 852/2004 relativo a la higiene de los productos europeos y de aplicación a partir del 1 de enero de 2006, la 853/2004 del 29 de abril normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, 854/2004 se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano, 183/2005 se fijan requisitos en materia de higiene de los piensos, 178/2002 se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan los procedimientos relativos a la seguridad alimentaria, etc)

En España en un principio se le denominaba Análisis de riesgos e identificación y control de puntos críticos (ARICPC). Desde 1991 en que aparece por primera vez el APPCC en un documento legislativo comunitario (Codex Alimentarius) se comienza en España a dar mayor importancia a la higiene en los alimentos publicando diferentes normativas de carácter vertical en las que no se hace mención al APPCC, hasta que en 1995 la Directiva 93/43 de 19 de julio de 1993, directiva que complementa la 89/397 se traspone al ordenamiento jurídico español a través de el R.D 2207 de 1995 a fecha de 28 de diciembre relativo a la higiene de los alimentos donde por primera vez en la legislación española se hace referencia a la obligatoriedad de la aplicación de un sistema denominado por aquel entonces ARPC.

En la actualidad tanto el Real Decreto 2207/1995 y la Directiva 93/43 están derogados, prevaleciendo en vigor el Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

En Perú El Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) viene desarrollando actividades para la difusión y aplicación de los principios del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) como un instrumento para la producción segura de los alimentos y bebidas de consumo humano.

El proceso de difusión del HACCP se está operando en dos niveles: en la industria de productos hidrobiológicos y agroindustriales y en la pequeña y microempresa de alimentos.

La DIGESA se pone a disposición de la pequeña y microempresa de alimentos, ofreciendo el asesoramiento y capacitación necesaria para la aplicación del HACCP en sus procesos de producción conforme a su política de apoyo a este importante sector de la industria nacional.

## **2.2. APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP EN LA REGIÓN SEGÚN LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)**

Los sistemas de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) se tiene un cambio importante en las regulaciones gubernamentales de dichos alimentos, el proceso normativo en cada caso fue más allá del comentario y el aviso por escrito requeridos e incluyó reuniones y debates públicos sobre muchos aspectos, en particular el de la aplicación. Antes de publicar una regulación, los organismos reguladores elaboran un plan integral de divulgación y materiales de orientación, como directrices para la identificación y el control de los riesgos, normas de desempeño con respecto a la estabilización y la letalidad, así como planes modelos de HACCP para elaboraciones y productos ordinarios. Los organismos estadounidenses competentes –el Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos (FSIS) del Departamento de Agricultura (USDA), para la carne en general, y la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) del Departamento de Salud y Servicios Humanos (HHS), para pescado y zumos-

dejan un margen bastante amplio antes de la fecha de entrada en vigor de las nuevas regulaciones para la capacitación y la educación de los afectados. Esto incluye la aplicación gradual de las regulaciones a lo largo de varios años, lo que da a las compañías más pequeñas tiempo adicional para su cumplimiento. La aplicación de los HACCP ha sido un proceso evolutivo. Desde que empezaron a aplicarse, han surgido numerosas cuestiones que han hecho necesaria la revisión frecuente de los planes de divulgación y los materiales de orientación.

Los principios en los que se basan las regulaciones de los HACCP influyen poderosamente en la orientación ofrecida durante y después de su aplicación e incluyen los siguientes:

Los establecimientos inspeccionados son responsables de elaborar y poner en práctica sus propios planes HACCP, usar los servicios de una persona capacitada en HACCP, e incluir todos los procesos.

Los requisitos tradicionales de saneamiento no son sustituidos por los HACCP, sino que son, más bien, un requisito previo esencial y deben ser parte de los procedimientos ordinarios del funcionamiento de una compañía.

La inspección del gobierno, que anteriormente se concentraba en evaluar la condición de productos específicos, se dirige ahora a 1) asegurar que se hayan establecido planes apropiados HACCP y se sigan al controlar los procesos, y 2) verificar la eficacia de estos sistemas HACCP para la producción exclusiva de productos no adulterados.

El incumplimiento de las normas puede dar por resultado la imposición de graves sanciones, incluido el cierre del establecimiento.

Al emitir las regulaciones finales, los organismos llevaron a cabo intensas actividades de divulgación, incluida la publicación de guías de riesgos, modelos de planes HACCP y guías con preguntas y respuestas. Estas publicaciones se distribuyeron 1) por personal del organismo, a través de una variedad de medios, 2) a través de seminarios apoyados por el organismo y programas educativos impartidos en asociación con organizaciones sin fines de lucro e instituciones académicas y 3) por asociaciones de la industria del ramo.

FSIS dirigió gran parte de sus esfuerzos a los establecimientos más pequeños, más necesitados de ayuda. En cada estado se nombraron coordinadores de

HACCP para ofrecer asesoría experta individualizada a nivel local. Los dos organismos se asociaron con consorcios de universidades y reguladores estatales para organizar programas permanentes de capacitación, gratuitos o de bajo costo, para reguladores estatales y la industria, y apoyar conjuntamente la Base de datos de materiales de capacitación y recursos de HACCP de la Biblioteca Agrícola Nacional del USDA.

Además de los HACCP obligatorios, FSIS y HHS/FDA han ayudado a la aplicación voluntaria de los principios de HACCP en industrias asociadas de la alimentación que elaboran otros alimentos manufacturados, productos lácteos, arroz y marisco, y en los sectores del comercio minorista, y servicios y transporte de alimentos. HHS/FDA está considerando la elaboración de regulaciones que establezcan los HACCP como norma de inocuidad alimentaria en otros sectores de la industria de la alimentación, incluidos los productos alimentarios nacionales e importados. Para ayudar a determinar el grado de factibilidad de esas regulaciones, la agencia está llevando a cabo programas piloto de HACCP con compañías de alimentos que participan a título voluntario. Los programas han abarcado quesos, masa de amasar congelada, ARROZes para desayunos, aliños para ensaladas, pan, harina y otros productos. Un creciente número de grandes compañías está pidiendo que los abastecedores suministren productos elaborados ateniéndose a HACCP, con lo que existen incentivos de mercado para la adopción de HACCP y los controles de producción basados en HACCP se convierten en un elemento cada vez más común en la industria de la alimentación.

La aplicación de los HACCP como parte de un mandato regulador para asegurar la inocuidad de los alimentos es una tarea complicada, en particular en el contexto de la legislación sobre la inspección obligatoria de la carne (incluida la de ave). FSIS y HHS/FDA han aplicado con éxito las regulaciones de HACCP a través de un diálogo frecuente y abierto entre el gobierno, la industria y otras partes interesadas, y por medio de amplios programas de capacitación de inspectores y la divulgación entre la industria. Este acercamiento a la industria ha incluido la preparación por la agencia de materiales de capacitación y orientación, así como la organización de actividades de colaboración con asociaciones comerciales,

universidades y otros, todo lo cual está sujeto a revisión continua, a medida que surgen nuevas cuestiones y se modifican los programas reglamentarios que ordenan los HACCP

### **2.3 MARCO LEGAL NACIONAL**

Los Principios Generales para la Higiene de Alimentos establecen una base sólida para asegurar la inocuidad de los alimentación y deben aplicarse de acuerdo a las normas sanitarias normas y directrices que rigen el estado peruano.

Los Principios siguen la cadena de alimentos desde la producción primaria hasta el consumo final, resaltando los controles de higiene básicos que se efectúan en cada etapa con enfoque a la adopción de un sistema de calidad HACCP.

La Higiene y Vigilancia de la Sanidad de Alimentos compromete al Estado. En el caso de productos de base agropecuaria, esta responsabilidad es encargada al Ministerio de Agricultura, en caso de los productos industrializados al Ministerio de Salud, según el Decreto Supremo N° 007-98 SA. La comercialización y el expendio de alimentos, está

bajo el ámbito de los municipios respectivos. La vigilancia en el rotulado y publicidad de alimentos, es de responsabilidad del INDECOPI.

Corresponde a las empresas involucradas, el respeto a las normas de higiene para ofrecer productos inocuos, con información adecuada en las etiquetas y publicidad responsable. Al final, ganarán la confianza sobre sus productos a los consumidores de los mismos. y con la resolución ministerial 449-2006/MINSA - Aprueban la "Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas".

## 2.4 REQUISITOS PREVIOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP)

### 2.4.1 DEFINICIONES

- **Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC).** Es un sistema basado en la identificación de peligros específicos, valoración de la probabilidad de que estos peligros Ocurran y definición de medidas preventivas para su control. Aplicado a la "Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas". (449-2006/MINSA).
- **BPM = Buenas Prácticas de Manipulación.** Son prácticas de trabajo (maneras estandarizadas de trabajar) en la industria alimentaria y que incluyen un diseño del producto en el que se utilicen ingredientes que cumplan las normas establecidas, la observación de códigos de prácticas de higiene en la transformación del producto y el empleo de sistemas de distribución adecuados que aseguren que el producto llega al consumidor en condiciones satisfactorias.
- **Desperdicios en la industria agroalimentaria.** Aquellos productos resultantes de la actividad de una empresa agroalimentaria que si no son tratados o eliminados, por su propia naturaleza, o por ser fácilmente alterables, constituyen un foco de contaminación para los productos elaborados por el establecimiento.
- **Diagrama de Flujo.** La secuencia detallada de las etapas o fases del proceso de obtención del alimento.
- **Higiene alimentaria.** Las medidas y condiciones necesarias para controlar los peligros y garantizar la aptitud para el consumo humano de un producto alimenticio teniendo en cuenta la utilización prevista para dicho producto
- **Lote.** Un conjunto de unidades de venta de un producto alimenticio, producido, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente
- **Manipuladores de alimentos.** Todas aquellas personas que, por su actividad laboral, tienen contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio.
- **Medidas correctoras.** Medidas previamente planificadas aplicadas cuando hay una desviación de los límites críticos establecidos.

- **Medidas Preventivas.** Las acciones y actividades que pueden ser utilizadas para eliminar un peligro o reducir su incidencia a niveles aceptables. También se les puede llamar Medidas de Control.
- **Peligro.** Todo agente biológico, químico o físico presente en un alimento , o toda condición biológica, química o física de un alimento que pueda causar un efecto perjudicial para la salud serlo.
- **Procedimiento de Verificación.** Pruebas y procedimientos que se realizan una vez implementado el sistema APPCC para confirmar que es efectivo.
- **Punto de control crítico (PCC).** Es un punto, etapa o proceso en el que se puede aplicar una medida de control y un peligro para la salud puede ser evitado, eliminado o reducido a un nivel aceptable.
- **Trazabilidad.** La posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o con probabilidad de serlo.

## 2.4.2 PLAN DE CONTROL DE AGUAS

Garantizar que el agua que se utilice en la industria alimentaria en los diferentes procesos tecnológicos así como la utilizada en la limpieza y desinfección en general

### Descripción del plan

El agua puede ser vehículo de transmisión de muchas enfermedades, por lo que en la industria alimentaria, el agua potable deberá ajustarse a lo especificado en la última edición de las Directrices para la Calidad de Agua Potable de la OMS (Organización Mundial de la Salud). En las industrias alimentarias, el agua se suele usar para múltiples fines: limpieza y desinfección en general, conducción y arrastre de los alimentos, limpieza de los alimentos, etc.

La industria alimentaria deberá tener un abastecimiento suficiente de agua potable, contando con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura para asegurar la inocuidad de los alimentos. De igual modo, los sistemas de agua no potable estarán identificados y no estarán conectados con los sistemas de agua potable ni existirá peligro de reflujos hacia ellos.

Ya que la industria alimentaria es la responsable de la calidad y salubridad del agua utilizada en sus instalaciones, deberá prestar especial atención a la detección de fondos de saco, puntos de bajo consumo o depósitos intermedios para controlar el nivel de cloro y la proliferación bacteriológica.

Otros puntos a tener en cuenta en lo que al control de calidad de aguas se refiere son:

- Cuidado, mantenimiento y contaminación de los pozos.
- Conexiones entre las redes de agua potable y no potable.
- Modificaciones puntuales de la instalación.
- Los descalcificadores, especialmente los de resinas de intercambio iónico.

Cuando el suministro proceda de la Red de Abastecimiento Pública no será imprescindible efectuar una nueva cloración a menos que:

- Existan ramificaciones, fondos de saco, válvulas y otros puntos singulares que puedan dar lugar al agotamiento del cloro.
- La calidad del suministro no garantice un nivel de cloro adecuado.
- Podrá utilizarse agua no potable para los siguientes usos:
- Lucha contra incendios.
- Refrigeración de equipos frigoríficos.
- Producción de vapor.

En este caso, los grifos y tuberías que la suministren deberán estar señaladas de manera inequívoca.

En cualquiera de los casos, hay que prestar especial atención a los posibles puntos de

contaminación cruzada entre las líneas de agua potable y las de agua no potable, poniendo los medios necesarios para evitar condiciones de flujo inverso, mediante la colocación de válvulas que impidan este hecho.

### **Documentación necesaria**

La documentación necesaria que debe estar en poder de las industrias y a disposición de los inspectores de la Consejería de Sanidad consta de los siguientes documentos:

- Plano general de la instalación en las que se reflejen las conducciones de agua, acometidas, grifos, depósitos, etc.
- Programa de actividades para asegurar la calidad del suministro: incluye la descripción de los sistemas de cloración, desinfección y limpieza de

depósitos intermedios y mantenimiento de las instalaciones relacionadas con la gestión del agua.

- Registro de incidencias y medidas correctoras.
- Programa de verificación del funcionamiento del plan: En este programa se reflejarán los análisis realizados, operaciones de limpieza, incidencias destacables que afecten al suministro de agua. Todas estas operaciones contarán con su registro correspondiente.

### **2.4.3 PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**

Alcanzar unos niveles adecuados en la limpieza y desinfección de todo tipo de elementos que puedan afectar a la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos con el fin de evitar, reducir y eliminar el desarrollo de microorganismos patógenos y alterantes.

#### **DESCRIPCIÓN DEL PLAN**

Se trata de describir las superficies y maquinaria que están en contacto con los alimentos y especificar las operaciones y productos utilizados en el programa de limpieza y desinfección, manteniendo registro escrito de todo ello.

Para que las condiciones higiénicas sean adecuadas, deberemos tener en cuenta:

- 1- Diseño y material adecuados para locales, equipos y utensilios.
- 2- Buenas manipulaciones en el proceso.
- 3- Programa de limpieza y desinfección.

Mientras que las operaciones de limpieza se encargan de eliminar los residuos y restos de alimentos a nivel macroscópico, eliminando microorganismos por medio del lavado y arrastre por el aclarado, las operaciones de desinfección se encargarán de eliminar los microorganismos que aún permanezcan en los elementos objeto del plan, a un nivel tal que no puedan contaminar los productos.

En términos generales, las operaciones necesarias para llevar a cabo un plan de limpieza y desinfección eficiente son:

- 1- Eliminación previa de la suciedad más grosera sin aplicar ningún producto.
- 2- Enjuague previo con agua.
- 3- Aplicación de detergente o desengrasante.
- 4- Aclarado.
- 5- Aplicación de desinfectante.

6- Aclarado.

7- Secado, que es necesario en algunas superficies.

Hay que dejar la menor cantidad de agua a disposición de los microorganismos.

Para verificar la eficacia del plan de limpieza y desinfección, existen varios métodos de control:

1- Observación visual.

2- Técnicas rápidas, como la bioluminiscencia por ATP.

3- Controles microbiológicos.

Las condiciones y operaciones de higiene, para ser aplicadas de manera adecuada,

deben ser sistematizadas, debiendo adoptar acciones correctoras siempre que se observen desvíos y registrar su ocurrencia.

### **DOCUMENTACIÓN NECESARIA**

La documentación necesaria para describir y controlar el plan de limpieza y desinfección será:

- Plan de limpieza y desinfección: se elaborará por escrito, describiendo con detalle todos los elementos a limpiar, el método utilizado en dichas operaciones, su frecuencia, el personal encargado de realizarlas y las acciones correctoras aplicables con respecto a las desviaciones producidas.
- Fichas técnicas y de seguridad de los productos utilizados para la limpieza y desinfección. Sólo se podrán utilizar productos autorizados para la empresa alimentaria.
- Registros de verificación: Con los siguientes datos:
  - 1.- Analíticas de superficies, equipos y útiles para verificar la eficacia de la limpieza y desinfección.
  2. Lista de revisión, contemplando todas las instalaciones, equipos y vehículos de transporte.
- Registro de incidencias y acciones correctoras.

Se cumplimentará cuando en alguna revisión se detecten áreas sucias o en alguna

analítica se superen los límites prefijados en el plan.

#### **2.4.4 PLAN DE FORMACIÓN Y CONTROL DE MANIPULADORES**

Garantizar que los manipuladores de alimentos adquieran unos conocimientos adecuados en materia de higiene y seguridad alimentaria (instrucciones de trabajo) y los apliquen correctamente en su trabajo diario.

##### **DESCRIPCIÓN DEL PLAN**

Ningún sistema de control de los peligros alimentarios puede tener éxito sin una adecuada formación de todas las personas implicadas en operaciones relacionadas con los alimentos.

Las empresas alimentarias serán las responsables de que sus operarios adquieran la suficiente formación y conozcan la manera adecuada de manipular alimentos, su capacidad para evitar el desarrollo de organismos patógenos alterantes, las condiciones de almacenamiento, etc. En virtud de la normativa autonómica, la formación de los manipuladores de alimentos se puede llevar a cabo de las siguientes formas:

- Por la Empresa Alimentaria a la que pertenece el trabajador siempre que esté autorizada por la autoridad sanitaria competente.
- Por entidades formadoras inscritas y autorizadas por dicha autoridad.
- Por los cursos o actividades que hayan impartido los centros y escuelas de formación profesional o educacional reconocidos por organismos oficiales siempre que garanticen el nivel de conocimiento necesario para posibilitar unas prácticas correctas de higiene y manipulación de alimentos.
- De las entidades formadoras autorizadas en otras comunidades autónomas que presenten dicha autorización.

Para ello, las empresas desarrollarán un Programa de Formación de Manipuladores de

Alimentos, incluido en el Plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC), dentro de los requisitos previos.

Este Programa de Formación se estructura de la siguiente manera:

- 1.- Análisis de las necesidades: Se dispondrá de un listado actualizado de manipuladores de alimentos y de su acreditación en manipulación de alimentos, elaborando un estudio de las necesidades formativas de los manipuladores.
- 2.- Programa de formación y desarrollo de las actividades formativas:

Se elaborará el plan de formación, detallándose las actividades y contenidos, impartidos por una empresa autorizada por la autoridad sanitaria competente para este tipo de formación. Todo el personal de la empresa estará informado de dicho programa.

Es aconsejable disponer de un documento de Buenas Prácticas de Manipulación en la empresa. Este plan será dinámico, actualizando los conocimientos del personal en cuestiones de manipulación de alimentos y solventando las carencias que pudieran

detectarse. Asegurará una formación mínima de cinco horas en enseñanzas comunes y

cinco horas de enseñanzas específicas.

### 3.- Verificación del plan:

Para comprobar que el plan está cumpliendo sus objetivos, se deberán evaluar los conocimientos del personal manipulador periódicamente, con el fin de detectar las necesidades formativas e ir adaptando el plan de formación a estas necesidades.

## **DOCUMENTACIÓN NECESARIA**

La documentación escrita del programa se guardará archivada a disposición de los servicios de inspección y constará de:

- Listado de manipuladores de alimentos actualizado.
- Acreditación de formación en manipulación de alimentos de cada trabajador por las entidades autorizadas por la autoridad sanitaria competente.
- Manual de Buenas Prácticas de Manipulación empleado en la empresa.
- Plan de formación por escrito que se lleva a cabo en la empresa.
- Registro de incidencias, medidas correctoras y de revisiones del plan.

### **2.4.5 PLAN DE MANTENIMIENTO**

Garantizar el funcionamiento de los equipos y el buen estado de las instalaciones para su correcta utilización y mantener en condiciones adecuadas tanto las instalaciones de la industria como la maquinaria y utensilios empleados para minimizar la probabilidad de que un peligro físico, químico o biológico pueda menoscabar la inocuidad de los alimentos.

## DESCRIPCIÓN DEL PLAN

El plan de mantenimiento debe garantizar que tanto las instalaciones de la industria como la maquinaria y utensilios empleados se encuentran y se mantienen en condiciones adecuadas para evitar o minimizar la posibilidad de que se presente un peligro que afecte a la salubridad de los alimentos elaborados en el establecimiento.

Habrá que prestar especial atención a los siguientes elementos:

- **Emplazamiento:** No deben existir cerca de la industria fuentes de contaminación (como vertederos de basura). La zona perimetral deberá estar protegida y suficientemente aislada (asfaltada para evitar el desprendimiento de partículas, así como evitar la plantación de árboles que podrían suponer la proliferación de insectos y roedores).
- **Locales:** Las superficies de los locales y los equipos fijados a la estructura deben conservarse en buen estado de mantenimiento para facilitar todos los procedimientos de limpieza y evitar la aparición de cualquier tipo de peligro en los alimentos. Se verificarán los materiales y mantenimiento de los suelos, puertas, ventanas y techos. La ventilación deberá reducir al mínimo la contaminación de los productos, evitando condensaciones o corrientes de aire desde las zonas sucias a las limpias.
- **Equipos e instalaciones:** Todos los equipos e instalaciones deberán ser revisados periódicamente, solucionando las incidencias y deficiencias observadas, para asegurar la inocuidad de los alimentos producidos en la industria.
- **Servicios:** La instalación de abastecimiento de agua, desagüe y eliminación de desechos, limpieza, aseos para el personal, iluminación, almacenamiento y transporte se mantendrán en las condiciones adecuadas, tanto mecánicas como de higiene, a lo largo de todo el proceso de manipulación del alimento.

Los elementos necesarios para llevar a cabo el presente plan serán:

- Programa de mantenimiento de locales, instalaciones y equipos: se elaborará por escrito y recoger  detalladamente la identificación de todos los elementos, el método utilizado para su mantenimiento, la

frecuencia de las operaciones, el personal encargado de realizar estas actividades y las medidas correctoras aplicables.

- Programa de verificación: Existirá una relación de aparatos y equipos a verificar o calibrar, así como un registro de las operaciones de calibración y verificación necesarias y efectuadas en dichos equipos.

### **DOCUMENTACIÓN NECESARIA**

Se deberá disponer de los siguientes registros y documentos que dejen constancia de las operaciones de mantenimiento y verificación efectuadas:

- Plano de instalaciones.
- Programa y registro de mantenimiento de locales, instalaciones y equipos.
- Programa y registro de mantenimiento de los equipos de frío y calor.
- Programa y registros de calibración y verificación.
- Registro de incidencias y medidas correctoras.
- Fichas técnicas de productos utilizados.
- Listado de empresas ex ternas para el mantenimiento.

### **2.4.6 PLAN DE CONTROL DE DESPERDICIOS**

Deberá constar siempre el destinatario de los desperdicios, la frecuencia de recogida y la empresa encargada de realizarla, así como las medidas correctoras en caso de producirse desviaciones en el plan.

#### **Documentación necesaria**

Los documentos que deberán estar en poder de la industria y a disposición de los servicios de inspección serán:

- Registro de la identificación de los desperdicios, indicando su cantidad.
- Registros de control y gestión de los desperdicios, donde figurará el contrato con la empresa de retirada y su autorización para realizar esa labor.
- Registro de incidencias y de acciones correctoras, demostrando mediante los partes correspondientes las acciones realizadas en el caso de que se detecten desviaciones en el desarrollo del plan.
- Programa de verificación, registrando documentalmente las evaluaciones que verifiquen el seguimiento correcto del plan.

- Diagrama de flujo de los desperdicios.

Llevar a cabo una correcta gestión de todos los desperdicios generados en la industria alimentaria y garantizar unas condiciones adecuadas de almacenamiento.

### **DESCRIPCIÓN DEL PLAN**

Los desperdicios en la industria alimentaria son aquellos productos resultantes de la actividad de una empresa agroalimentaria que si no son tratados o eliminados, constituyen una fuente de contaminación para los productos elaborados por el establecimiento.

Estos desperdicios deberán ser almacenados en condiciones adecuadas, debidamente

separados de las zonas del producto elaborado y en contenedores que impidan la proliferación de plagas o contaminaciones cruzadas con dicho producto.

Ya que en algunas ocasiones los desperdicios de una empresa constituyen la materia prima de otras industrias, en el control de los desperdicios será esencial incluir los datos del destinatario y las empresas de recogida, así como su frecuencia.

Los elementos necesarios para llevar a cabo el plan serán:

- Sistemática de control de la identificación de los desperdicios: Se documentará el tipo de desperdicios que se crean en la empresa, debidamente identificados, con su cantidad y destino.

- Sistemática del control y gestión de los desperdicio:

Para controlar la gestión de los desperdicios, la empresa deberá elaborar un diagrama de flujo de los desperdicios donde se indique los puntos donde se generan, almacenamiento y condiciones para evitar la contaminación de los productos elaborados.

## 2.5 DISEÑO DE UN PLAN DE ANALISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HACCP)

### 2.5.1 Definiciones

- Seguridad alimentaria. Garantía del producto frente cualquier peligro (agentes químicos, biológicos o físicos) que puedan exponer al consumidor a un riesgo para su salud.
- Sistema APPCC. Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico. Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.
- Programa APPCC. Procedimiento de actuaciones preparado de conformidad con los principios del sistema APPCC para garantizar la elaboración de alimentos sanitariamente seguros. Consta de: PLANES DE REQUISITOS PREVIOS y del PLAN APPCC.
- Planes de Requisitos Previos. Procedimiento de actuaciones preparado de conformidad con los principios del sistema APPCC para asegurar el control de ciertas cuestiones de carácter general, que podrán afectar a varias o todas las etapas del proceso productivo.
- Plan APPCC. Documento escrito preparado de conformidad con los principios del sistema APPCC, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.
- Diagrama de flujo. Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.
- Fase o Etapa. Cualquier punto, operación o procedimiento desarrollado por la empresa en el proceso de obtención de un alimento y puesta a disposición del consumidor.
- Peligro. Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.
- Medida de control. Cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

- Controlar. Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan APPCC.
- Árbol de decisiones. Serie de preguntas, relacionadas mediante un diagrama, a las que debe contestarse sí o no. Las respuestas determinan qué vía ha de seguirse y a qué decisión lleva esa vía, para facilitar la determinación de un PCC.
- Punto de Control Crítico (PCC). Lugar, práctica, procedimiento o proceso en el que se puede y debe ejercer un control, sobre uno o más factores, con el fin de prevenir o eliminar un peligro o reducir la probabilidad de su aparición a un nivel aceptable.
- Límite crítico. Criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.
- Desviación. Situación existente cuando un límite crítico es incumplido.
- Vigilancia. Comprobación de que un procedimiento de procesado o manipulación en
  - cada PCC se lleva a cabo correctamente y se halla bajo control.
- Medida correctora. Acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los Puntos de Control Crítico (PCC) indican una desviación de los límites críticos.
- Validación. Constatación de que los elementos del plan APPCC son efectivos.
- Verificación. Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan APPCC.

### **2.5.2 PASOS PRELIMINARES PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN HACCP**

Para llevar a cabo una adecuada elaboración del plan APPCC, es necesaria la realización de cinco pasos preliminares. Se trata de bases importantes que preceden a la implantación de los siete principios en los que se basa el sistema.

El primer Principio exige que se hayan abordado las cinco primeras tareas de forma lógica, de manera que se hayan identificado todos los peligros reales para el producto.

**PASO 1.**

FORMACIÓN DEL EQUIPO APPCC.

**PASO 2.**

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y PRODUCTOS.

**PASO 3.**

IDENTIFICACIÓN DEL USO AL QUE HA DE DESTINARSE EL PRODUCTO.

**PASO 4.**

ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.

**PASO 5.**

VERIFICACIÓN IN SITU DEL DIAGRAMA DE FLUJO.

### **2.5.3 FORMACIÓN DEL EQUIPO HACCP**

Se formará un equipo multidisciplinar, es decir, compuesto por varias personas en una combinación acertada de experiencia y conocimientos, ya que estará a cargo de recopilar, seleccionar y evaluar datos técnicos, e identificar los peligros y los puntos de control crítico.

El equipo no tendrá más de seis personas y estará formado, principalmente, por:

- Un jefe de grupo o coordinador.
- Un especialista en producción.
- Un especialista técnico.
- Un secretario de actas.

Para llevar a cabo una adecuada descripción, del equipo es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Nombres de las personas que conforman el equipo APPCC.

- Descripción del área de responsabilidad, titulación o puesto dentro de la empresa de los componentes del equipo APPCC.
- Compromiso firmado del establecimiento y de los componentes del equipo APPCC, con indicación de la fecha de aceptación inicial, así como modificaciones y evaluaciones anuales realizadas al Plan APPC.

#### **2.5.4 IDENTIFICACIÓN DEL USO AL QUE HA DE DESTINARSE EL PRODUCTO**

En este paso se determinarán dos aspectos fundamentales, que son:

- La utilización prevista por parte de los consumidores o de los transformadores. Debe incluir las instrucciones de uso que consten en el etiquetado del producto.
- La población de destino. Se identificará el núcleo de población al que va dirigido el producto, teniendo en cuenta que el alimento puede ser dirigido al público en general o a algún segmento en particular de la población (niños, enfermos hospitalarios, ancianos, etc.).

#### **2.5.5 ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO DEL PRODUCTO**

Se elaborará el diagrama de flujo, es decir, un esquema en el que se reflejarán todas las etapas que se realizan en cada uno de los procesos, desde la llegada de las materias primas, hasta la salida del producto elaborado en la industria.

Se incorporarán todos los detalles que sean útiles para la identificación de los peligros,

pero procurando no sobrecargar el diagrama con puntos de menor importancia.

Algunos aspectos que debe recoger, como mínimo, el diagrama de flujo son:

- Todas las etapas de la producción.
- Entradas, salidas y flujos de materias primas, materiales, envases, subproductos y residuos, etc.
- Datos de los tratamientos aplicados (tiempos, temperaturas, humedades, etc.)
- Condiciones necesarias de almacenamiento.

Además, deberá realizarse una explicación escrita de las características de cada etapa, que reflejará:

- Descripción de la realización del trabajo.
- Parámetros del proceso.

- Duración.
- Tiempos de espera entre etapas.
- Descripción de los equipos utilizados.
- Lugar donde se realiza.
- Manipulaciones y personal implicado.

### **2.5.6 VERIFICACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO**

Una vez que se haya elaborado el diagrama de flujo del proceso, éste debe confirmarse mediante una inspección en la industria, para verificar si los datos son exactos y completos. Esto asegurará que se han identificado las principales operaciones de manipulación y envasado.

El proceso será revisado en distintos momentos durante las horas de operación, con el fin de comprobar si el diagrama de flujo es válido durante todos los períodos operacionales.

Todos los integrantes del equipo APPCC participarán en la confirmación del diagrama de flujo.

En el diagrama de flujo se deberán introducir los ajustes que se estimen necesarios sobre la base de la observación real de las operaciones.

El diagrama de flujo:

- Se modificará cada vez que lo haga el proceso productivo, reflejando por escrito dichas modificaciones.
- Se revisará al menos una vez al año.
- Será permanentemente un fiel reflejo de la actividad productiva de la industria.

se dispondrá de un equipo APPCC, un cuadro con la descripción y el uso al que se destina el producto y un diagrama de flujo verificado del producto. Se tendrá así, la información relativa a un producto específico y procedente de una única fuente, que es necesaria para completar el análisis de peligros, mediante la aplicación de los siete principios.

## **2.5.7 APLICACIÓN DE LOS SIETE PRINCIPIOS DEL APPCC**

Una vez completadas las tareas preliminares, el equipo APPCC evaluará los programas que se requieren de antemano, las Buenas Prácticas Agrícolas y las Buenas Prácticas Higiénicas y de Manipulación, siguiendo adelante con los pasos descritos en los siete principios del sistema APPCC.

El sistema APPCC consta de siete principios que engloban la implantación y el mantenimiento de un plan APPCC aplicado a un proceso.

Estos principios han sido aceptados internacionalmente y publicados en detalle por la Comisión del Codex Alimentarius (1997).

### **PRINCIPIO 1.**

REALIZAR UN ANÁLISIS DE PELIGROS.

### **PRINCIPIO 2.**

DETERMINAR LOS PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO (PCC).

### **PRINCIPIO 3.**

ESTABLECER LOS LÍMITES CRÍTICOS.

### **PRINCIPIO 4.**

ESTABLECER UN SISTEMA DE VIGILANCIA DE LOS PCC.

### **PRINCIPIO 5.**

ESTABLECER LAS MEDIDAS CORRECTORAS.

### **PRINCIPIO 6.**

ESTABLECER PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN.

### **PRINCIPIO 7.**

ESTABLECER UN SISTEMA DE REGISTROS Y DOCUMENTACIÓN.

Ahora definiremos cada principio para luego hacer su aplicación

### **2.5.7.1 EL ANÁLISIS DE PELIGROS**

El Análisis de Peligros es el proceso de reunir y evaluar la información sobre todos los peligros posibles y las causas que pueden producirlos o hacer su presencia inaceptable al producto desde el punto de vista de la seguridad alimentaria en cada una de las etapas del proceso de producción.

Tras concluir el análisis de peligros, el equipo APPCC debe establecer, para cada peligro determinado anteriormente, las medidas preventivas de control que existen, y que deben poseer las siguientes características:

- Carácter preventivo.
- Base Científica.
- Pueden aparecer documentadas y expresadas en los PLANES DE REQUISITOS PREVIOS.
- Dirigidas al control de la causa de la aparición del peligro.
- Describirán la manera de ejecución de cada medida preventiva.

En el plan APPCC, los peligros se clasifican en los tres tipos siguientes:

1. Biológicos:

a. Microbiológicos: insectos, roedores, etc.

b. Microbiológicos: bacterias patógenas, parásitos y virus

2. Químicos: Pesticidas, fertilizantes, restos de productos de limpieza, antibióticos o lubricantes, entre otros.

3. Físicos: Vidrios, piedras, madera, metales, componentes intrínsecos (huesos, espinas, cáscaras), etc.

### **2.5.7.2 DETERMINAR LOS PUNTOS DE CONTROL CRÍTICO (PCC).**

Determinar los puntos, procedimientos o etapas del proceso que tienen que controlarse

con el fin de eliminar los peligros más relevantes o, en su defecto, reducir al mínimo la probabilidad de que ocurran.

Si el equipo APPCC identifica un peligro en una fase en la que el control es necesario para mantener la inocuidad, y no existe ninguna medida de control que pueda adoptarse en esa fase o en cualquier otra, el producto o el proceso deberá modificarse en esa fase, o en cualquier fase anterior o posterior, para poder incluir una medida de control que nos garantice la inocuidad del producto.

La empresa debe indicar la sistemática que ha utilizado para la determinación de los puntos críticos, debiendo justificar adecuadamente la metodología escogida, así como la decisión tomada.

La aplicación de un árbol de decisiones puede facilitar la determinación de los PCCs Principios.

### **2.5.7.3 Establecer Los Límites Críticos**

Algunas consideraciones que hay que tener en cuenta a la hora de establecer los límites críticos son:

- Un límite crítico debe ser un valor claro y objetivo, fácilmente medible o valorable,
- pudiendo ser un valor máximo o mínimo, pero nunca un intervalo. Además, siempre que sea posible se utilizarán valores numéricos.
- Habrá establecido un límite crítico para cada PCC determinado.
- Los límites críticos permiten diferenciar lo aceptable de lo inaceptable.
- Las lecturas de los límites críticos no darán lugar a confusiones según su interpretación.
- Estarán basados en información científica contrastada, normas legales, etc.
- Deberán coincidir con los límites críticos reglamentarios, si existen.

Establecer los límites críticos que deben ser cumplidos para asegurar que los PCC estén bajo control, separando lo aceptable de lo que no lo es en los parámetros de control.

Los límites críticos están relacionados con el tipo de peligro que va a ser controlado por el PCC, y la medida de control específica.

### **2.5.7.4 ESTABLECER UN SISTEMA DE VIGILANCIA DE LOS PCC**

Establecer acciones específicas de vigilancia que incluyan la forma, frecuencia y los responsables de llevarlas a cabo; con el fin de evaluar si la fase está bajo control, es decir, dentro del límite o límites críticos especificados en el tercer principio.

El método de vigilancia elegido deberá ser sensible y producir resultados con rapidez, y orientado a controlar el proceso, no el producto.

Las actividades de vigilancia reflejarán:

- Qué se vigilará. El equipo decidirá medir una característica de un producto o de un proceso, para determinar su conformidad con un límite crítico o bien observar si se está poniendo en práctica una medida de control en un PCC.
- El tipo y procedimiento de monitorización. Podrá realizarse mediante observaciones (suciedad visible, condiciones de almacenamiento, etc.), o

mediciones rápidas y sencillas (pH, temperaturas, tiempos, etc.). Además, aparecerá descrito el procedimiento de realización de la vigilancia respondiendo, sin lugar a dudas, a la pregunta ¿cómo se vigilará?

- Quién se encarga de la vigilancia. Debe existir una persona responsable de llevar a cabo la vigilancia.
- Cuándo se vigilará. Se definirá el momento y la frecuencia de vigilancia. Siempre que sea posible, la vigilancia será de tipo continuo, proporcionando información en tiempo real.
- Registros de vigilancia. Todos los registros de vigilancia deben ser firmados por la persona que los realiza y por el responsable de su revisión.

#### **2.5.7.5 Establecer Las Medidas**

Si la medida correctora no se aplica para evitar la causa de la desviación, ésta podría volver a ocurrir. Por ello, puede ser necesario efectuar una reevaluación del análisis de peligros o una modificación del plan APPCC, a fin de evitar la repetición de las desviaciones.

Las medidas correctoras deben incluir:

- Todos los pasos necesarios para poner el proceso bajo control.
- La acción a realizar con los productos fabricados mientras el proceso estaba fuera de control.
- La eliminación adecuada o reprocesamiento de los productos afectados.
- Persona o personas responsables de ejecutar las acciones correctoras.

Si la vigilancia detecta una desviación fuera de un límite crítico, deben existir medidas correctoras preestablecidas que restablezcan la seguridad en ese PCC.

Los procedimientos relativos a las medidas correctoras son necesarios para:

- Identificar la causa del problema.
- Adoptar las medidas para impedir que éste se repita.
- Realizar un seguimiento de la vigilancia.
- Hacer evaluaciones para asegurar que las medidas adoptadas han resultado eficaces.

#### **2.7.5.6 ESTABLECER PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN**

El sistema de verificación debe desarrollarse para mantener el APPCC y confirmar que funciona correctamente.

Las actividades de verificación indicarán:

- Qué se hará para verificar el sistema. Se indicará el tipo de método, ensayos, etc. (auditorías internas, controles microbiológicos, calibraciones, etc.)
- Cómo se va a verificar. Se describirá cada procedimiento de verificación que se lleve a cabo.
- Quién es el responsable de cada verificación. Se indicará la persona o personas responsables, encargadas también de valorar los resultados.
- Cuando se realizará la verificación. Se indicará el momento en el que se realiza.
- Actividades de reevaluación del plan. Tendrán que realizarse una vez al año y siempre que se produzcan cambios que puedan afectar a la seguridad de los alimentos. Se fecharán y firmarán las reevaluaciones.

El sistema podrá verificarse de diversas formas:

- Toma de muestras
- Interrogando al personal
- Observación de las operaciones en los PCC
- Calibración de equipos
- Auditoria encargada a personal independiente.
- Revisión de registros.

Este principio nos garantizará la eficacia de las acciones correctoras diseñadas, así como el correcto control de los PCCs establecidos.

Las actividades de verificación se documentarán en el plan APPCC y se llevarán registros de los resultados de todas las actividades de verificación.

#### **2.5.7.7 ESTABLECER UN SISTEMA DE REGISTROS Y DOCUMENTACIÓN**

Establecer documentos y registros en función de la naturaleza y el tamaño de la empresa para demostrar la aplicación efectiva de las medidas contempladas en los principios 1 a 6 y facilitar los controles oficiales.

Los registros deben ser sencillos de completar y de interpretar y estarán adaptados a la cualificación y preparación del personal encargado de cumplimentarlos.

El mantenimiento de registros puede realizarse de diversas formas:

- Listas de comprobación
- Registros y gráficos de control

- Registros Manuales
- Registros Informáticos

Cumplimentar y archivar los registros forma parte esencial de todo el Sistema APPCC.

## **2.6. PROCESO AGRO-INDUSTRIAL DEL ARROZ**

### **2.6.1 ELABORACIÓN DEL ARROZ EN PEQUEÑA ESCALA**

La producción de arroz blanco a partir de arroz con cáscara es compleja y comprende numerosas operaciones. En los establecimientos de elaboración en gran escala se utiliza maquinaria y equipo muy especializados, en que cada parte realiza quizás sólo una de las 20 o más operaciones que se necesitan para la elaboración comercial del arroz. Dichos establecimientos deben funcionar a gran capacidad para justificar la inversión en equipo.

En la elaboración del arroz en pequeña escala, con capacidades de hasta 500 kg/hora, cada parte de la maquinaria realiza varias operaciones de 1a elaboración del arroz a partir del arroz cáscara, bien en una sola pasada a través de la máquina o bien en varias pasadas, ajustando la máquina para cada pasada. Pueden utilizarse dos o más máquinas idénticas en sucesivas etapas del proceso, ajustando cada una para realizar una tarea específica.

#### **2.6.2 Fases de la elaboración del arroz:**

##### **2.6.2.1. Operaciones de predescascarado:**

###### **a. Sancochado:**

Es un proceso que consiste en remojar el arroz cáscara, tratarlo con vapor y secarlo. El sancochado mejora la calidad nutricional del arroz, facilita la operación de descascarado, y permite obtener una mayor proporción de arroz blanco de grano entero. El arroz cáscara sancochado debe secarse antes de elaborarlo. El arroz elaborado a partir de arroz cáscara sancochado se conserva mejor que el arroz no sancochado, y su sabor, color y propiedades de cocción son diferentes. El sancochado es una operación costosa, pero los beneficios generalmente compensan con creces el costo.

## **b. Secado:**

Hay dos métodos principales de secado; el método local predominante es el secado al sol. El arroz cáscara se extiende en una superficie limpia (telón, plata forma de cemento o una superficie de tierra lisa y limpia) y se revuelve a mano regularmente. El secado excesivamente rápido produce grietas capilares en el endosperma del grano de arroz cáscara (agrietamiento por el sol). Esas grietas se agrandan y producen una mayor proporción de granos quebrados en las operaciones subsiguientes. La incidencia de grietas se reduce con un secado más lento, que puede lograrse aumentando hasta 150 mm el espesor de la capa de arroz cáscara durante el secado al sol y removiéndola frecuentemente. Anexo 3

Si el secado se hace con sistemas artificiales deberán seguirse las instrucciones del fabricante. Cuando el arroz cáscara esta muy húmedo, y sobre todo después del sancochado, es práctica común secarlo en dos fases, separadas por un intervalo de reposo durante el que se airea el arroz cáscara.

## **c. Limpieza:**

Es una operación importante; las piedrecillas y trocitos de metal pueden perjudicar a la descascaradora, mientras que los trocitos de paja pueden entorpecer la continuidad del flujo de arroz cáscara a la descascaradora. Deberán separarse todas las impurezas antes de descascarar el arroz. Generalmente se utiliza una combinación de tamizado y aspiración para separar las impurezas ligeras y un separador de piedrecillas para eliminar impurezas más densas.

Se utiliza para descascarar el arroz cáscara y blanquear.

Si se ha de sancochar el arroz antes de descascararlo, hay que lavarlo y secarlo antes de ponerlo a remojo, para eliminar las impurezas solubles que de lo contrario podrían alterar el color de los granos.

### **2.6.2.2 Operaciones de descascarado:**

Durante esta operación se elimina la cáscara (o corteza, o cubierta exterior) del arroz cáscara para producir arroz integral. Las cáscaras no tienen ningún valor nutricional, pero pueden utilizarse como combustible, tal vez en la operación de sancochado (véase Figura 13.2). Las cenizas pueden utilizarse como fuente de carbón puro para la producción de acero.

Existe una variedad de máquinas para el descascarado del arroz. Las tres más populares son:

- **Descascaradora tipo Engleberg de rodillos de acero y jaula (Grant, Planter):**

Es un antiguo modelo que todavía se utiliza ampliamente en las aldeas, puede emplearse también para elaborar maíz. Consta de un eje de tubo de acero que trabaja dentro de un tambor de acero perforado que lleva también una tira de acero que sobresale, cuya distancia del eje puede variar. Para que funcione satisfactoriamente, la descascaradora debe estar llena. El grado de descascarado se regula graduando el espacio entre la tira de acero y el eje, y también graduando la cantidad de arroz, de cáscaras y de arroz no descascarado que se deja salir de la cámara de trabajo. La cantidad de salida se regula mediante una lámina deslizable.

A la descascaradora Engleberg pueden añadirse diversos accesorios. Los más comunes son una pulidora que consiste en cilindros giratorios dotados de tiras de cuero que aprietan el arroz contra un tambor perforado y un sencillo aspirador de cáscaras.

- **Descascaradora de rodillos de caucho:**

En esta se hace pasar el arroz en un solo estrato entre rodillos recubiertos de caucho que giran en direcciones opuestas y con diferentes velocidades en la

superficie A medida que pasa entre los rodillos el arroz es sometido a una acción de quebrantamiento que hace separar la cáscara Esta acción es mucho más suave que en la descascaradora de eje de acero, y por lo tanto da un mayor porcentaje de arroz no quebrado.

La descascaradora de rodillos de caucho está dotada de un accesorio de aspiración de las cáscaras Sirve para separar las cáscaras y los granos de arroz cáscara inmaduros del arroz descascarado.

- **Descascaradora de discos:**

No se utiliza generalmente para las operaciones de elaboración de arroz en pequeña escala.

### **2.6.2.3. Operaciones posteriores al descascarado:**

Consisten principalmente en blanqueo, pulido y clasificación. En los establecimientos de elaboración en gran escala, estas operaciones se efectúan en diversas etapas, para las cuales se utiliza una serie de máquinas especializadas En la elaboración en pequeña escala, pueden omitirse algunas operaciones (por ejemplo, la clasificación) ya por ser innecesarias (es decir, la elaboradora de rodillos de acero elimina también los estratos de salvado), o porque pueden realizarse con una segunda máquina descascaradora ajustada para ello.

#### **a. Blanqueo:**

Consiste en la eliminación de los estratos de salvado como operación posterior al descascarado. Son estratos que están íntimamente adheridos al endosperma y que deben eliminarse frotando contra una superficie abrasiva y contra otros granos. La descascaradora de tipo Engleberg puede eliminar la cáscara y el salvado en una única operación.

#### **b. Pulido:**

Es la fase final, más suave, del limpiado de las partículas de salvado y polvo de arroz blanco y de alisamiento de su superficie para darle mejor

aspecto. Las operaciones de blanqueo y pulido se combinan en la elaboradora de rodillos de acero acoplado a una pulidora.

### **c. Clasificación:**

La clasificación del arroz pulido en granos enteros y granos quebrados es necesaria si se quiere vender el arroz blanco, o para poder almacenarlo durante algún tiempo. Los granos quebrados se deterioran más rápidamente que los granos enteros, y éstos generalmente obtienen precios más elevados.

La clasificación se realiza mediante máquinas que seleccionan los granos según el tamaño (Cribas o cilindros alveolados) o según la densidad del grano (aspiración) o con una combinación de ambos sistemas.

## **2.7 PLANTA DE MOLIENDA DE ARROZ**

El arroz contiene aproximadamente 90% de almidón, 5-8% de proteínas, y pequeña cantidad de grasas. El arroz es un buen suministro de tiamina, niacina, riboflavina y minerales tales como hierro y calcio. El subproducto de la molienda de arroz incluido el salvado y el arroz refinado, son usados como alimento de ganado. El aceite procesado del salvado es usado como alimento y para uso industrial. Las cáscaras son usadas como combustible, materiales de empaque, molienda industrial, y como acondicionadores para comercializar fertilizantes. La paja es usada como alimento, lecho de ganados, refugios cubiertos, petates, escobas, etc.

La operación de molienda de arroz descrito en este estudio separa las cáscaras del arroz marrón durante el proceso de descascarado, mientras que el arroz blanco desde el salvado es refinado. La alta eficiencia en el descascarado y refinado, ha hecho que la molienda de arroz produzca el mejor arroz blanco y brillante. La fina performance de menor potencia, precisión deseada, introducción de maquinaria automática en este estudio hace de esta línea de producción una distante unidad económica. La maquinaria puede ser manejada por un motor o máquina diesel. Es fácil para operar y mantener. No hay necesidad de una técnica especial para operar la línea de producción. Además, la planta es de tamaño

pequeño y fácil para instalar. Todas estas son ventajas para instalar una planta de molienda de arroz.

Manufactureras en la República de China, en Taiwán han invertido en la investigación y mejoramiento de maquinaria y equipo de agricultura por más de 30 años. La planta de molienda de arroz hecho en Taiwán es ahora encontrada en Europa, Asia, Sudamérica, África y el Medio Oriente. Compradores tienen frecuentemente expresadas muchas apreciaciones y satisfacciones de los suministros taiwaneses. (Anexo N° 7)

### **2.7.1 Proceso de Producción:**

#### **Descripción del proceso:**

1. El arrozal seco, que llega al molino, es cargado y llevado dentro de un limpiador y separador a través de un balde elevador para obtener el material externo, tales como paja, impurezas y otros desechos. Una fuerza de aire hace volar los desechos de peso ligero y un mecanismo semejante a una manga es utilizado para separar las partículas más pesadas. Esta máquina realiza una separación constante independientemente del tamaño y condiciones de los granos.
2. En el proceso de molienda, el arroz es sujeto a una fuerza abrasiva para obtener las cáscaras. Después de la operación de limpieza y separación, los granos filtrados son llevados hacia una cámara descascaradora. El flujo del arrozal será transformado uniformemente con la ayuda del rodillo alimentador. La velocidad del flujo es controlada por una válvula reguladora. La cámara descascaradora es equipada con un par de rodillos de caucho los cuales giran hacia la dirección interna a varias velocidades. El arrozal es descascarado en arroz marrón cuando pasa a través del despojador entre los rodillos de caucho. El despojador es ajustado por una agarradera o mango.
3. En la sección de aspirado, el arroz descascarado es separado de las cáscaras, los granos inmaduros y el arroz marrón. Las cáscaras son sopladas fuera de la máquina por un ventilador y los granos inmaduros son descargados fuera de la máquina a través de un conducto. El arroz marrón

que permanece fluiría hacia el compartimiento pulidor para el blanqueamiento.

4. El arroz marrón es blanqueado por fricción entre los granos de arroz al pasar a través del despojador entre el filtro y los rodillos de molienda. La capa del salvado del arroz marrón es obtenida por la acción de los granos friccionados conjuntamente. Un chorro de aire es soplado desde el ventilador, y pasado a través de la cavidad del mango principal y fluiría dentro de la cámara de molienda. Esta función de enfriar los granos de arroz no sólo previene la temperatura de los granos de afloramiento, sino también para soplar fuera la adherencia del salvado para el arroz blanqueado. Las láminas de caucho son cerradas en el interior del armazón del tipo de fricción de la máquina blanqueadora de arroz así como para minimizar la intensa presión localizada y de esa manera evitar la excesiva rotura del arroz. Este logra una mayor uniformidad del blanqueamiento y lustre.
5. Después de la molienda, el arroz blanqueado es separado de acuerdo al tamaño por la máquina clasificadora de alta velocidad. Después es pesado con una balanza de alta precisión, y el arroz es sellado en bolsas de nylon tejido de 50 Kgs o en bolsas de polietileno de 3Kgs, 5Kgs y 10Kgs por una máquina embolsadora y selladora automática.

### **2.7.2 Descripción de la planta:**

#### **Capacidad de producción:**

La capacidad de producción de la planta de molienda de arroz varía considerablemente dependiendo de las especificaciones de la maquinaria, y del diseño de ingeniería y planeación de la planta. La más popular y relevante capacidad de producción la cual puede ser ofrecida desde suministros en Taiwán están alrededor de 1,000Kg a 3,000Kg por hora procesando desde arrozal, arroz marrón, arroz blanco.

### 2.7.3. Materias primas:

Pequeños, medianos y grandes clases de tamaño y forma de granos de arroz, todos son disponibles para completar la molienda de arroz.

Las líneas de producción para molienda de arroz también son disponibles para procesos de granos de soya, sorgo, maíz, cebada, trigo, avena, granos de café, etc. con algunas modificaciones del proceso de manufactura.

### 2.7.4 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA.

CLASIFICACIÓN DEL TRABAJO	Nº PERSONAS
Administrar de planta	1
Supervisores	2
Operadores	3-5
Operadores de conteo, sellado y embolsado	1
<b>TOTAL</b>	<b>7-9</b>

### 2.7.5 MAQUINARIA Y EQUIPO.

Ítems	Nº de Maquinas
Balde elevador	7
Limpiador y separador automático	1
Rodillos de caucho descascarador con separador	1
Separador de arrozal automático	1
Soplador de cáscaras	1
Tanque de arroz marrón	1

Ítems	Nº de Maquinas
Máquina blanqueadora abrasiva	1
Máquina blanqueadora por fricción	1
Pulidora de arroz	1
Separador de arroz quebrado	1
Ventilador y motor quebrado	1
Ventilador y motor succión	1
Maquina limpiadora por ciclón de aire	1
Tanque de arroz blanco	1
Maquina sopladora y aspiradora de cáscaras	1
Motor eléctrico	14
Cámara de cáscaras	1

### **EQUIPO DE PRUEBA.**

Probador de humedad.

Probador de arrozal.

Probador de arroz blanco.

### **2.7.6 AREA Y TERRENO DE LA PLANTA.**

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (POR HORA).

AREA DEL TERRENO.

5,000 Kg (arrozal, arroz blanco)  
68m

30m x 21m x

3,000 Kg (arrozal, arroz blanco)

24m x 9m x 4.8m

2,000 Kg (arrozal, arroz blanco)

21m x 9m x 4.8m

1,500 Kg (arrozal, arroz blanco)

21m x 9m x 4.8m

Almacén de materias primas: 300 m<sup>2</sup> – 500 m<sup>2</sup>.

Almacén de arroz blanco: 300 m<sup>2</sup> – 500 m<sup>2</sup>.

## **2.7.7 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.**

### **PLANTA DE MOLIENDA DE ARROZ (Anexo N° 9).**

Capacidad: 3,000 Kg/Hr.

Potencia requerida: 124 HP.

Área de terreno: 15m x 6.75m x 4.5m

- A. 1-7 Elevador de contenedores con motor de 2 HP.
- B. PCS-3000 Separador y limpiador de arrozal.
- C. N-250 Rodillos descascaradores de caucho con separador de cáscaras.
- D. ASL-24 Separador de arrozal automático.
- E. YRM-30 Máquina blanqueadora de arroz tipo fricción.
- F. TBS-30 Máquina blanqueadora de arroz tipo fricción.
- G. KT-901 Separador de arroz quebrado.
- H. Tanque de arroz blanco.
- I. TC-A Contador, empaquetador y sellador de arroz de 1-15 Kg.
- J. 1-2 Soplador de succión de salvado con motor de 5 HP. Tuberías y ciclón de salvado.
- K. Almacén de cáscaras.
- L. Máquina sopladora de cáscaras.

### **2.7.8 DIAGNÓSTICO DEL PROCESO PRODUCTIVO**

La "Empresa tiene una operatividad del molino se da a través de tres canales:

- El molino, pila el arroz cáscara a favor de los agricultores cobrándoles por tal servicio, en muchos casos se queda con el sub-producto.
- Comprando el arroz cáscara a todos aquellos agricultores que requieren obtener dinero para atender sus propias obligaciones y la siembra de la siguiente cosecha.
- Pilado de arroz propio proveniente de la cosecha de la campaña en curso.

Los propietarios del molino arrocero, muchas de las veces captan el arroz cáscara para pilado por relaciones de amistad con los agricultores de la zona. En otros casos, el aprovisionamiento se debe a la manera justa e idónea con que opera al momento de la recepción del arroz cáscara, como son servicio de pesado exacto, determinación de humedad de arroz cáscara de acuerdo al reglamento, determinación exacta de las impurezas del arroz cáscara.

### **2.7.9 DIAGNÓSTICO DE MAQUINARIA Y TECNOLOGÍA:**

Para poder entender mejor la problemática actual del molino en estudio, es necesario realizar una comparación con ciertos parámetros representativos obtenidos de la industria molinera actual. Esto dará un buen índice para medir capacidades, limitaciones y eficiencia tanto de los procesos como de la maquinaria existente, para de esa manera poder determinar en forma efectiva los problemas, analizarlos e identificar las oportunidades de mejora de procesos y eficiencia.

Para realizar esta comparación, se utilizó "Los molinos de Arroz en el Perú" (MINAG, 2004). En esta, se identificaron un total de 695 molinos, los cuales se encuentran distribuidos en forma proporcional a la producción de arroz cáscara por departamento.

Para evaluar el molino, se tuvo en cuenta las siguientes características:

**a. Año de inicio de operaciones: antigüedad de maquinaria.**

Es el año en el cual el molino de pilado de arroz ha iniciado sus actividades productivas de transformación. Solo el 3% de los molinos presentan maquinaria con antigüedad anterior a los años ochenta. Dentro de este pequeño porcentaje se encuentra el molino estudiado.

**b. Área con maquinaria y equipo.**

El 37% de los molinos poseen un área con maquinaria entre 37 y 144 m<sup>2</sup>. El Molino presenta un área total de maquinaria y equipo de 140 m<sup>2</sup>, encontrándose en el porcentaje mayor de molinos con dicha área.

**c. Capacidad de molienda.**

La capacidad de molienda es uno de los principales indicadores para conocer si la empresa se encuentra en capacidad de satisfacer la demanda por pilado de arroz, siendo la capacidad promedio nacional alrededor de 1600 Kg/h.

El molino estudiado se encuentra con un capacidad de 1000 Kg./h, muy baja para satisfacer la demanda del distrito de la Punta de Bombón que es de alrededor de 7800 t de arroz cáscara (campaña 2005-2006).

**d. Capacidad de almacenamiento de arroz cáscara para secado.**

Además de la capacidad en maquinaria y equipo, la capacidad de almacenamiento en arroz cáscara y arroz pilado son indicadores relevantes asociados al tamaño de los molinos y a su capacidad instalada. A nivel nacional permite determinar si ellos constituyen cuellos de botella para el desarrollo de la industria.

En total, la "empresa T" posee un área de 3 300 m<sup>2</sup>, en los cuales se puede almacenar arroz en grano para su secado. Esto comparándolo con el promedio nacional resulta ser bastante ventajoso.

**e. Maquinaria y equipo en limpieza.**

El molino estudiado cuenta con la suficiente capacidad para satisfacer los requerimientos de limpieza de grano para la línea de producción.

**f. Maquinaria y equipo en clasificación.**

La clasificación es otra actividad relevante en el objetivo de obtener un grano de superior calidad al corriente. El molino estudiado se encuentra dentro de los 285 molinos que presentan este tipo de maquinaria.

**g. Maquinaria y equipo en abrillantado.**

Es el punto más fuerte del molino, ya que sólo 36 molinos cuentan con este tipo de maquinaria. La capacidad de ambas abrillantadoras permite satisfacer los requerimientos de limpieza y abrillantado del producto.

**h. Eficiencia de pilado.**

Actualmente la eficiencia en el proceso de pilado es quizás el punto más débil en cuanto al análisis comparativo. El promedio nacional de pilado de arroz se encuentra en 0,69 (es decir, por cada kg. de arroz en cáscara, sale 0,69 kg. de arroz pilado). Para el caso del molino, este se encuentra en aproximadamente 0,55, debido entre otros factores a deficiencias en el control de calidad de la materia prima, antigüedad de la maquinaria, entre otras. entero, quedando listo para el pesado y ensacado.

### **III. PROPUESTA DE MEJORA PARA EL PROCESO PRODUCTIVO**

Las mejoras en el sistema productivo se pueden dar a través de dos medidas: utilización de una nueva línea de producción usando energía hidráulica, y utilización de secadora por lecho fluidizado empleando cáscara de arroz como combustible.

#### **3.1. Nueva línea de producción:**

Se recurrirá a la instalación de una nueva línea de producción en reemplazo de la actual que requiere ser modernizada. Hay que tomar en cuenta que esta nueva línea utilizará energía hidráulica, renovable y limpia, proveniente de la minicentral hidroeléctrica existente pero inutilizada, la cual será repotenciada para dicho fin. La instalación de esta nueva línea permitirá satisfacer la demanda del servicio pilado para el 50% de agricultores del distrito de Valle de Tambo. Para poder identificar los nuevos parámetros de esta nueva línea de producción, primero se hará un estudio breve de la demanda en dicho distrito.

#### **3.2 Servicio de Pilado:**

Con estos datos se obtuvo la proyección del área a cultivar, así como la producción de arroz cáscara para los siguientes 5 años. Se tomó en cuenta para este último cálculo el rendimiento de arroz cáscara por hectárea del último año (11 ton / h) será constante para los próximos 5 años. El mercado objetivo para el servicio de pilado será del 50% del total de arroz cáscara producido en el distrito, es decir pilar alrededor de 3500 t en una temporada.

#### **3.3 Determinación de la capacidad de la nueva línea de producción:**

Se tomarán como base los siguientes tiempos para la programación de la producción. Se parte de la suposición que la campaña fuerte de pilado se hace sobre los meses posteriores de cosecha. Se trabajará a 2 turnos, de lunes a sábado, asumiendo 4 meses de campaña de pilado.

Es decir, en total se disponen de 1536 horas por campaña. Para obtener la capacidad mínima requerida de pilado, se tendrá que dividir el arroz blanco pilado (asumiendo 68% el rendimiento de pila) entre el total de horas disponibles en la campaña.

Cabe señalar que no se considera el arroz blanco propio de la "Empresa T". Por conveniencia y exigencia del mercado, se propone una estrategia a largo plazo, con una nueva línea con capacidad de 2000 kg/h de arroz blanco pilado (datos de fábrica, capacidad nominal), ya que con ello se asegura el cumplimiento del servicio para un horizonte de 5 años como mínimo.

### **3.4 Utilización de horno secador con cascarilla de arroz**

La gran mayoría de molineros, les representa un problema la eliminación de la cascarilla. Hasta ahora, su principal destino es el de alimento balanceado para animales y otros usos industriales. Pero hay muchas veces en las que no se le encuentra salida y hay que pagar para su eliminación bajo garantías medioambientales.

Para ello, se instalará un horno secador que emplee la cascarilla de arroz como combustible. Los principales objetivos que se pretende con este sistema son:

- i. Conversión de la cascarilla de arroz en un combustible de bajo costo a largo plazo y ecológico (reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>)
- ii. Eliminar la cascarilla de arroz mediante su valorización energética.
- iii. Reducción del tiempo de secado, el cual representa aproximadamente el 50% del total del tiempo de producción.

Para la instalación de dicho horno, hay que tener en cuenta los siguientes requisitos específicos:

- o Almacenamiento de la biomasa
- o Preparación de la cascarilla y conducción al horno
- o Sistemas de combustión especiales: Combustión en lecho fluidizado.
- o Control de las emisiones a la atmósfera: partículas, NOx, CO
- o Retirada de escorias y cenizas

### **3.5 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SECADO**

No puede pretenderse instalar una capacidad de secado igual o mayor que las máximas recepciones diarias de grano húmedo, pues significaría una inversión excesiva. Conviene calcular el promedio de las proyecciones de recepción diaria de grano húmedo en toda la temporada, y fijar una capacidad de secado mayor a ese dato. La capacidad mínima necesaria de la secadora es de 2,62 t/h. Por condiciones de disponibilidad (datos de fábrica) se utilizará una secadora de 5 t.

### **3.6 DISEÑO POR SUSTITUCIÓN ENERGÉTICA**

Se pretende la adaptación de un molino dedicado a la molienda de arroz para que sea utilizado mediante la generación de energía eléctrica utilizando una minicentral hidroeléctrica. Lo que se persigue es un cambio de uso de energía, para lo cual se debe llevar a cabo el mantenimiento de la turbina existente y la adaptación necesaria de los equipos electromecánicos en el interior de la misma.

Para el aprovechamiento de esta energía hidráulica únicamente se precisa el mantenimiento de la turbina existente, así como la instalación de los nuevos equipos de protección eléctrica. No es necesaria la realización ni adaptación de nuevos canales para la consecución de una mini generadora hidroeléctrica, ya que existe un canal con un desnivel, en la cual existe una turbina de generación. En este caso, se realizarán únicamente las obras necesarias en el interior del edificio del molino, donde se dará mantenimiento a la turbina para la producción de electricidad.

Además de ello, se instalará un horno secador que emplee la cascarilla de arroz como combustible. Para ello se empleará el método del secado en lecho fluidizado. Con este se pretende reducir el tiempo de secado del molino en más del 90% del tiempo actual (20 días aproximadamente). Actualmente dicho proceso se hace utilizando la energía solar. Además, se eliminaría la cascarilla de arroz mediante una valorización energética.

### **3.7 UTILIZACIÓN DE CÁSCARA COMO COMBUSTIBLE PARA SECADO EN HORNO**

Descripción de la tecnología de dos etapas para secado.

El sistema consta de los siguientes componentes:

- Sistema de alimentación
- Abastecedor de aire
- Chimenea
- Cámara de combustión
- Intercambiador de calor

La cascarilla de arroz entra en la cámara de combustión por encima y se mueve hacia abajo sobre una cama caliente fija por gravedad. La tecnología de dos etapas se refiere a dos puertos de tomas de aire; el aire primario llega de pequeños orificios que se ubican en el fondo de la cama. El aire secundario entra encima de la cama y asegura la combustión completa. Los gases de combustión calientes son conducidos por un intercambiador de calor y se calienta el aire del ambiente a 100 - 200°C dependiendo de la aplicación. El aire caliente resultante es conducido para el secado utilizando sopladores.

Los mejores resultados son obtenidos con flujos de aire secantes altos (aproximadamente 25 000 m<sup>3</sup>/h) en temperaturas bajas (llegando en el horno a aproximadamente 100 °C que más adelante es rebajada al mezclarse con aire ambiente hasta 60 °C).

### **3.8 Análisis ambiental: Análisis del ciclo de vida**

Se realiza un análisis desde el punto de vista energético y su influencia sobre el medio ambiente en la producción arrocerá de la empresa T. Para evaluar lo antes mencionado fue necesario realizar un análisis de inventario en cada etapa del proceso productivo identificando las entradas energéticas y desechos de salidas.

Para evaluar el impacto ambiental se utilizó la herramienta de gestión ambiental "Análisis de Ciclo de Vida" identificando el estado actual de los problemas medioambientales de efecto invernadero, acidificación y formación de partículas

en suspensión, arribando como resultado que el consumo de combustible Diesel utilizado es el energético de mayor influencia.

Para la evaluación de los impactos medio-ambientales asociados al consumo de energía se procedió al análisis de la metodología propuesta anteriormente (sobre Análisis de Ciclo de Vida), clasificando los impactos más representativos asociados al consumo de energía, los mismos son: calentamiento global (efecto invernadero), acidificación, y formación de partículas en suspensión.

Se determinó la contribución de cada parámetro inventariado (diesel, electricidad y cáscara de arroz combustible) al impacto medio ambiental, mediante el cálculo de los productos emitidos por su utilización como fuente de energía. En el caso de la cáscara de arroz se determinó según Carrasco (2002).

En el cuadro se observa las emisiones (Kg.) de la situación actual y las emisiones calculadas con las variables de las propuestas de mejora.

#### Mediciones emisiones: Situación actual y propuesta ( Kg. )

Impacto Ambiental	Situación actual	Situación propuesta	Reducción/ Aumento (%)
Efecto Invernadero (kg <sub>ec</sub> CO <sub>2</sub> )	43,968.63	389.73	- 99.11%
Lluvia ácida (kg <sub>ec</sub> SO <sub>2</sub> )	588.65	616.45	+ 4.68%
Partículas en suspensión (Kg.)	52.98	53.61	+1.19%

Fuente: Elaboración exploratoria

## **IV.- ELABORACION DEL ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL ( HACCP) DEL ARROZ**

### **4.1.- POLÍTICA DE CALIDAD**

Gerencia de la empresa, expresa formalmente los lineamientos de política en base a las siguientes consideraciones:

- Ofrecimiento de alimentos enriquecidos instantáneos inocuos, de alta
- Implementación de sistemas de calidad que abarcan procesos,
- Crear una Cultura de Calidad en la organización
- Inversión para las adecuaciones ó cambios tecnológicos.
- Mejoramiento continuo y aseguramiento de la calidad.

### **4.2.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

- El objetivo principal es describir los procedimientos a seguir; de acuerdo con los principios del sistema HACCP, para asegurar el control de los peligros que pudieran alterar las características del alimento de reconstitución instantánea y garantizar la inocuidad del mismo. Es aplicable al proceso de fabricación, control de calidad, almacenamiento y despacho del alimento de reconstitución instantánea.

### **4.3. INFRAESTRUCTURA Y DISTRIBUCIÓN DE AMBIENTES DE UNA PLANTA AGROINDUSTRIAL DEL ARROZ**

La Empresa se encuentra ubicada lejos de establecimientos donde pueden proliferar plagas de insectos, desprender polvo, malos olores u otros que puedan ocasionar contaminación del alimento de reconstitución instantánea, razón por la cual se le ha otorgado la Licencia Municipal.

La Empresa cuenta con una infraestructura adecuada de material noble, con áreas bien distribuidas y adecuadamente ventiladas de tal forma que facilitan el

desarrollo del proceso productivo con el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.

El flujo de la línea de proceso, ha considerado separar las zonas de mayor contaminación de las de menor contaminación. La distribución se ha dado de la siguiente manera (Anexo N° 10 Distribución de Ambientes de Planta):

**a. OFICINAS ADMINISTRATIVAS**

- Construidas de material noble.
- Con iluminación artificial adecuada.
- Ventilación adecuada con aire acondicionado.
- Paredes tarrajeadas con cemento.
- Techo de cemento liso.

**b. ALMACÉN DE SUMINISTROS DIVERSOS DE PLANTA**

- Construido de material noble.
- Con iluminación artificial adecuada.
- Paredes tarrajeadas con cemento.
- Piso acabado con cemento pulido.
- Techo de estructura metálica y eternit.
- Ventilación natural adecuada.

**c. ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO**

- Construido de material noble.
- Paredes tarrajeadas con cemento.
- Iluminación artificial adecuada.

- Techo de estructura metálica y eternit.
- Piso acabado con cemento pulido.
- Ventilación natural adecuada.

#### **d. ALMACÉN DE PRODUCTOS EN PROCESO (CRUDOS)**

- Construido de material noble.
- Paredes tarrajeadas con cemento.
- Iluminación artificial adecuada.
- Techo de estructura metálica y eternit.
- Piso acabado con cemento pulido
- Ventilación natural adecuada.

#### **e. ALMACÉN DE INSUMOS**

- Construido de Material noble.
- Paredes tarrajeadas con cemento.
- Iluminación artificial adecuada.
- Techo de estructura metálica y eternit.
- Piso acabado con cemento pulido.
- Ventilación natural adecuada.

#### **f. ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS**

- Construido de material noble.
- Paredes tarrajeadas con cemento.
- Techo de estructura metálica y eternit.

- Piso acabado con cemento pulido.
- Iluminación natural y artificial adecuada con lámparas halógenas de 500 w.

#### **g. ZONA DE LIMPIA, MOLIENDA Y MEZCLA DE ARROZ**

- Construido de material noble.
- Paredes tarrajeadas con cemento.
- Techo de estructura metálica y eternit.
- Piso acabado con cemento pulido.
- Iluminación natural y artificial adecuada con lámparas halógenas de 500 w y pastorales de mercurio de 250 w.

#### **h. ZONA DE EXTRUSIÓN**

- Construido de material noble.
- Paredes tarrajeadas con cemento y pintadas con pintura epóxica hasta 1.90 m. de altura.
- Techo de estructura metálica y calaminón galvanizado.
- Piso acabado con cemento pulido, donde las uniones pared-piso son a media caña.
- Iluminación natural y artificial adecuada con lámparas halógenas de 500 w.
- Ventilación forzada para generar presión de aire positiva en el área.

#### **i. ZONA DE MEZCLADO**

Construido de material noble.

- Paredes tarrajeadas con cemento y pintadas con pintura epóxica hasta 1.90 m. de altura.
- Techo de estructura metálica y calaminón galvanizado.
- Piso acabado con cemento pulido, donde las uniones pared-piso son a media caña.
- Iluminación natural y artificial adecuada con lámparas halógenas

de 500 w.

-Iluminación artificial adecuada con fluorescentes de 40 w.

- Ventilación adecuada, se cuenta con 03 unidades de aire acondicionado de 60 BTU c/u con una temperatura promedio de 18°C en el ambiente.

#### **j. ZONA DE ENVASADO**

- Paredes tarrajeadas con cemento y pintadas con pintura epóxica hasta 1.90 m. de altura.
- Techo de estructura metálica y calaminón galvanizado.
- Piso acabado con cemento pulido, donde las uniones pared-piso son a media caña. Anexo N° 10.

#### **4.4 SERVICIOS AUXILIARES**

##### **• ENERGÍA ELÉCTRICA**

- El flujo eléctrico llega en alta tensión 10.000 v. Se cuenta con un transformador de 800 KVA que proporciona energía a 380 v y 220 v.
- En lo que se refiere a los tableros eléctricos estos presentan sistemas termo magnéticos de seguridad.
- Las líneas eléctricas se encuentran entubadas y empotradas.

##### **AGUA**

- La provisión del líquido elemento se realiza desde la red pública. Se cuenta con dos cisternas de 14 y 24 m<sup>3</sup> de capacidad.
- Se ha proyectado que la línea provione el anillo hidráulico para la red contra incendios.
- Se cuenta con un sistema hidroneumático que presuriza la línea de servicios.

##### **• COMBUSTIBLE**

- Se emplea petróleo Diesel N°2.

- Se cuenta con un tanque de abastecimiento diario de 200 Gln. de capacidad.
- También se cuenta con un tanque de almacenamiento de 3000 Gln.

- **AIRE COMPRIMIDO**

- Para este fin se cuenta con dos compresoras de tornillo, las que funcionan de acuerdo a la necesidad. Destinado para las envasadoras, ensacadora, selladoras de bolsones, tanque de almacenamiento de manteca fundida, etc.
- El equipo de presión cuenta con un tanque de almacenamiento y un deshumecedor.

- **AIRE ACONDICIONADO**

- Destinado para el área de envasado en donde se requiere una temperatura ambiente de 18°C y humedad controlada.
- Para ello se cuenta con 03 unidades que permiten contar con una capacidad total de 180 BTU.

## **ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO HACCP.**

### **4.5 RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO HACCP.**

La Empresa tiene un flujograma organizacional con sus respectivas responsabilidades y funciones, donde se muestra la cadena de mando. El trabajo en equipo, donde el esfuerzo colectivo y el aporte del conocimiento, habilidades y experiencia será factor contribuyente en el éxito del Plan HACCP.

El equipo HACCP, es multidisciplinario.

#### **GERENTE GENERAL**

##### **Responsabilidad:**

- **Es el responsable de la compañía.**
- Promover y coordinar las actividades del Sistema HACCP de la Planta de arroz

##### **Funciones**

- Garantizar la continuidad y mejora del sistema HACCP en planta a través de auditorías externas y el seguimiento de los resultados de las acciones correctivas de las auditorías internas de calidad.

- Aprobar la política de la empresa en materia de seguridad alimentaria y HACCP
- Revisa mensualmente el sistema total basado en HACCP con el Jefe de

Producción, Jefe de Control de Calidad, Jefe de Logística y el Jefe de Aseguramiento de Calidad.

## **JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

Responsabilidad:

- Es responsable del cumplimiento del Plan HACCP, así como de cualquier cambio y documentación relacionada con el Plan HACCP de la planta de elaboración de arroz

### **Funciones**

- Liderar y dirigir el equipo HACCP.
- Promover la continuidad del sistema HACCP en planta a través de reuniones mensuales.
- Atender las quejas de los consumidores e iniciar las recolectas.
- Mantener un plan de verificación del sistema HACCP; a través de monitoreo de los puntos críticos y revisión periódica de los formatos implementados para la aplicación de las medidas preventivas y correctivas expuestas en el Plan HACCP.
- Coordinar con el responsable de Saneamiento las acciones a tomar como resultado de las evaluaciones de Planta y personal operativo.

Dirigir la realización de la auditoría interna.

- Desarrollar y mantener el sistema de documentos que controla las normas de calidad dentro de la organización.

Identificar y eliminar no conformidades dentro del sistema de calidad.

- Asegurar la disponibilidad de recursos necesarios para mantener el Sistema de Calidad en su nivel requerido.
- Asegurar que el Sistema de Calidad de cada departamento este documentado en un formato aceptable.
- Participar en las inspecciones de Planta programadas.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, el Jefe de Producción,

Jefe de Control de Calidad, el Jefe de Logística, Jefe de Almacenes, Jefe de Investigación y Desarrollo, Jefe de Administración y Finanzas.

## **JEFE DE PRODUCCIÓN**

### **Responsabilidad:**

- Coordinar, supervisar y dirigir el plan HACCP en el área de producción.
- Responsable de las operaciones diarias de la empresa.

### **Funciones:**

- **Dirigir la producción y cualquier nuevo proceso o procedimiento de la empresa.**
- Verificar la ejecución del monitoreo de la PCC, así como la realización de los procedimientos operacionales e instructivos establecidos mediante inspecciones inusitadas.
- Verificar el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.
- Mantener actualizados los procedimientos operacionales del área.

Hacer cumplir el programa preventivo de mantenimiento.

- Participar en las Inspecciones de Planta programadas.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, Jefe de Aseguramiento de la Calidad, Jefe de Control de Calidad, Jefe de Logística, Jefe de Almacenes, Jefe de Investigación y Desarrollo, Jefe de Administración y Finanzas.

## **JEFE DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

### **Responsabilidad:**

Fórmula productos que cumplan con las exigencias de calidad.

### **Funciones**

- Seleccionar los proveedores confiables de manera conjunta con el Jefe de Logística y Jefe de Control de Calidad.
- Verificar en línea las formulaciones desarrollado a fin de corroborar la correcta dosimetría de los macro y micro nutrientes indicados.

Almacenes, Jefe de Producción, Jefe de Administración y Finanzas.

## **JEFE DE CONTROL DE CALIDAD**

### **Responsabilidad:**

- Coordinar, supervisar y dirigir el plan HACCP en el Área de Control de Calidad
- Asegurar la calidad de la materia prima, insumos, material de empaque del producto terminado.

### **Funciones**

- Planear, organizar y controlar el sistema de análisis físico-químicos y microbiológicos de materia prima, insumos, materiales, productos en proceso, producto terminado y línea de agua de alimentación de proceso.
- Mantener un archivo de proveedores aprobados en coordinación con el jefe de logística.
- Mantener actualizadas las Especificaciones Técnicas
- Coordinar con las áreas de almacenes y logística el control de lotes de materias primas e insumos que ingresan a planta a través del uso de fichas técnicas.
- Dar solución a la solicitud de acciones correctivas de auditorías internas y/o externas del área de calidad.
- Coordinar el mantenimiento y calibración de los equipos de laboratorio.
- Coordinar con el área de producción el destino de lotes de productos en proceso ó terminados no conformes que fueran observados o rechazados.
- Verificar el cumplimiento del programa de fumigación y desratización.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, Jefe de Aseguramiento.
- Construida de material noble.
- Paredes tarrajeadas con cemento y pintadas con pintura epóxica hasta 1.90 m. de altura. Ver Anexo 10.

### **JEFE DE MANTENIMIENTO**

#### **Responsabilidad**

- Velar por el adecuado funcionamiento de los equipos y mantenimiento de la infraestructura de Planta.

#### **Funciones:**

- Mantener al día el programa de mantenimiento preventivo de equipos e infraestructura.

- Garantizar que los equipos de contacto directo con los alimentos no presenten desperfectos que puedan atentar contra la inocuidad y estabilidad de los productos.
- Establecer métodos y procedimientos que aseguren la realización eficiente de los trabajos.
- En coordinación con el Jefe de Producción toman decisiones de carácter mecánico y/o eléctrico en lo relacionado a correcciones, modificaciones y/o ampliaciones a efectuarse en Planta.
- Revisar los registros de mantenimiento preventivo y acciones correctivas en forma diaria.
- Realizar y coordinar con Servicios de Terceros el mantenimiento y/o calibración de instrumentos de medición. Llevar el control y registro de los mismos.
- Coordinar la protección de los equipos de Planta durante la limpieza, desinfección y fumigación.

### **JEFE DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS**

Responsabilidad:

- Coordinar, dirigir y supervisar el cumplimiento de las disposiciones del sistema HACCP en el área de administración y finanzas.

Funciones:

- Mantener actualizados los procedimientos operacionales del área.
- Participar en la elaboración y desarrollo del programa anual de capacitación interna (BPM, SSOP y HACCP) para el personal nuevo en coordinación con la Jefatura de Producción y la Jefatura de Control de Calidad
- Verificar que el personal asignado al proceso de elaboración de alimentos instantáneos cuente con el respectivo carné sanitario vigente y conocimientos de BPM.
- Programar y coordinar los despistajes de enfermedades en forma general y específica a grupos ocupacionales, que por la naturaleza del cargo que desempeñan así lo requiera a través de las autoridades de Salud Ocupacional.
- Llevar a cabo el control de enfermedades infecto-contagiosas (ETA) en el personal que podría poner en riesgo los aspectos de seguridad y salubridad del producto mediante el historial médico.
- Llevar el control de los Accidentes de Trabajo a través de las autoridades de Salud Ocupacional.

- Velar por el mantenimiento de las condiciones higiénico sanitarias del comedor y del personal que labora en él. Así como de todos aquellos actores que contribuyan a poner en riesgo la salud del trabajador durante el consumo de sus alimentos, mediante inspecciones inusitadas.
- Canalizar el suministro de uniformes, a través del encargado del personal.
- Participar en las inspecciones de Planta programadas.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, Jefe de Aseguramiento de la Calidad, Jefe de Investigación y Desarrollo, Jefe de Logística, Jefe de Almacenes, Jefe de Producción, Jefe de Control de Calidad.

## **JEFE DE LOGÍSTICA**

### **Responsabilidad**

- Coordinar, dirigir y supervisar el cumplimiento de las disposiciones del Plan HACCP de la planta en el Área de Logística.

### **Funciones:**

- Adquisición de Materias Primas, Insumos, materiales de empaque de acuerdo a las especificaciones técnicas proporcionadas por el Área de Control de Calidad.
- Llevar un archivo de proveedores aprobados.
- En coordinación con el Jefe de Aseguramiento de la Calidad canaliza las quejas de los clientes y las recolectas.
- Verificar en compañía de la Jefatura de Control de Calidad que los almacenes externos de los proveedores, cumplan con las normas y procedimientos operacionales establecidos, mediante visitas periódicas.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, Jefe de Aseguramiento de la Calidad, Jefe de Investigación y Desarrollo, Jefe de Almacenes, Jefe de Producción, Jefe de Control de Calidad y Jefe de Administración y Finanzas.

## **JEFE DE ALMACENES**

### **Responsabilidad:**

- Hacer cumplir los procedimientos e instructivos establecidos según el Plan HACCP y las Buenas Prácticas de Manufactura.

### **Funciones:**

- Supervisar y coordinar la inspección, recepción, identificación por lotes y almacenamiento de insumos, materias primas, material de empaque, productos en proceso, producto terminado, así como el suministro de los mismos al Área de Producción.
- Verificar el cumplimiento de los procedimientos operacionales y el oportuno llenado de los registros de Saneamiento en el Área de Almacenes.
- Verificar diariamente el cumplimiento del Plan HACCP, mediante la revisión del Registro de Monitoreo asignado al área.
- Supervisa el despacho del producto terminado, de acuerdo con los Procedimientos Operacionales y las BPM.
- Realiza, controla y reporta los inventarios diarios de los stocks de materias primas, insumos, materiales, productos en proceso y productos terminados.
- Reporta al Jefe de Control de Calidad la existencia, de productos observados (por deterioro, vencidos, etc.) en forma oportuna.
- Dar solución a la solicitud de acciones correctivas de auditorías internas y/o externas realizadas en el área de almacenes.
- Participar en las inspecciones de Planta programadas.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, Jefe de Aseguramiento de la Calidad, Jefe de Investigación y Desarrollo, Jefe de Logística, Jefe de Producción, Jefe de Control de Calidad y Jefe de Administración y Finanzas.

### **SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN**

Responsabilidad:

- Supervisar la aplicación del Plan HACCP en el proceso productivo.

Funciones:

- Verificar durante el turno el monitoreo de las PCC.
- Verificar la aplicación de los procedimientos operacionales de proceso y el cumplimiento de las BPM por parte del personal a su cargo.
- Hacer cumplir las medidas preventivas y correctivas indicadas en el Plan HACCP.
- Capacitar al personal a su cargo en el control de los peligros identificados para cada PCC.
- Mantener al día los registros con la información del turno respecto al monitoreo de los puntos críticos. Así como los registros de Saneamiento asignados al área a su cargo.

- Participar en las inspecciones de Planta programadas.

### **SUPERVISOR DE LÍNEA / OPERADOR DE PROCESOS ASIGNADO PARA EL CONTROL DE UN PCC**

Responsabilidad:

- Controlar los PCC de acuerdo a los límites críticos asignados a la etapa del proceso productivo.

Funciones:

- Ejecutar el monitoreo del PCC.
- Reportar la información obtenida cada período establecido, en los registros diseñados para este fin.
- Aplicar los procedimientos operacionales de proceso y saneamiento en la etapa correspondiente.

### **RESPONSABLE DE SANEAMIENTO**

Responsabilidad:

- Coordinar y supervisar el desarrollo del Programa de Saneamiento de Almacenes, Planta de proceso y alrededores.

Funciones:

- Coordinar la verificación de la limpieza de Planta.
- Verificar el cumplimiento de los procedimientos operacionales é instructivos descritos en el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y Saneamiento diariamente y al término de las actividades del proceso productivo.
- Verificar el adecuado llenado de la información en los registros, diseñados especialmente para este fin.
- Coordinar con el responsable del laboratorio de microbiología, la verificación analítica de las cargas microbiológicas desarrolladas durante el período productivo.
- Dar solución a la solicitud de acciones correctivas de auditorías internas y/o externas referidas a problemas de saneamiento.
- Evaluar la aplicación de nuevos productos de limpieza y desinfección.
- Mantener actualizado los procedimientos operacionales y métodos de saneamiento.
- Capacitar al personal en la ejecución de los procedimientos operacionales de saneamiento.

- Realizar con el Jefe de Producción, Jefe de Logística y Jefe de Almacenes inspecciones integrales de sus respectivas áreas.
- Coordinar y supervisar el desarrollo del Programa de Fumigación y Desratización aplicable a Almacenes, Planta de producción y alrededores.
- Coordinar con los miembros del Comité las acciones a tomar de acuerdo a los resultados obtenidos de las evaluaciones higiénicas sanitarias realizadas en Planta y al personal operativo.
- Instruir y dirigir las operaciones de limpieza y desinfección de Planta.
- Informar mensualmente a través de un Informe de Evaluación del Estado Higiénico Sanitario de Planta.

### **RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA**

Responsabilidad:

- Garantizar la confiabilidad de los análisis microbiológicos aplicables a las materias primas, insumos, productos en proceso, productos terminados y ambientes de proceso productivo.

Funciones:

- Establecer con el responsable de saneamiento los controles microbiológicos a realizar para la verificación de las Buenas Prácticas de Manufactura.
- Desarrollar é implantar nuevas técnicas de análisis microbiológico.
- Mantener actualizado los procedimientos operacionales y métodos microbiológicos.
- Coordinar los muestreos y realizar los análisis microbiológicos de materias primas, insumos, productos en proceso, producto terminado y línea de alimentación de agua.
- Monitorear la evolución de las cargas bacterianas en los ambientes de las salas de extrusión, secado, molienda y envasado, mediante la realización de análisis microbiológicos.

### **RESPONSABLE DEL LABORATORIO FÍSICO—QUÍMICO**

Responsabilidad:

- Garantizar la confiabilidad de los análisis físico-químicos aplicables a las materias primas, insumos, productos en proceso y productos terminados.

**Funciones:**

- Coordinar los muestreos y realizar los análisis físico - químicos aplicables a las materias primas, insumos, productos en proceso, producto terminado y línea de alimentación de agua.
- Mantener actualizado los procedimientos operacionales y métodos fisicoquímicos.
- Desarrollar e implantar nuevas técnicas de análisis.
- Verificar que los controles realizados en planta por los Inspectores de Laboratorio de Control de Calidad, cumplan con los límites críticos, procedimientos y métodos establecidos.

**INSPECTOR DE CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA****Responsabilidad:**

- Control y verificación de los peligros identificados para cada PCC.

**Funciones:**

- Realizar los muestreos para la realización de los análisis físico-químicos y microbiológicos de las materias primas, insumos, materiales de empaque, productos en proceso y producto terminado.
- Verificar el cumplimiento de los procedimientos operacionales é instructivos de producción establecidos.
- Monitorear los PCC y verificar el cumplimiento de los límites críticos de proceso. Cuatro veces por turno por línea de proceso.

**3.4.2. REGISTRO DE REUNIONES**

Todos los acuerdos a los que se lleguen en las reuniones del equipo HACCP quedan registradas en el formato especialmente diseñado por este fin, el cual debe considerar lo siguiente:

- Fecha
- Asistentes
- Temas tratados
- Acuerdos alcanzados

Una copia del registro debe ser alcanzada a todos los miembros del equipo HACCP y el original debe ser archivado en su respectiva carpeta o file.

## **4.6. FRECUENCIA DE REUNIONES**

El Equipo HACCP se reunirá semanalmente, según el día que se estime conveniente.

### **4.6.1 ELABORACION DE PROGRAMAS PRE-REQUISITOS: BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) Y PROCEDIMIENTOS DE SANEAMIENTO (SSOP)**

#### **A) OBJETIVO**

Establecer prácticas de higiene y saneamiento en las instalaciones y los procesos de fabricación, almacenamiento y despacho del alimento de reconstitución instantánea, con el fin de garantizar su inocuidad.

Los documentos de consulta para su desarrollo fueron:

- Principios Generales de Higiene de alimentos recomendados por el CODEX Alimentario. Suplemento 1B. (2)
- Reglamento Sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, Lima, Setiembre 1998. (1)
- Manual de procedimientos e instrucciones de Higiene y Saneamiento.

#### **B) ALCANCE**

Es aplicable a los ambientes de:

- La Unidad Productiva de ARROZes.
- La Unidad Productiva de Extrusión, Secado y Molienda.
- La Unidad Productiva de Mezclado y Envasado.

#### **C) HIGIENE DE LAS INSTALACIONES FÍSICAS**

##### **➤ Del establecimiento**

Se encuentra situado en una zona libre de olores objetables, humo, polvo y otros contaminantes.

##### **➤ Vías de Acceso**

Se encuentran dentro del recinto y presentan una superficie pavimentada y de fácil tránsito.

### ➤ Patios

Se evitan condiciones que ocasionen contaminación al producto ó proliferación de plagas producto de equipos mal almacenados, desperdicios, chatarra, exceso de polvo, etc.

### ➤ Estructura y acabados de los edificios é instalaciones

- Son de construcción sólida, de material noble.
- Las instalaciones disponen de espacio suficiente que permite fácil flujo de materiales, libre acceso a la operación, mantenimiento de equipos, fácil limpieza y facilita la inspección de la higiene.
- Los pisos son de material noble, impermeable, lavable, antideslizante y sin irregularidades en su superficie.
- Las paredes son lisas y sin irregularidades en su superficie. Están cubiertas con pintura epóxica blanca hasta una altura de 1.90 m.
- Los techos no presentan grietas, permiten una fácil limpieza é impiden la acumulación de polvo y evitan la condensación.
- Las ventanas se encuentra a una altura de 8m., están selladas en su contorno, lo cual impide la contaminación de las zonas de trabajo.
- Las cortinas de separación de ambientes son de material plástico impermeable, no absorbente y lavable.
- Las puertas son de material liso. En algunos casos corredizas y con abatimiento al exterior.
- La escalera al 2do nivel, es de fierro y cuenta con una baranda que permite transitar con seguridad.

### e. Control del Medio

#### Ventilación

- Las instalaciones cuentan con inyectores de aire filtrado, el cual genera presión positiva en el área, evitándose así el calor excesivo, la condensación del vapor, la acumulación de polvo y la contaminación del aire.
- Los filtros en las tomas de aire en algunos ambientes y equipos permiten la retención de polvo y materias extrañas. Se limpian ó se cambian de acuerdo a los periodos establecidos.
- En las zonas de Extrusión, Secado y Molienda se emplea aspiradora como un medio que evita la acumulación de polvo.

- El flujo de aire debe orientarse de una zona menos contaminada a una zona de mayor contaminación.

- **Iluminación**

- Se cuenta con iluminación natural y artificial adecuada.

- Los fluorescentes se encuentran protegidos por una mica para evitar la contaminación física en caso de rotura.

- f. Recipientes para la basura**

- En el interior de las zonas de proceso se emplean recipientes plásticos donde se desechan los escaupines plásticos que se emplean para el calzado.

- Se encuentran bien ubicados, tapados e identificados.

- Son lavados y desinfectados diariamente.

- El barrido proveniente del proceso es embolsado y retirado al término de cada turno hacia la zona de desperdicio.

## **D) HIGIENE Y SANEAMIENTO DE AMBIENTES**

- Todos los ambientes de la empresa son limpiados mediante una limpieza en seco por tratarse de la elaboración de productos en polvo, ricos en nutrientes que fácilmente originan el desarrollo de microorganismos no deseados. Solo en casos específicos se realiza la limpieza húmeda.

- En ninguno de los ambientes se permite el ingreso de animales domésticos.

- Las zonas productivas de arroz, Extrusión y Molienda, Mezclado y Envasado son limpiadas y desinfectadas después de 10 turnos productivos continuos de 12hrs. c/u.

- En caso se interrumpiera el proceso por mantenimiento por espacio de 24hrs., se obliga a iniciar una limpieza integral del área.

- La limpieza se realiza en dos turnos de 12hrs. c/u; el primero es dedicado a la limpieza gruesa (erradicación de la materia sólida) y el segundo dedicado a la limpieza fina.

- La distribución del personal que participa en la limpieza, se reporta en el registro diseñado para este fin por zona productiva.

- La desinfección se inicia una vez culminada la limpieza fina.

- El uso de aire comprimido esta restringido solo para la limpieza de zonas de difícil acceso, ya que su uso indebido generaría diseminación del residuo en el ambiente.
- La dosificación y almacenamiento de los desinfectantes se encuentran detallados en las fichas técnicas alcanzadas al encargado de la preparación.
- El almacenamiento de los desinfectantes se realiza en un ambiente aireado, con poca luz, alejado de los productos alimenticios y controlados bajo llave por el encargado.

#### **E) SUBPRODUCTOS Y BARRIDO**

- Se considera barrido al residuo sólido obtenido de los techos, paredes y pisos luego de la limpieza de las zonas productivas.
- Se considera sub producto al residuo sólido proveniente del interior de los ductos y equipos al término de los 10 turnos productivos, el cual se evalúa, pesa, rotula y almacena para su comercialización para consumo animal.

#### **F) INSPECCIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA LIMPIEZA FINA DE PLANTA**

- Una vez terminada la limpieza fina, el responsable de saneamiento, el inspector de calidad y el supervisor de producción de turno, realizan la inspección y verificación la limpieza de los ambientes y superficies de equipos; lo cual se registra en los Registros de
- Evaluación de Limpieza de las zonas de arroz, Extrusión y Envasado.

#### **G) HIGIENE Y SANEAMIENTO DE INSTALACIONES SANITARIAS**

Contribuye a prevenir la contaminación cruzada mediante la correcta higiene de las instalaciones sanitarias, de modo que el personal al hacer uso de ellas no contamine las materias primas, productos en proceso y el producto final.

##### **a) Los sanitarios (S.S.H.H.)**

- Se mantienen en buen estado de conservación é higiene.
- La ventilación es hacia el exterior.
- Existe avisos que indican el procedimiento de higiene al término del uso de los sanitarios.
- Los retretes, lavatorios y urinarios son de loza.
- Los sanitarios poseen papel higiénico y secadoras automáticas de manos.

- Los sanitarios son limpiados cada 4 horas durante el turno productivo.

#### **b) Los retretes**

- Están en proporción al número de operarios por área y por turno.
- Son instalados considerando un suficiente espacio para su limpieza.
- Cada retrete esta provisto de papel higiénico.
- En el área de extrusión y envasado hay 3 retretes y 2 urinarios.
- En el área de arroz, hay 5 retretes y 1 urinario múltiple.

#### **c) Los lavamanos**

- Son de acción manual y cuentan con dispensador de jabón líquido y desinfectante adjunto a él.
- Se cuenta con un secador de manos automático.

#### **d) Las duchas**

- Están en proporción al número de operarios que trabajan por área y por turno.
- Están provistas de agua fría y la solución jabonosa es solicitada al encargado de limpieza.
- Las duchas se limpian diariamente al término del turno.
- En el área de arroz hay 5 duchas.
- En el área de Extrusión y Envasado hay 5 duchas.

#### **e) Vestidores**

- Existen casilleros para guardar la ropa de trabajo y ropa de calle.
- Está prohibido guardar alimentos en los casilleros.
- Los casilleros son fumigados según el cronograma de desinsectación.
- Se realizan inspecciones de casilleros semanales é inopinadas.

#### **f) Pediluvios**

- El pediluvio es un mecanismo construido para efectos de disminución de la carga bacteriana contenida en el calzado y que consiste de una esponja colmada con desinfectante y que se coloca en un desnivel construido en el piso.
- Permanecen con solución desinfectante que cubre las esponjas sanitarias.
  - Las esponjas sanitarias se cambian semanalmente. Se lavan cada 4 hrs. durante el turno productivo.

#### **H) Instalaciones de lavatorios**

- Están situadas en la zona previa al ingreso al área de proceso y se considera una línea de agua caliente.
- Cuenta con dispensador de jabón líquido y dispensador de solución desinfectante para el lavado y desinfección de manos respectivamente.
- Cuenta con secador automático de manos.
- La limpieza de la instalación se realiza cada 4 hrs. durante el turno productivo.

#### **I) Eliminación de efluentes**

- La zona de producción genera aguas residuales en cantidades mínimas.
- Los sistemas para la eliminación de afluentes están contruidos de manera que evitan la contaminación de los suministros de agua potable, materias primas, insumos y/o producto terminado.
- Los sumideros de la Unidad Productiva de Extrusión son limpiados durante el turno con vapor de agua.
- Las salidas de los efluentes están protegidos con rejillas de fierro.

#### **J) Instalaciones para el almacenamiento de material de desechos**

- La instalación se encuentra inaccesible al acceso de plagas.
- Los desechos son retirados de la zona de manipulación de alimentos al final de cada turno.
- Los desechos provienen de la limpieza de almacenes, limpieza gruesa y fina de planta, limpieza de oficinas, desechos del comedor, limpieza de laboratorio, limpieza de áreas administrativas, barrido y aspirado diario de zonas productivas.
- Los desechos destinados para venta ingresan a almacén para efectos de control contable y se colocan en bolsas de polietileno.
- El producto no conforme destinado para venta, debe adjuntar los resultados de análisis realizados en el Laboratorio de Control de Calidad.
- Los desechos que no salen a venta (papeles, polvo, desechos del comedor) deben ser colocados en bolsas y depositados en los cilindros.
- El servicio externo se encarga del transporte y eliminación de los desechos según el programa productivo (en forma diaria o cada tres días).
- Se registra la limpieza, recolección y eliminación de desechos con el visto bueno del jefe de Administración y Finanzas, Jefe de Almacén y Transportista.

## **K) HIGIENE Y SANEAMIENTO DE LOS EQUIPOS, UTENSILIOS Y MATERIALES.**

- Cada equipo, utensilio o material es limpiado y desinfectado de acuerdo a instructivos de limpieza y desinfección.
- Todos los equipos y utensilios que están en contacto directo con los alimentos son de acero inoxidable.
- Las superficies de los equipos y utensilios son lisas y exentas de irregularidades.
- Los equipos se encuentran diseñados de manera que permiten su fácil y completa limpieza y desinfección.
- Para efectos de la Higiene y Saneamiento de los equipos de las zonas de arroz, Zona de Extrusión - Secado y Molienda y Zona de Mezcla y Envasado se considera las generalidades mencionadas en el ítem "D" (Higiene y Saneamiento de Ambientes).
- Antes de iniciar la limpieza deben retirarse las materias primas, insumos, productos en proceso, y productos terminados; los que serán pesados, ensacados e identificados para su internamiento en Almacén. Hecho que es verificado por el supervisor de producción de turno.
- Antes de iniciar el desmontaje de los equipos debe cortarse el fluido eléctrico, retiro de los fusibles eléctricos del tablero de mando y cubrir las cajas electrónicas antes de la limpieza.
- El desmontaje de equipos esta a cargo de los operadores de los equipos y/o encargados de la zona de producción y/o personal de mantenimiento. La distribución del personal responsable que ejecuta las tareas de limpieza es reportada en los registros de distribución de personal de limpieza
- El subproducto que se encuentra en el interior de los ductos y/o equipos de la línea debe ser pesado, ensacado, identificado y entregado al almacén.
- La limpieza gruesa se realiza para remover las partículas groseras adheridas a la superficie externa é interna de los equipos, mediante el uso de espátulas, brochas, trapo industrial, cuchillas de acero inoxidable, escobillas de fierro y aire a presión (aplicable en casos de difícil acceso ).
- Para aquellas zonas donde se ha empleado trapo humedecido con solución detergente, ésta debe retirarse con trapo industrial humedecido en agua limpia; en caso de haberse realizado el lavado del equipo, enjuagar con agua limpia la parte

- exterior e interior del equipo y evacuar el agua residual. Proceder al secado de las superficies externa e interna con trapo seco y limpio.
- Para el caso de los tanques de manteca fundida, evacuar la manteca residual, pesar, rotular y entregar a almacén con el Registro de Ingreso a Almacén.
  - Retirar la manteca adherida en las superficies externa e interna del tanque con agua, detergente y trapo industrial. Luego enjuagar las superficies con agua y secar con trapo limpio. Evacuar el agua de limpieza del tanque hacia el drenaje.
  - Acondicionar los equipos limpiados para la limpieza fina.
  - La limpieza fina implica la limpieza al detalle del interior y exterior de los equipos y ambientes.
  - Retirar la materia sólida suspendida en el ambiente y que se deposita en la superficie externa de los equipos con la ayuda de trapo limpio y húmedo.
  - Debe erradicarse de manera absoluta la materia sólida adherida en las uniones de las superficies de equipos, utensilios y/o materiales.
  - Retirar restos de solución detergente en caso haya sido aplicada.
  - Rocíar con alcohol la superficie interna y frotar con trapo humedecido con solución desinfectante.
  - Cubrir con plástico las zonas de acceso al interior del equipo.
  - Los utensilios deben quedar introducidos en bolsas limpias.
  - Al término de la limpieza fina el Responsable de Saneamiento, el Inspector de Control de Calidad y el Supervisor de Producción de turno realizan la inspección y verificación de la limpieza fina de los equipos, utensilios y materiales. Hecho que se reporta en los registros de la zona de ARROZes, extrusión y envasado.
  - Se ejecuta la acción correctiva en caso de ser necesario.
  - A la desinfección general de la planta mediante nebulización, debe anticipar la preparación de la solución desinfectante según ficha técnica alcanzada al responsable de los mismos.
  - Para este fin se hace uso del termo nebulizador.
  - La desinfección se inicia desde el fondo del ambiente y se va saliendo del mismo en forma lenta.
  - El ambiente debe quedar expuesto por espacio de una hora; debe cuidarse que no ingrese el personal en este lapso.
  - El Inspector de Control de Calidad debe verificar el adecuado manejo de las concentraciones de los desinfectantes a usar.

#### L) higiene y saneamiento del agua

- El Responsable de Saneamiento coordina con el Jefe de Control de calidad la toma de muestra y monitoreo del agua de la planta.
- Los analistas de laboratorio son responsables de la ejecución de los análisis físico - químicos y microbiológicos.
- Se previene la contaminación cruzada mediante el correcto uso del agua.
- La empresa se abastece de agua proveniente de la red Pública.
- El almacenamiento del agua se realiza en dos tanques cisterna, los cuales se mantienen limpios y son protegidos para evitar la contaminación del agua.
- La limpieza de los tanques cisternas se realizan semestralmente mediante servicio externo.
- La frecuencia de la toma de muestra se realizan 2 veces por mes.
- Los puntos de toma de muestra son tanque cisterna Nro.1, tanque cisterna Nro.2, comedor y Laboratorio de Control de Calidad.
- El monitoreo se realiza para determinar la presencia de contaminación fecal, contenido de cloro (mg. /Lt.), pH, dureza.
- Para el proceso de extrusión se utiliza vapor de agua; donde el vapor utilizado no contiene ninguna sustancia peligrosa para la salud o que pueda contaminar el alimento de reconstitución instantánea.

#### M) HIGIENE Y SALUD DEL PERSONAL

- Se debe asegurar la salud y el cumplimiento de las disposiciones de higiene por todas las personas que se encuentran en contacto continuo con las materias primas, insumos, productos en proceso, material de empaque, producto terminado, equipos y/o utensilios con la finalidad de evitar contaminaciones cruzadas.

##### Disposiciones para el Personal Operativo

- Se aplica a todos las personas que trabajan en las Áreas Productivas de arroz, Área de Extrusión-Secado y molienda, Área de Mezclado y Envasado, Almacenes, Control de Calidad y Mantenimiento.
- Todas las personas comprendidas en las áreas antes mencionadas son sometidas a Evaluación Médica según el Programa de Salud Ocupacional que realiza la Municipalidad de Lima.
- En caso que alguna persona padezca de enfermedad infectocontagiosa, enfermedad transmitida por los alimentos (ETA's) ó presente heridas, no se le

permitirá trabajar en ninguna zona involucrada en la elaboración del alimento enriquecido instantáneo. En tal sentido se le dará descanso según los resultados de los análisis clínicos.

- Para efecto del control en la higiene y seguridad al momento de ingresar a las instalaciones de las unidades productivas de Extrusión y Envasado, el personal operativo deberá cumplir con lo siguiente:

a).- Ingresará a las instalaciones sanitarias para despojarse de sus prendas de calle, las que entregará en los vestuarios, a la vez que recibirá un uniforme de trabajo completo (gorra mascarilla, pantalón, zapatillas blancas ó escaarpines en caso no contara con zapatillas) de color blanco para los operarios de producción y Control de Calidad; celeste para el personal de Mantenimiento.

b).- Antes de ingresar a las instalaciones de proceso, el personal deberá lavarse las manos y los brazos hasta los codos con jabón germicida y abundante agua, secarse las manos y rociarse la solución desinfectante de alcohol yodado.

c).- A fin de evitar aglomeraciones en el vestuario, el personal se desplazará en los horarios establecidos por la Jefatura de Producción.

d).- Cuando el personal se dirija al comedor en los horarios establecidos, deberá dejar sus prendas de trabajo en los vestuarios, bañarse y pasar por el área de los casilleros para vestir las prendas de calle. Al retorno del comedor se repetirán los pasos desde el ítem "a".

e).- El Supervisor de Producción debe verificar el cumplimiento de la Buenas Prácticas de Higiene

f).- Se proporciona equipos de protección auditiva, tapones flexibles, mascarillas para partículas no tóxicas de doble filtro, para el personal que se desempeña en las áreas de ARROZes y Extrusión y se establece su uso obligatorio.

#### Disposiciones de Aseo del Personal

Todo el personal involucrado en el proceso productivo y almacenamiento del alimento de reconstitución instantánea deberá cumplir con lo siguiente:

a).- Afeitarse diariamente.

b).- Mantener el cabello y uñas cortas.

c).- Vestir el uniforme completo y limpio.

Con la finalidad de prevenir contaminaciones cruzadas el personal debe contar con dos juegos de uniforme, diferenciándose por colores de acuerdo a las

áreas de trabajo. Esto implica un cambio de uniforme a mitad de semana productiva.

d).- Mantener las manos limpias en todo momento.

El lavado de manos se realiza obligatoriamente antes de iniciar el trabajo; inmediatamente después de haber hecho uso de los servicios higiénicos y después de manipular material contaminado.

e).- No portar joyas ni accesorios que puedan caer en alguna etapa del proceso y contaminar el producto.

Disposiciones de comportamiento en las zonas de proceso

a).- Antes de ingresar a las zonas de proceso limpiar y desinfectar las zapatillas en las esponjas sanitarias de los pediluvios.

b).- En el área de proceso queda terminantemente prohibido comer, fumar, toser estornudar, escupir.

c).- No se debe pasar de una zona contaminada a una zona limpia sin la debida protección é higiene.

Disposiciones para los Visitantes

Deberán mudarse de ropa antes de ingresar a las áreas de proceso, para ello solicitarán al encargado del vestuario les proporcione el uniforme de visitante (Gorra, overol, escaarpines para calzado y mascarilla). Debiendo dejar sus prendas de vestir en el estante diseñado para este fin y procediendo a lavarse las manos, brazos hasta el codo con jabón germicida y abundante agua, secarse y rociarse con la solución desinfectante.

La verificación de la eficacia de las prácticas de higiene y saneamiento se realiza mediante análisis microbiológicos aplicados a las superficies de equipos, ambientes y manos de manipuladores del alimento que puedan contaminarlo directa o indirectamente. En tal sentido se ha diseñado un registro de Inspección Higiénico Sanitaria de Planta, el cual considera lo siguiente:

a).- Aspectos legales

- Verificación de Autorización Sanitaria.
- Registro Sanitario.
- Personal con Carné Sanitario vigente.
- Certificado de Fumigaciones de Planta

#### b).- Procedimientos

- Cumplimiento de medidas preventivas
- Cumplimiento de monitoreo de Límites Críticos
- Registros

#### c).- Infraestructura

- Salas de Proceso
- Condiciones del Área.
- Condiciones de los terrenos aledaños.
- Distribución de las edificaciones y salas de proceso
- Diseño.
- Condiciones de Limpieza
- Iluminación.
- Ventilación
- Condiciones del techo

#### d).- Agua y desagüe

- Provisión de agua
- Provisión de agua caliente
- Provisión de agua contaminada
- Control de cloro
- Control de cloro libre residual
- Control microbiológico
- Hermeticidad del desagüe y funcionamiento
- Protección para contra flujo sifonaje negativo

### **P).- CONTROL DE PLAGAS**

El objetivo es prevenir la contaminación cruzada por aves, insectos y roedores, mediante una buena higiene y saneamiento de ambientes, de modo que éstos no constituyan medios de contaminación de las materias primas, insumos, productos en proceso y producto terminado.

El procedimiento se aplica a todas las áreas de la empresa. El responsable de Saneamiento verifica y evalúa la efectividad de las fumigaciones realizadas por el servicio externo. Por otro lado también evalúa el grado de toxicidad de los desinsectantes y rodenticidas. Los alrededores de la empresa deben hallarse libres de basura, maleza, hierbas y pastos.

Para evitar proliferación de plagas, los desechos son evacuados diariamente. El control de plagas es realizado con una frecuencia de acuerdo al Cronograma de Desinsectación y el Cronograma de Desratización. Acción que se reporta en el Registro de Tratamiento de Áreas de Planta, en donde se indica el nombre del desinsectante y la dosis empleada por área. Para efecto de la desinsectación por aspergado se debe contar con ropa protectora (mascarilla antigas toxico de doble filtro, guantes, botas de jebe, visor plástico).

Debe conocerse el área de la zona a tratar a fin de preparar la cantidad de solución necesaria para cubrirla.

En caso los insumos almacenados presentaran insectos vivos en el exterior de los envases, el servicio externo debe realizar un tratamiento rápido. La Acción debe reportarse en el Registro de Tratamiento de Productos Almacenados, el cual contiene datos del Inspector de Calidad responsable, hora y fecha de tratamiento, la cantidad del producto que se trata, la dosis y el desinsectante.

empleado , dosis por tonelada ( Tab. / Tm., ml. / m3.) , tiempo de exposición, nombre de quien efectúa el tratamiento, observaciones y acciones correctivas.

Para el caso de un tratamiento prolongado el servicio externo debe considerar la cantidad en Tm. de producto a tratar, para determinar la dosis.

Para el caso de preparación del cebo para roedores, debe elaborarse un croquis del área y enumerar los cebaderos.

Debe detectarse la presencia de roedores muertos, los que una vez ubicados serán trasladados al área de desechos para su retiro de planta (utilizar bolsa plástica y guantes). La acción debe ser registrada en el Informe de Desratización, el cuál contiene el nombre del inspector, fecha de inspección, área tratada, estado general de los cebos y trampas, presencia de roedores muertos, observaciones y acciones correctivas.

El uso de insecticidas y rodenticidas es restringido de acuerdo a las fichas Técnicas.

#### **4.6.2 DESCRIPCION DEL PRODUCTO**

Una descripción funcional del producto final debe ser desarrollada de manera que se pueda preparar una evaluación sistemática de los riesgos asociados al alimento y sus ingredientes ó componentes.

## **4.7.- DESCRIPCION DEL PROCESO DE ELABORACION DEL ALIMENTO DE RECONSTITUCION INSTANTANEA A BASE DE ARROZ**

### **4.7.1.- RECEPCION DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS.**

Esta etapa considera la inspección general de condiciones sanitarias y exige los certificados de análisis de las materias primas, insumos y materiales.

Cada lote de materia prima, insumo y/o material a recepcionar, exige el examen de las condiciones sanitarias del transporte, así como de una inspección visual de la limpieza e integridad de los envases que los contienen.

En el caso que el lote no pasara esta fase evaluativa, no se permitirá la descarga.

El Inspector de Control de Calidad realiza el muestreo de las materias primas, insumos y materiales para los análisis físicos químicos y microbiológicos respectivos. A la vez que coloca una etiqueta de color azul indicando de éste modo que el lote se encuentra en proceso de evaluación en el Laboratorio.

En caso los resultados de los análisis no estuvieran de acuerdo a los requisitos especificados en las fichas técnicas, se procede a colocar una etiqueta de color rojo, lo cual inmoviliza el lote e indica la no conformidad del mismo y la inmediata devolución.

En caso los resultados se encuentren comprendidos en lo especificado en las fichas técnicas, se procede a retirar la etiqueta de color azul que identificaba al lote para ser sustituida por una etiqueta de color verde, lo cual permite trasladar el lote a su respectivo almacén.

Las materias primas insumos y materiales son colocados con su respectiva identificación de lote sobre parihuelas y almacenados en cada una de las instalaciones especialmente destinadas para este fin y que llevan su nombre; las que cuentan a su vez con ventilación natural e iluminación artificial adecuada.

Las materias primas, los productos en proceso y los productos terminados deben depositarse en parihuelas a no menos de 0.20 m. del piso y 0.60 m. del techo.

El espacio libre entre filas de rumas y entre estas y la pared no será menor a 0.50 m.

#### 4.7.2.- LIMPIEZA DE GRANOS DE ARROZ

La preparación de los granos antes de la molienda tiene importantes repercusiones sobre la calidad del producto final. La remoción de todas las impurezas es esencial por las siguientes razones:

a).- Algunas impurezas son tóxicas y pueden ser dañinas para la salud.

b).- La calidad del producto final puede verse afectada en forma negativa.

Pequeñas semillas negras pueden modificar el color del producto terminado.

c).- Las impurezas como piedras, hierro vagabundo, vidrio, madera, etc., pueden provocar daños considerables a los consumidores y a la maquinaria.

Para este fin, se solicita al Almacén de Materias Primas, se identifica el lote, se verifica la conformidad del rotulado y se procede a vaciar los sacos a la tolva de alimentación (Previa separación de los hilos de la costura de los sacos) del Separador de Molinería, el cual utiliza una superficie plana, ligeramente inclinada, en la cual casi todo el trabajo se hace sobre la base de la separación por tamaños de partículas y que se compone generalmente de varias mallas y/o planchas perforadas de acero inoxidable. La separación se efectúa mediante un movimiento recíprocante (de vaivén). Los granos entran a la máquina y pasan sobre una malla o plancha perforada cuyas perforaciones son lo suficientemente grandes como para dejar pasar cualquier partícula cuyo tamaño no sea superior al grano deseado. Por lo tanto cualquier material más grande se va a quedar sobre la malla ó plancha perforada, es decir partículas mayores (esto incluye espigas palitos, ramitas, inflorescencias, piedras, tallos, restos de vida animal, etc.) La separación siguiente se hace con una malla ó plancha perforada, que tiene perforaciones que dejan pasar las impurezas menores (arena, semillas pequeñas, granos dañados biológicamente y/ o marchitos, etc.), mientras que el grano deseado se queda sobre la malla ó plancha perforada. El grano limpiado bruto es conducido hacia una tolva más ancha que el ducto de caída, en donde se encuentra un rodillo distribuidor que recibe el grano y lo distribuye y alimenta en corrientes poca espesas y anchas hacia la cara del imán de tipo autolimpiante (una pestaña de latón va raspando la superficie), sacando así cualquier partícula de hierro que pueda estar pegada.

Durante el intermedio del turno, debe verificarse la operatividad de las mallas y/o planchas perforadas del separador, del mismo modo revisar la operatividad del imán.

### **4.7.3 MOLIENDA DE GRANOS DE ARROZ**

Las razones principales para la reducción del tamaño de los granos en esta etapa del proceso son:

- a) Mejorar las características del mezclado de los componentes de la mezcla cruda.
- b) Aumentar la eficiencia de la extrusión y calidad de los pellets.

Con este fin se solicita los ARROZ es al Almacén de Materia Prima, identificado el lote, se verifica la conformidad del rotulado y se procede a vaciar los sacos a la tolva de alimentación (previo retiro de los hilos de la costura de los sacos y la tarjeta de seguridad), regulando la carga que ingresa al Molino de Martillos.

Debe verificarse la granulometría del producto molido; de no hallarse en concordancia con lo especificado, regular el damper del ventilador y/o la canastilla del clasificador. Si la granulometría es la requerida, el producto se va descargando en sacos de polipropileno, con un peso neto de 50.0 Kg., rotulados con la tarjeta de seguridad de color amarillo, cosidos y colocados sobre parihuelas.

Debe verificarse la humedad y granulometría del producto obtenido. Durante el intermedio del turno productivo se revisará el imán ubicado en la tolva de alimentación del Molino, así como la integridad y hermeticidad de la plancha perforada del Molino de Martillos.

En cada turno productivo, el Inspector de Calidad toma muestras según el Plan de Calidad.

### **4.7.4.- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS EN PROCESO (MOLIDOS O TRITURADOS)**

El encargado del Almacén de Productos en Proceso 1, recibe los productos) y el producto triturado trasladándolos y almacenándolos hasta su solicitud para el proceso productivo.

### **4.7.5 ALMACENAMIENTO**

El encargado del Almacén de Productos en Proceso 2 recibe los productos mezclados y conformes, trasladándolos y almacenándolos hasta su solicitud para el proceso productivo.

#### **4.7.6 TRANSPORTE POR CANGILONES**

Los pellets obtenidos del proceso de extrusión, son transportados hasta la zona superior del secador. Debiendo controlarse en esta etapa la acumulación de pellets húmedo y/o la acumulación de condensado de vapor de agua. Por éste motivo el extractor de vapor de agua debe encenderse de manera previa al arranque del extrusor.

El operador del extrusor retirará tres veces por turno, la bandeja de la zona inferior del elevador de cangilones con la finalidad de retirar la posible acumulación de pelles húmedo, la cual será limpiada, lavada y desinfectada antes de volver a colocarse. Para esta medida se cuentan con dos bandejas de acero inoxidable.

Es importante el muestreo microbiológico en esta etapa.

#### **4.7.7 ENVASADO, PESADO Y SELLADO**

El producto molido y clasificado, denominado Harina Instantánea cumple con las siguientes especificaciones:

Granulometría: Mínimo 90% del producto molido bajo malla Tyler Nro. 100, su equivalente en la Designación A.S.T.M. a 150 micrones. Según "United Status Bureau of Standards Sieve Numbers Used in all Screening Tests".

Humedad : 4.0 – 5.0 %

Solubilidad : Ausencia de grumos.

Es recepcionado en una bolsa de polietileno contenida en un saco de polipropileno con un peso neto de 40 Kg.

Seguidamente se sella térmicamente el envase primario teniendo cuidado de contener la menor cantidad de aire, esto se consigue presionando con ambas manos la parte superior del envase, enseguida se cose el envase secundario y se rotula con una tarjeta de seguridad de color celeste (Contiene código de fórmula, fecha de producción, fecha de vencimiento, lote de producción y cantidad contenida en el envase).

#### **4.7.8 DESPACHO**

Los vehículos destinados para el despacho deben pasar una inspección higiénico sanitaria, que consiste en la verificación de la limpieza tanto externa é interna del vehículo, previa al desarrollo de la presente actividad.

#### **4.7.9 DISTRIBUCION Y TRANSPORTE**

El producto es distribuido por personal instruido en la conservación y transporte del mismo.

#### **4.7.10 ANALISIS DE PELIGROS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

Para este fin se utilizó el Diagrama de Flujo como guía, de manera que se identificaron y enumeraron todos los peligros que fueron razonables prever en cada etapa del proceso.

En el cuadro Nro.1 se resume los peligros biológicos, químicos y físicos en cada una de las etapas del proceso. Así mismo se mencionan las medidas preventivas necesarias para eliminar ó reducir los peligros a niveles aceptables. ( ver anexo del 11 al 13 )

### **4.8 ESTABLECIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO DE LOS PCC, LIMITES CRITICOS Y ACCIONES CORRECTIVAS**

#### **4.8.1 PUNTO CRÍTICO DE CONTROL N° 1:**

##### **EXTRUSION**

##### **PELIGROS**

- Sobre vivencia de microorganismos patógenos y esporulados termófilos.
- La etapa ha sido diseñada para la eliminación del peligro, pero si la temperatura de extrusión esta por debajo de los límites críticos se presentará sobre vivencia de bacterias esporuladas termófilas.

##### **LIMITES CRITICOS**

Temperatura (T1): 145°C a 155°C.

## MONITOREO O SISTEMA DE VIGILANCIA

- El operador del extrusor toma la lectura del pirómetro cada hora y lo reporta en el Registro de Control de Proceso de extrusión.
- El operador inspecciona al inicio y durante el turno la operatividad de equipo y la estabilidad de los parámetros de la etapa de extrusión.
- El inspector de control de calidad verifica tres veces por turno la temperatura de extrusión registrándola en el registro de Verificación de Extrusión-Secado y Molienda.
- El Supervisor de Producción vela por el cumplimiento del procedimiento operacional en esta etapa y monitorea la temperatura del PCC y da visto bueno en el registro diseñado para este fin.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Control de parámetros de la etapa de proceso.
- Cumplimiento del Instructivo de operación del extrusor.
- Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo del equipo.
- Se deben colocar los instrumentos de medición calibrados.

## ACCIONES CORRECTIVAS

- En caso de detectarse una desviación de los parámetros de proceso, el operador del extrusor desvía el flujo del producto, realiza el ajuste del equipo y restablece los parámetros.
- Reportará la medida correctiva en el registro de Control del Proceso de Extrusión y Registro de Acciones Correctivas.
- Si la temperatura se encuentra por debajo del límite crítico, el producto obtenido bajo estas condiciones se reprocesa.
- Cuando el procedimiento de operación no se cumpla, el Supervisor de Turno de Producción revisará el procedimiento y volverá a capacitar al operador.
- Cuando se observe el mal funcionamiento de algún instrumento de medición, es preferible solicitar el cambio del mismo.

## VERIFICACION

- El Supervisor de Producción evaluará el cumplimiento de la instrucción de operación del extrusor.

- El Supervisor de Producción al término de la limpieza semanal, verificará el funcionamiento de la máquina extrusora en vacío, reportando la acción en el registro de Verificación de Funcionamiento de Equipos de Planta (Check List).
- El Jefe de Mantenimiento debe llevar un control de los equipos ó dispositivos de medición, así como un record de calibración de cada uno de ellos.
- El Supervisor de Producción verificará cuatro veces por turno el estado operativo de los diversos mecanismos de prevención de peligros físicos, así como los parámetros de proceso en la línea y lo reportará en el registro Hoja de Ruta de la línea de Extrusión - Secado y Molienda.
- El Supervisor de Producción, verificará que la temperatura del proceso de extrusión se encuentre comprendida entre los límites críticos especificados y al mismo tiempo verificará la estabilidad del proceso de extrusión.
- El responsable de microbiología toma muestras de las superficies de los equipos 2 veces por semana (al inicio y mitad del programa semanal de producción).
- El responsable de Saneamiento y el Inspector de Control de Calidad supervisan el desarrollo de la limpieza y desinfección semanal. Al término de la cual reportan la conformidad de la ejecución en el registro "Plantilla de Evaluación de la Limpieza de la Línea de Extrusión – Secado y Molienda".
- El inspector de Control de Calidad verificará y reportará el cumplimiento de la temperatura de extrusión como parámetro de proceso comprendido en los límites críticos estipulados, para lo cual emplea el registro de Verificación diaria de Extrusión, Secado y Molienda.

## **REGISTROS**

- Acciones Correctivas.
- Lista de Verificación de Funcionamiento de Equipos de Planta.
- Hoja de ruta de la línea de Extrusión, Secado y Molienda.
- Control del Proceso de Extrusión.
- Lista de Verificación de Buenas Prácticas de Manufactura.
- Verificación Diaria de Extrusión, Secado y Molienda.
- Plantilla de Evaluación de Limpieza de la línea de Extrusión, Secado y Molienda.
- Monitoreo de ambientes, superficies de equipos é impresiones palmares de manipuladores.

## **4.8.2 PUNTO CRÍTICO DE CONTROL N° 2:**

### **SECADO**

#### **PELIGROS**

- Crecimiento de microorganismos en la harina instantánea por exceso de humedad.
- La etapa está diseñada para disminuir el contenido de humedad en el producto extruído.

#### **LIMITES CRITICOS**

- Temperatura del aire que ingresa al secador :
  - Al inicio del secado 80°C.
  - Durante el proceso > 60°C.
- Humedad del producto a la salida del secador: 4 - 6%
- No se permitirá el uso de filtros saturados de polvo.

#### **MONITOREO O SISTEMA DE VIGILANCIA**

- El Operador del Secador inspeccionará cada hora que la temperatura del aire caliente que ingresa al secador no exceda el límite establecido y lo reporta en el registro de Control del Proceso de Secado y Molienda.
- El Supervisor de Producción, vela por el cumplimiento del procedimiento operacional y monitorea la temperatura del aire caliente que ingresa al secador y da V°B° en el registro diseñado para éste fin.
- El Operador del Secador durante el montaje de equipos después de la limpieza revisará la limpieza de los filtros de la línea de ingreso de aire. En caso se encontraran saturados proceder al cambio, lo cual se reportará en el registro "Lista de verificación de Funcionamiento de Equipos".
- El Inspector de Control de Calidad, 3 veces por turno tomará una muestra de pellets para la determinación del contenido de humedad, resultado que reporta en el registro de Verificación de Extrusion – Secado y Molienda.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Control de parámetros operacionales.
- Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo del secador.

- Se debe colocar instrumentos de medición calibrados.
- Cumplimiento de la instrucción de operación del secador.

### **ACCIONES CORRECTIVAS**

- En caso de detectarse una desviación de la temperatura, el operador del secador, regula el flujo de vapor de agua que ingresa al intercambiador de calor hasta variar la temperatura del aire que ingresa al secador. Reportará la medida en el registro de Acciones Correctivas y en el registro de Control de Extrusión - Secado y Molienda.
- Cuando la humedad excede el límite crítico, el producto contenido en el secador se retiene mediante la disminución de la descarga del secador, hasta alcanzar la humedad especificada.
- Si el filtro de aire de la cámara de extracción de aire húmedo del secador, se saturara, se procede al cambio inmediato, previo apagado de los inyectores de aire filtrado que permiten la renovación de aire del ambiente del área.
- Cuando el procedimiento operacional no se cumpla, el Supervisor de Producción revisará la instrucción y volverá a capacitar al operador del equipo.

### **VERIFICACION**

- El Supervisor de Producción verificará el cumplimiento del procedimiento operacional del secador.
- El Supervisor de Producción al término de la limpieza semanal, verificará la operatividad de los instrumentos de medición (inherentes al sistema de secado), el buen funcionamiento de los tornillos de alimentación y descarga del secador. La acción se registrará en el registro de Verificación de Funcionamiento de Equipos (Check List).
- El Jefe de Mantenimiento, debe llevar un control de los instrumentos de medición, así como un record de calibración de cada uno de ellos.
- El Supervisor de Producción verificará cuatro veces por turno, los parámetros de proceso del sistema de secado y reportará la acción en el registro "Hoja de Ruta de la Línea de Extrusión-Secado y Molienda".
- El responsable de microbiología toma muestras de las superficies de equipos, 2 veces por semana (al inicio y a mitad del programa semanal de producción).
- El responsable de Saneamiento y el Inspector de Control de Calidad, supervisarán el desarrollo de la limpieza y desinfección semanal. Al término de la

cual reportan la conformidad de la ejecución en el registro “Plantilla de Evaluación de la Limpieza de la línea de Extrusión – Secado y Molienda”.

- El inspector de Control de Calidad verificará y reportará el cumplimiento de la temperatura de Secado como parámetro de proceso comprendido en los límites críticos estipulados, para lo cual emplea el registro de Verificación diaria de Extrusión - Secado y Molienda.

## REGISTROS

### Acciones Correctivas

- Lista de Verificación de Funcionamiento de Equipos de Planta.
- Hoja de ruta de la línea de Extrusión-Secado y Molienda.
- Control del proceso de Secado y Molienda.
- Plantilla de Evaluación de Limpieza de la Línea de Extrusión, Secado y Molienda.
- Verificación Diaria de Extrusión, Secado y Molienda.

### 4.8.3 PUNTO CRÍTICO DE CONTROL N° 3:

#### ENVASADO

#### PELIGROS

##### 1. Contaminación Microbiana

- Por un inadecuado sellado del envase
- Por un inadecuado manipuleo de los reprocesos de producto en envase mal sellado.

##### 2. Contaminación física

- Presencia de partículas extrañas

#### LIMITES CRITICOS

- No se acepta ninguna unidad con fallas de sellado en un bolsón tomado al azar de cada envasadora.

— Ninguna malla de acero inoxidable colocada a la salida del caño dosificador, debe estar ausente ó en mal estado.

## MONITOREO O SISTEMA DE VIGILANCIA

- El Operador de cada envasadora, verifica en forma manual la hermeticidad de las bolsitas a la salida de la envasadora a su cargo.
- El Operador de cada envasadora, verifica al inicio y al final de la jornada la presencia y el buen estado de la malla de acero inoxidable colocada a la salida del caño dosificador.
- El Inspector de Control de Calidad verificará cada dos (2) horas un bolsón por envasadora para verificar manualmente la hermeticidad de las bolsitas.
- El Supervisor de Producción verificará durante el turno productivo, cada dos horas la hermeticidad de las bolsas, tomando un bolsón al azar, reportando la acción en el Registro de Control de Peso y Hermeticidad de bolsas.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Control de parámetros operacionales
- Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo del equipo.
- Designación del personal para verificar el sellado al 100% antes del embolsado.
- Uso de guantes y bolsas de primer uso durante el reproceso.
- Cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura.
- Colocación de malla de acero inoxidable a la salida del caño dosificador de producto.

## ACCIONES CORRECTIVAS

- De observarse rechazo excesivo por defecto de sellado, se solicitará la intervención del operador de máquina y el técnico de mantenimiento para ajustar los parámetros de la envasadora.
- Las bolsas con defectos de sellado se reprocessan de acuerdo al procedimiento establecido para este fin.
- En caso de encontrarse más de una unidad defectuosa en los bolsones revisados, se procederá a la revisión del bolsón anterior y posterior a éste, reprocessándose las unidades con fallas de sellado. La medida se reportara en el registro Control de Envasado y en el registro de Acciones Correctivas.

- En caso la malla de acero inoxidable requiera reparación, ésta debe realizarse de acuerdo al procedimiento sanitario establecido y reportado en el registro de Control de Envasado y en el registro de Acciones Correctivas.

## VERIFICACION

- El Supervisor de Producción verificará el cumplimiento de la instrucción de operación de la máquina envasadora.

- El Supervisor de Producción una vez por semana verificará el funcionamiento de la máquina envasadora en vacío (sin producto), pero con la bobina de lámina emplear para verificar el correcto sellado. Así mismo verificará la adecuada colocación de la malla de acero inoxidable a la salida del caño dosificador de producto. Acciones que reportará en el registro

“Lista de Verificación de Funcionamiento de Equipos” (Check List).

- El Jefe de mantenimiento debe llevar un control de los trabajos considerados en el Programa de Mantenimiento Preventivo del Área de Envasado.

- El Supervisor de Producción verificará dos veces por turno el estado operativo de los mecanismos de prevención de peligros físicos reportándolo en el registro “Hoja de Ruta de Mezclado y Envasado”. También verificará el buen funcionamiento de la máquina envasadora, acción que reportará en el registro de Control de Envasado.

- El responsable de Microbiología toma muestra de las superficies de equipos (Al inicio y mitad del programa de producción semanal). Así mismo realiza un muestreo de superficies palmares del personal del Área de Envasado, especialmente del que reprocessa el producto contenido en envases mal sellados. Reporta los resultados en el registro de saneamiento “Monitoreo de ambientes, superficies de equipos y superficies palmares de manipuladores”.

— El Supervisor de Producción y el Inspector de Control de Calidad, verificarán el cumplimiento de las Buenas Prácticas de higiene del personal operario, para lo cual hace uso del registro “Lista de verificación de Buenas Prácticas de Manufactura”.

- El Inspector de Control de Calidad toma muestras de producto envasado correspondiente a la primera mitad del turno (primer compósito) y a la segunda mitad del turno productivo (segundo compósito), para efectos de la realización

de los análisis físico - químicos y microbiológicos en el Laboratorio de Control de Calidad.

- El Inspector de Control de Calidad verificará y reportará el cumplimiento del sellado óptimo de los envases, descrito como Límite Crítico, para lo cual emplea el registro de Verificación Diaria del Envasado de Producto Terminado.
- El responsable de Saneamiento y el Inspector de Control de Calidad supervisan el desarrollo de la limpieza y desinfección semanal, al término de la cual reportan la conformidad de la ejecución de la actividad en el registro "Plantilla de Evaluación de limpieza de la Línea de envasado".

#### REGISTROS

- Lista de verificación de funcionamiento de equipos de planta.
- Hoja de Ruta de Mezclado y Envasado
- Control de Envasado
- Control de Peso y Hermeticidad de bolsas.
- Lista de Verificación de Buenas Prácticas de Manufactura.
- Verificación Diaria del envasado de Producto terminado.
- Plantilla de Evaluación de limpieza de la Línea de Envasado.
- Monitoreo de ambientes, superficies de equipos y superficies palmares de manipuladores.
  - Acciones Correctivas

### **4.9 ESTABLECIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS DE VERIFICACIÓN DEL SISTEMA HACCP**

#### **4.9.1 PROPOSITO**

Evaluar el funcionamiento del Sistema HACCP y el cumplimiento de lo descrito en el Plan HACCP, es decir la documentación que lo soporta, por parte de la empresa responsable de fabricación como de la autoridad oficial (DIGESA).

- Evaluar el comportamiento de los PCC en el tiempo y verificar que están siendo monitoreados adecuadamente.
- Evaluar si las acciones correctivas están siendo aplicados y registrados adecuadamente.
- Evaluar el cumplimiento de las BPM y los programas de limpieza y desinfección; control de plagas y mantenimiento preventivo.

#### **4.9.2 Tipos de Verificación**

##### **a. Verificaciones diarias**

- Revisión de Registros

##### **b. Verificaciones periódicas**

- Cumplimiento de los programas de calibración de equipos, control de plagas, mantenimiento preventivo y capacitación del personal involucrado en el proceso.
- Re-evaluación de análisis de peligros, solo cuando han surgido cambios (materia prima, sistemas de proceso, etc.), que puedan afectar la inocuidad del producto.

#### **4.9.3 Causas de verificación**

- Se encuentra información nueva disponible concerniente a la seguridad del producto.
- Si el producto está vinculado al brote de una enfermedad transmitida por alimentos.
- Cambio de parámetros del proceso.
- Instalación de equipos en línea o realización de modificaciones.
- Conocimiento de un nuevo peligro relacionado a patógenos potenciales contaminantes ambientales.

### **4.10 ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE REGISTRO Y DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA HACCP**

#### **Objetivo**

- Establecer un mecanismo para la creación, modificación y distribución de la documentación de sistema HACCP.

#### **Alcance**

- Se aplica todos los documentos que forman parte y están directamente relacionados con el sistema HACCP.

#### **Responsable**

- El Jefe de Aseguramiento de la Calidad (Coordinador del equipo HACCP).

## **. Procedimiento**

- La necesidad de crear, revisar o modificar un procedimiento instructivo o registro por parte de un área ó departamento, implica la necesidad de coordinación con el Jefe de Aseguramiento de la calidad.
- El Coordinador HACCP evalúa conjuntamente con el equipo HACCP, la propuesta alcanzada. La cual una vez resuelta debe ser alcanzada en versión vigente al área solicitante siendo actualizado.
- El coordinador HACCP actualiza la lista maestra de registros y documentos de cada área en caso de creación de los mismos.

## **Distribución**

- La Gerencia general y la Jefatura de Aseguramiento de la Calidad poseen una copia del Plan HACCP.
- El resto de los miembros del quipo HACCP, tienen acceso al plan HACCP a través del sistema electrónico.

## **Archivo y Almacenamiento**

- La Jefatura de Aseguramiento de la Calidad es la encargada de archivar y almacenar los documentos originales.
- Los jefes de cada área son los responsables de definir la ubicación y asegurar la conservación de los registros y/o documentos relacionados con el Sistema HACCP, generados durante el año fiscal vigente y que conforman el Archivo Activo.
- El original debe ser firmado en la primera página, por cada una de las personas que elaboró y aprobó el documento.
- Cada Jefe de Área determina el tiempo de conservación en los registros en función de sus necesidades. Dependiendo del período considerado, los documentos son trasladados al Archivo Pasivo (documentación comprendida al año pasado, del año en curso).

## **Registros**

- Lista de distribución
- Lista Maestra de formatos
- Actas de reunión HACCP

## **4.11 EVALUACIÓN DE PROVEEDORES**

### **Objetivo**

- Evaluar, seleccionar y controlar proveedores de productos o servicios con el fin de asegurar la calidad, oportunidad y continuidad del abastecimiento a la empresa.

### **Alcance**

- Se aplica a los proveedores de insumos, materias primas o semielaboradas y materiales.
- Servicios de transporte, mantenimiento y calibración.

### **Responsabilidades**

- El Jefe de Investigación y Desarrollo, el Jefe de Control de Calidad son responsables junto con el Jefe de Logística de la evaluación y selección preliminar de proveedores a través de visitas de inspección a los locales de los proveedores.
- El Jefe de Logística es el responsable de preparar la información para la evaluación y selección de los proveedores por el Comité de Gerencia, hacer seguimiento del desempeño de los proveedores y elaborar a lista de los proveedores aprobados.
- La Jefatura de Logística, Jefatura de Investigación y Desarrollo y la Jefatura de Control de Calidad son responsables de mantener un archivo de proveedores aprobados.

### **Criterio de evaluación**

#### **Calidad**

- Certificación
- Registro Sanitario
- Especificaciones Técnicas
- Posee Sistema de Aseguramiento de la Calidad (3)

#### **Servicio**

- Brinda fichas técnicas
- Otorga garantía
- Otorga Servicio Posventa

#### **Oportunidad**

- Stock permanente
- Apoya en la entrega del producto

## **Precio**

- Condiciones de pago
- Línea de crédito

## **Convocatorias y Aprobación**

- El Jefe de Logística solicita a más de dos proveedores de producto o servicio, la presentación de cotización y los requerimientos en base a los criterios antes mencionados.
- La aprobación del proveedor se dará en el Comité de Gerencia. En función a los resultados el proveedor será incorporado en la lista de proveedores aprobados al mismo tiempo que se le asigna un código específico.

### **Distribución y Uso**

- La lista de proveedores aprobados será puesta a disposición de los usuarios de la empresa.

### **Frecuencia**

- Trimestralmente a los proveedores que forman parte de la lista de proveedores.

### **Registro**

- Lista de calificación de proveedores.

## **4.12 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL**

### **Objetivo**

- Capacitar y sensibilizar al personal sobre conceptos de Higiene, Buenas Prácticas de Manufactura, Sistema HACCP y otros; elementos que contribuyen a la exitosa implementación y vigencia del Sistema HACCP.

### **Alcance**

- Se aplica a todo el personal operativo de producción, supervisores de producción, mantenimiento, almacenes e inspectores de control de calidad.
- Es deseable que la capacitación en HACCP involucren a todo el personal, si se tiene en cuenta que desde la dirección hasta el personal auxiliar debe existir el conocimiento acerca de lo que ha sido definido como una política dentro de una organización.

## **Responsabilidades**

- El Jefe de Aseguramiento de la Calidad es el responsable de la presentación y del Desarrollo del Programa Anual de Capacitación del personal. (3)
- La Gerencia General es responsable de la capacitación dentro de cada una de sus funciones.

## **Realización de la Capacitación**

- Cada vez que se desee incorporar personal nuevo en las áreas mencionadas en el alcance de la capacitación, mediante el Plan de Entrenamiento.
- Según el Cronograma Anual de Capacitación del Personal.

## **Temas**

- Los temas están relacionados a:

### **Aspectos Motivacionales:**

- Principios y valores
- El factor humano en el desarrollo de la calidad
- Paradigmas

### **Calidad**

- Beneficio de trabajo en equipo.
- Principios y aplicaciones prácticas del HACCP de la organización.

### **Seguridad e Higiene Industrial y Saneamiento**

- Buenas prácticas de manufactura
- Higiene del personal y saneamiento de planta
- Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA). Prevención y control.
- Procedimiento de limpieza y desinfección.
- Control de plagas.
- El proceso y su control.
- Aspectos de Seguridad e Higiene Industrial
- Manipulación de alimentos

La asistencia a los exámenes clínicos y a las charlas de manipulación de alimentos a cargo de la Municipalidad de Lima son requisitos indispensables para la obtención del carné sanitario.

## **4.13. DISPOSICIÓN DE PRODUCTOS NO CONFORMES**

### **OBJETIVO**

EL propósito de este procedimiento es establecer una estrategia para la disposición de productos almacenados en planta o recolecta del alimento de reconstitución instantánea distribuido en el mercado, que muestra evidencia de alteración de su calidad, vencimiento ó sospecha que pueda afectar la salud del consumidor.

### **ALCANCE**

Se aplica al alimento de reconstitución instantánea elaborada por la empresa y que se encuentra en los almacenes de la misma ó en los puntos de distribución.

### **RESPONSABILIDADES**

El Jefe de Aseguramiento de la Calidad es responsable de asegurar la ejecución apropiada de éste procedimiento.

El Jefe de Control de la Calidad es responsable de definir el estado sanitario de los productos motivo de recolecta, así como de la disposición de los mismos. El Jefe de Logística, es responsable de canalizar las recolectas.

### **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

- Los productos no conformes determinados por medio de los ensayos físicos-Químicos y microbiológicos establecidos en el Plan de Inspección y Ensayo de Control de Calidad serán observados y reanalizados.
- En caso que los resultados afectaran la inocuidad del producto, serán separados para su incineración, al existir la probabilidad razonable de que su consumo traerá consecuencias adversas de salud serias ó inclusive la muerte. (5)
- En caso se tratan de desviaciones en los parámetros físico-químicos, falta de peso en los envases, inadecuado sellado del envase, etc., el alimento de reconstitución instantánea será reprocesado en la línea de proceso siguiendo las BPM.
- En caso de productos no conformes detectados en los puntos de distribución; estos serán recolectados por el personal de distribución, previa coordinación con la Jefatura de Aseguramiento de la Calidad y el Jefe de Logística.
- El personal de distribución en coordinación con la Jefatura de Control de Calidad serán los encargados de la localización de la mercadería, procediéndose a elaborar una acta levantamiento al momento del retiro del producto, a la vez que

se indican los detalles del producto no conforme, el nivel de la cadena de distribución, ubicación geográfica, número de lotes, cantidad, cliente, estado de conservación, producto, fecha de producción, fecha de vencimiento, motivo de la recolecta, y personas que intervienen.

- El producto no conforme una vez trasladado a los almacenes de la planta, debe ser ubicado, identificado y rotulado indicando su no Conformidad.

Debiendo ser puesto a disposición del Área de Control de Calidad para la realización de los análisis según sea el caso.

- Si los resultados de los análisis indican una desviación que afecta a la seguridad del consumidor, el producto será destinado para consumo animal (en caso de vencimiento ).

#### **REGISTROS**

- Acta de Levantamiento
- Informe de estado sanitario de productos.

### **4.14 CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

#### **OBJETO**

- Establecer el Sistema de Control (tendencia, precisión y recalibrado) de los Instrumentos de Medición, Inspección y Ensayo que son usados por la empresa para garantizar la exactitud de los “valores leídos” que proporcionan.

#### **ALCANCE**

- Se aplica a todos los instrumentos empleados en las mediciones que se realizan a lo largo del proceso productivo.

#### **RESPONSABILIDADES**

- El Jefe de Control de Calidad es responsable de hacer cumplir el Programa Anual de Calibración de los Instrumentos de Medición usados en el Laboratorio de Control de Calidad y en la Planta de Proceso.
- El Jefe de Mantenimiento es el responsable de la ejecución del Programa Anual de Mantenimiento y Calibración de Instrumentos de Medición del Laboratorio y Planta de Proceso.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

- El Jefe de Mantenimiento coordinará de manera anticipada con los Jefes de Producción, Laboratorio de Control de Calidad y Almacenes, las fechas de calibración de los instrumentos de medición, inspección y ensayo. Usualmente la frecuencia es semestral.
- De acuerdo a la tendencia de los instrumentales de medición, los programas de verificación, mantenimiento y calibración pueden ser modificados, previa coordinación con los involucrados.
- Si el instrumento de medición, sufre algún desperfecto durante su uso, el operador ó usuario se encargará de comunicar a los Jefes de Área para que soliciten su revisión y reparación.
- Según sea el caso, el Jefe de Mantenimiento decide si el instrumento de Medición con desperfecto requiere un servicio de reparación y/o calibración interno ó externo. Para lo cual el Jefe del Área involucrada emitirá una orden de requisición de servicio externo.
- La calibración de los equipos de medición, se realiza por empresas que cuenten con patrones de medición acreditados por INDECOPI.

## **REGISTROS**

- Record del instrumento de medición.
- Registro de resultados de calibración y/o mantenimiento y/o verificación de instrumentos de medición.
- Archivo de certificados de calibración externa de los instrumentos de medición.

## **4.15 EJECUCIÓN DE AUDITORIAS DEL SISTEMA HACCP**

### **OBJETIVO**

- Establecer un procedimiento de evaluación, que permita verificar la efectividad y continuidad del Sistema HACCP de la Empresa con la finalidad de propiciar la mejora continua del sistema.

### **ALCANCE**

- Aplicable a todas las áreas de la Empresa.

### **RESPONSABILIDAD**

- El Jefe de Aseguramiento de la Calidad es el Coordinador del equipo HACCP y en su condición, asume la responsabilidad de auditor interno líder.

## DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

### • AUDITORIAS INTERNAS

- El Jefe de Aseguramiento de la Calidad en su condición de Auditor líder, elabora y ejecuta el Programa Anual de Auditorías Internas (Se ejecutan cada 3 meses, considerando el volumen productivo).
- El Jefe de Aseguramiento de la Calidad designa el equipo auditor interno de manera razonada a fin de asegurar una auditoría donde se permita verificar hallazgos que evidencien No conformidades y con un desempeño objetivo é imparcial por parte del equipo auditor.
- La Auditoría interna se inicia con una reunión de apertura donde se establecen objetivos, criterios y alcances de la Auditoría. En la reunión estarán presentes: El Gerente General, Auditor Líder y los Jefes de las Áreas involucradas.
- El Plan de Auditoría considera ¿Qué procedimientos usará?, ¿A quién entrevistará?, ¿Qué registros solicitará?, ¿Qué áreas se auditarán?
- Se revisarán los procedimientos documentados y se entrevistarán a los empleados claves y a los Jefes de Área.
- Se realizan Auditorías Cruzadas, para lo cual se les comunica con la anticipación de un día por lo menos antes de efectuarse la auditoría.
- El auditor debe buscar evidencia objetiva de funcionamiento del Plan HACCP establecido, siendo la recopilación de evidencia un tanto crítica para registrar hallazgos precisos, sin ser considerados como No Conformidades.
- Los resultados de la Auditoría se comunica al Área verificada en la "Reunión de Cierre" mediante un reporte de Auditoría, en la cual se solicita las acciones correctivas y se establece la fecha para la auditoría de seguimiento.
- El equipo auditor determina si los hallazgos son No Conformidades críticas, mayores, menores ó si solo es una observación.
- En caso los resultados de la Auditoría Interna fueran adversos a la estabilidad del sistema y la calidad del producto, el Auditor Líder levanta una solicitud de acción correctiva acordando con el Auditado del área involucrada el plazo a ejecutar la acción correctiva; el seguimiento implica solo la auditoría de la acción correctiva solicitada.
- Finalmente se realiza un informe detallado de los resultados de la auditoría.
- La auditoría se realiza teniendo en consideración el Plan HACCP, el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y los resultados de las auditorías anteriores.

## REGISTROS

- Lista de Verificación del Sistema HACCP.
- Reporte de Auditoria.
- Reporte de Seguimiento de la No conformidad.

### 4.16 AUDITORIAS EXTERNAS

- El Gerente General y/o Jefe de Aseguramiento de la calidad son los encargados de coordinar la realización de la Auditoría Externa con entidades acreditadas, con el fin de asegurar el funcionamiento y vigencia del sistema HACCP.

### 4.17 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es del tipo analítico comparativo

**INVESTIGACION DESCRIPTIVA COMPARATIVA.-** Parte de la consideración de dos o más investigaciones descriptivas simples.

Consiste en recoger información en varias muestras con respecto a un mismo fenómeno.

Caracterizando este fenómeno en base a la comparación de los datos recogidos.

Diagrama de investigación:

#### Diagrama de investigación :

$M_1$	$O_i; \forall_i = 1, \dots, n$
$M_2$	$O_j; \forall_j = 1, \dots, n$
$M_3$	$O_k; \forall_k = 1, \dots, n$
$M_4$	$O_l; \forall_l = 1, \dots, n$

Donde:

M1, M2, M3, M4 = muestras;

O<sub>i</sub>, O<sub>j</sub>, O<sub>k</sub>, O<sub>l</sub> = observaciones por cada muestra.

## Investigación causal comparativa

Indagación en dos ó más muestras. Observación del comportamiento de una variable.

Control estadístico de otras variables que pueden afectar la variable estudiada ( Variable dependiente ).

DIAGRAMA UTILIZADO:

M1    O1 X  
M2    O2 X

DONDE:

M1 y M2 = Muestras

O1 y O2 = Observaciones

X = Variable de control

### 4.17.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población esta conformada por las empresas agroindustriales arroceras a nivel del país ( Anexo N° 14) donde  $N = 18$  , en cuanto a la muestra , se utilizo un muestreo por conglomerados discrecional, permitiendo efectuar estimaciones en la planta **ROMERO TRADING S.A**, ubicada en la Provincia Constitucional del Callao.

## V RESULTADOS

- 1.- Elaboración de Programas Buenas Practicas de Manufactura mejoro las practicas de higiene y saneamiento de las instalaciones.
- 2.-La zona de producción son limpiadas y desinfectadas después de 10 turnos productivos continuos de 12 horas cada uno.
- 3.- Todo personal involucrado en el proceso productivo y almacenamiento cumple con las disposiciones de aseo personal de acuerdo HACCP.
- 4.- Se mejoró el producto a través de implementación de sistemas de calidad que abarcan los procesos
- 5.- Se crea un departamento de aseguramiento de la calidad.
- 6.- Se elabora y se actualiza los registros de documentos del Plan de Riesgos y Puntos Críticos de Control
- 7.- La empresa evita la contaminación de plagas, polvo, malos olores u otras que puedan ocasionar contaminación al arroz

## CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

$H_1$ : La utilización de las buenas prácticas de manipulación permite mejorar la calidad de la producción de arroz agroindustrial.

<b>Resultados: Anexo N° 11</b>
PRUEBA ESTADÍSTICA DE RACHAS DEL TIPO NO PARAMETRICA
$\alpha = 5\%$ , $V_c$ vs $V_t$
Valor Tabular: 10 Valor Calculado: 16

**CONCLUSION: >> EXISTEN MEJORAS SIGNIFICATIVAS**

H<sub>2</sub>: El diseño adecuado de los diagramas de flujos de producción de arroz agroindustrial contribuye en la mejora de control entrada, salida y flujo de materias primas, materiales y el proceso productivo.

**Resultados: Anexo N° 12**

**PRUEBA ESTADÍSTICA DE RACHAS  
DEL TIPO NO PARAMETRICA**

$\alpha = 5\%$ , Vc vs Vt

Valor Tabular: 10

Valor Calculado: 20

**CONCLUSION: >> EXISTEN MEJORAS  
SIGNIFICATIVAS**

H<sub>3</sub>: Los Puntos Críticos (PCC) permiten eliminar el peligro de contaminación microbiológico con respecto a la producción del arroz agroindustrial.

**Resultados: Anexo N° 13**

PRUEBA ESTADÍSTICA DE RACHAS  
DEL TIPO NO PARAMETRICA

$\alpha = 5\%$ , Vc vs Vt

Valor Tabular: 10

Valor Calculado: 30

**CONCLUSION: >> EXISTEN MEJORAS  
SIGNIFICATIVAS**

## **VI CONCLUSIONES**

- 1.- La aplicación de un plan de riesgos y puntos control en la recepción de materias primas e insumos
- 2.- Las buenas prácticas de manipulación alimentaria, procedimientos, instrucciones y registros documentos de acuerdo al Plan de Riesgos Y Puntos Críticos de Control aseguran que el producto final sea de calidad estándar.
- 3.- Se desarrolló del Diagrama de Flujo del Producto en la cual representa en forma simple y clara del proceso, tal manera, proceso pueda entender todas sus etapas, y con mayor razón al equipo HACCP. en la cual se identifica los puntos críticos.

## VII RECOMENDACIONES

- 1.- Implementar los planes de calidad de inspección de acuerdo al plan de riesgos y puntos de críticos de control.
- 2.- Cumplimiento estricto de los Planes de Inspección, Planes HACCP, buenas prácticas de manipulación alimentaria, procedimientos e instrucciones al fin de minimizar el peligro de la contaminación y evitar el deterioro del producto y asegurar la confiabilidad en los resultados de los diferentes análisis.
- 3.- Explicar mediante diagrama flujos al personal del proceso productivo e identificando los puntos críticos en los procesos.
- 4.- Capacitación del personal, previa implementación del HACCP.
- 5.- Establecer un plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de los procesos para asegurar su óptima operatividad adecuado al sistema HACCP

## VIII REFERENCIALES

- AECI,IICA. Organización Institucional para el Aseguramiento de la Calidad e Inocuidad de los Alimentos. El caso de la Región Centroamericana. San José, Costa Rica 1999.
- AECI,IICA. Organización Institucional para el Aseguramiento de la Calidad e Inocuidad de los Alimentos. El caso de la Región Andina. San José, Costa Rica 1999.
- Andrés, A., 1996, Toxicología de los Alimentos, Editorial Hemisferio Sur S.A., 2ª Edición
- Codex Alimentarius. ALINORM 97/13 Sistema de Análisis de Riesgos y de los Puntos Críticos de Control(HACCP) y Directrices para su Aplicación 1997.
- Codex Alimentarius. ALADI/SEC/di/1277. Proyecto del Programa de Cooperación para el 2000, en el Campo de la Inspección y Certificación de Calidad de los Alimentos. 2000.
- National Seafood HACCP Alliance, HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Point Training Curriculum, E.U.A 2nd. Edition. 1997.
- Secretaría de Salud, Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios. Análisis de Riesgos en los Alimentos y el Sistema de Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos en México, experiencias y avance. México D.F. 1999.
- Secretaría de Salud. Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad, México D.F. 1996. Segunda Edición.

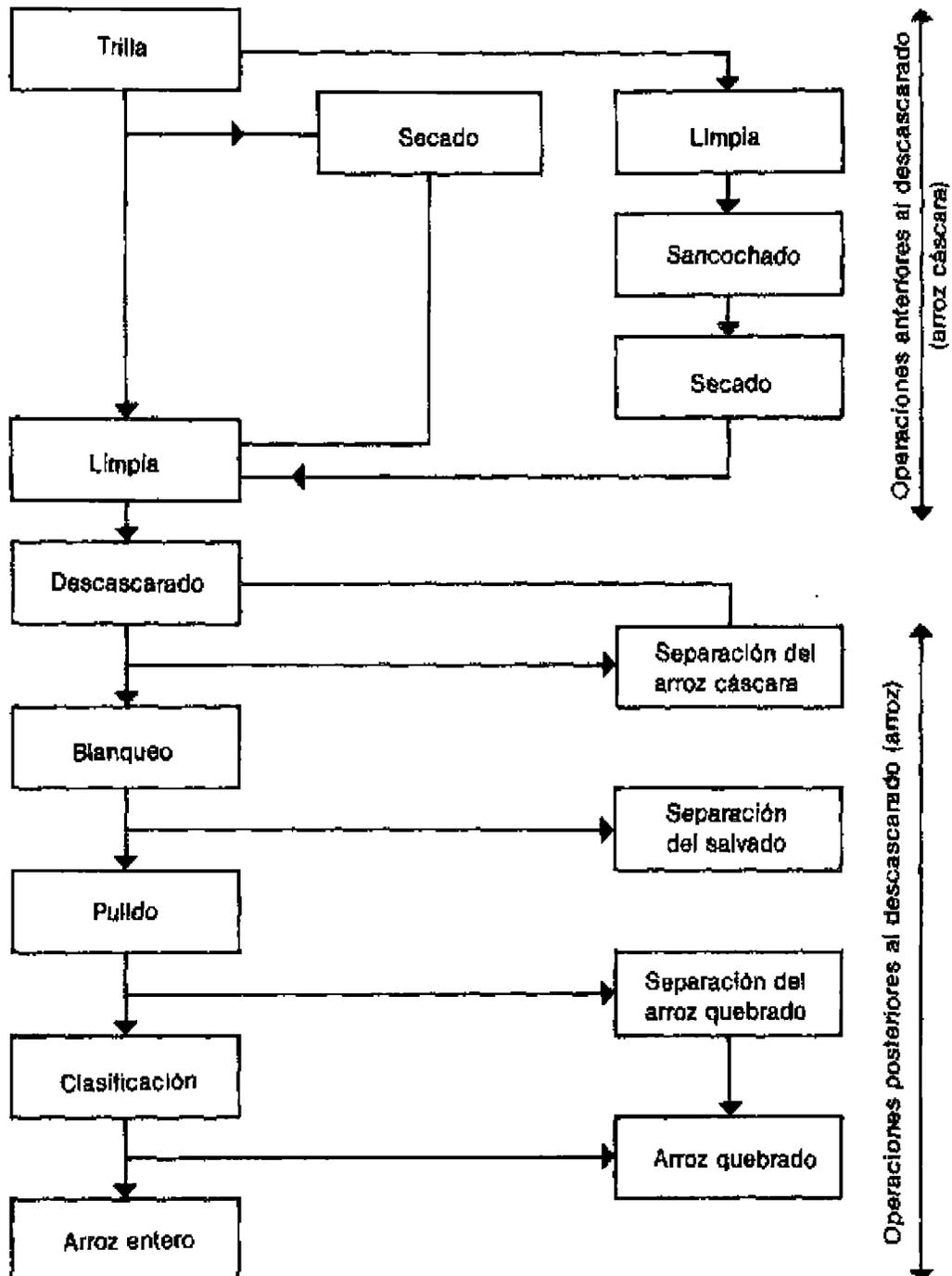
# ANEXOS

**ANEXOS N° 1**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>
¿De qué manera la evaluación de un Plan de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS) mejora la calidad de la producción del arroz agroindustrial?	Analizar los procedimientos de la evaluación con los principios el sistema Plan de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS), para asegurar el control de los peligros que pudieran alterar las características del alimento de reconstitución instantánea y garantizar la inocuidad del mismo en el proceso de producción agroindustrial del arroz.	La evaluación de un Plan de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) contribuye a mejorar la calidad de la producción del arroz agroindustrial.
<b>PROBLEMAS SECUNDARIOS</b>	<b>OBJETIVO ESPECÍFICO</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</b>
1.- ¿De qué manera la implementación las buenas practicas de manipulación alimentaria contribuye a la mejora calidad de la producción de arroz agroindustrial ?	Determinar la implementación de las buenas prácticas de manipulación en el proceso de producción del arroz agroindustrial.	La utilización de las buenas prácticas de manipulación permite mejorar la calidad de la producción de arroz agroindustrial.
2.- ¿La elaboración del diagrama de flujo la mejora calidad de los procesos de producción del arroz agroindustrial?	Determinar a través del diagrama de flujo el manejo de materias primas , flujo de materiales, secuencia de procesamiento y distribución, control de procesos y análisis de calidad de la producción del arroz agroindustrial.	El diseño adecuado de los diagramas de flujos de producción de arroz agroindustrial contribuye en la mejora de control entrada, salida y flujo de materias primas, materiales y el proceso productivo.
3.- ¿Existen mejora en la calidad de los procesos de producción del arroz agroindustrial por la utilización de los puntos críticos de control en un Plan de HACCP ?	Proporcionar los conocimientos básicos y favorecer destrezas y habilidades a explotadores de la empresa agroalimentaria, para el correcto diseño e implantación del sistema (HACCP) en las industrias agroalimentarias para el consumidor.	Los Puntos Críticos (PCC) permiten eliminar el peligro de contaminación microbiológico con respecto a la producción del arroz agroindustrial.

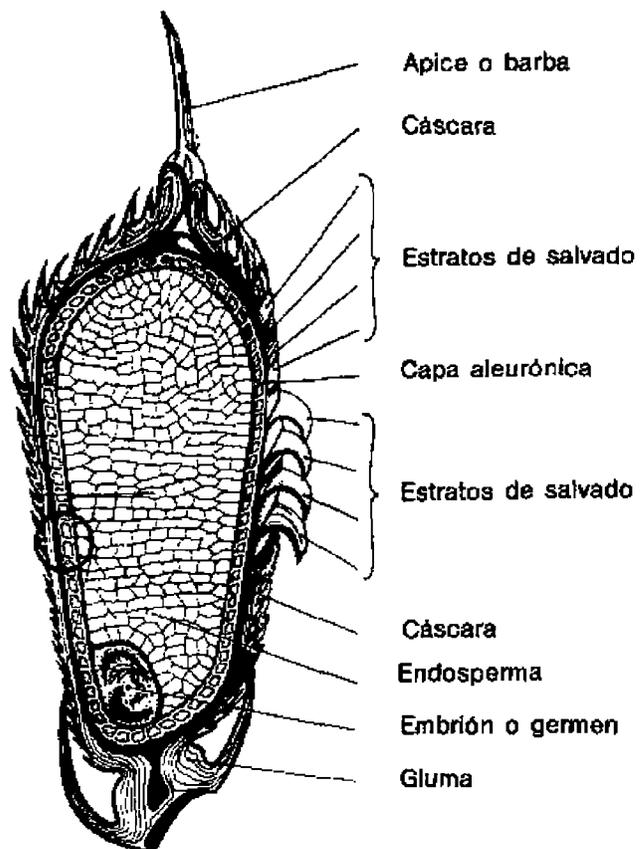
## ANEXO N° 2

### PROCESO AGRO-INDUSTRIAL DEL ARROZ ELABORACIÓN DEL ARROZ EN PEQUEÑA ESCALA



### ANEXO N° 3

Figura 1: Sección vertical ampliada del grano de arroz cáscara



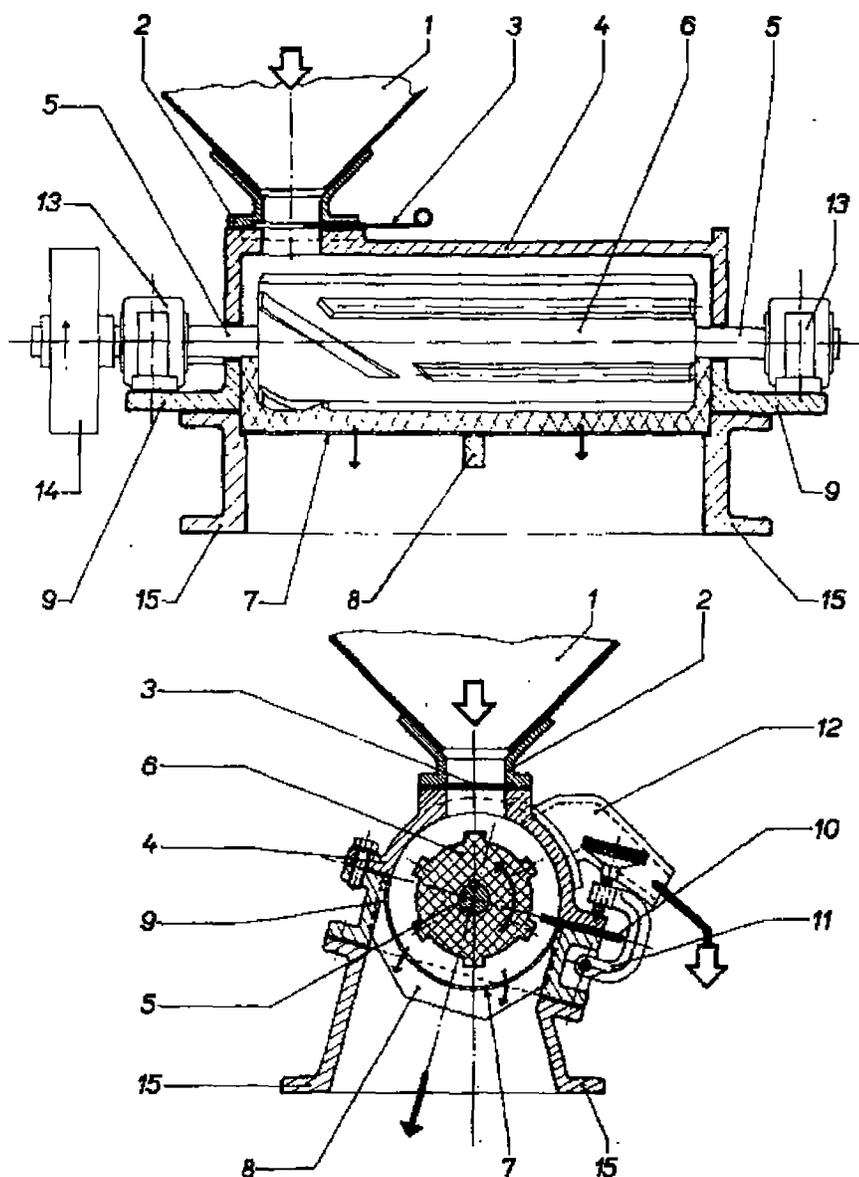
## Anexo N° 4

### Clave

1. Tolva de alimentación; 2. Asiento de tolva; 3. Compuerta para regular la alimentación; 4. Cubierta; 5. Eje; 6. Rodillo/eje de acero; 7. Criba; 8. Soporte de la criba; 9. Armazón; 10. Cuchilla descascaradora; 11. Perno de sujeción de la cubierta; 12. Conducto de salida; 13. Cojinetes; 14. Polea motriz; 15. Armazón.

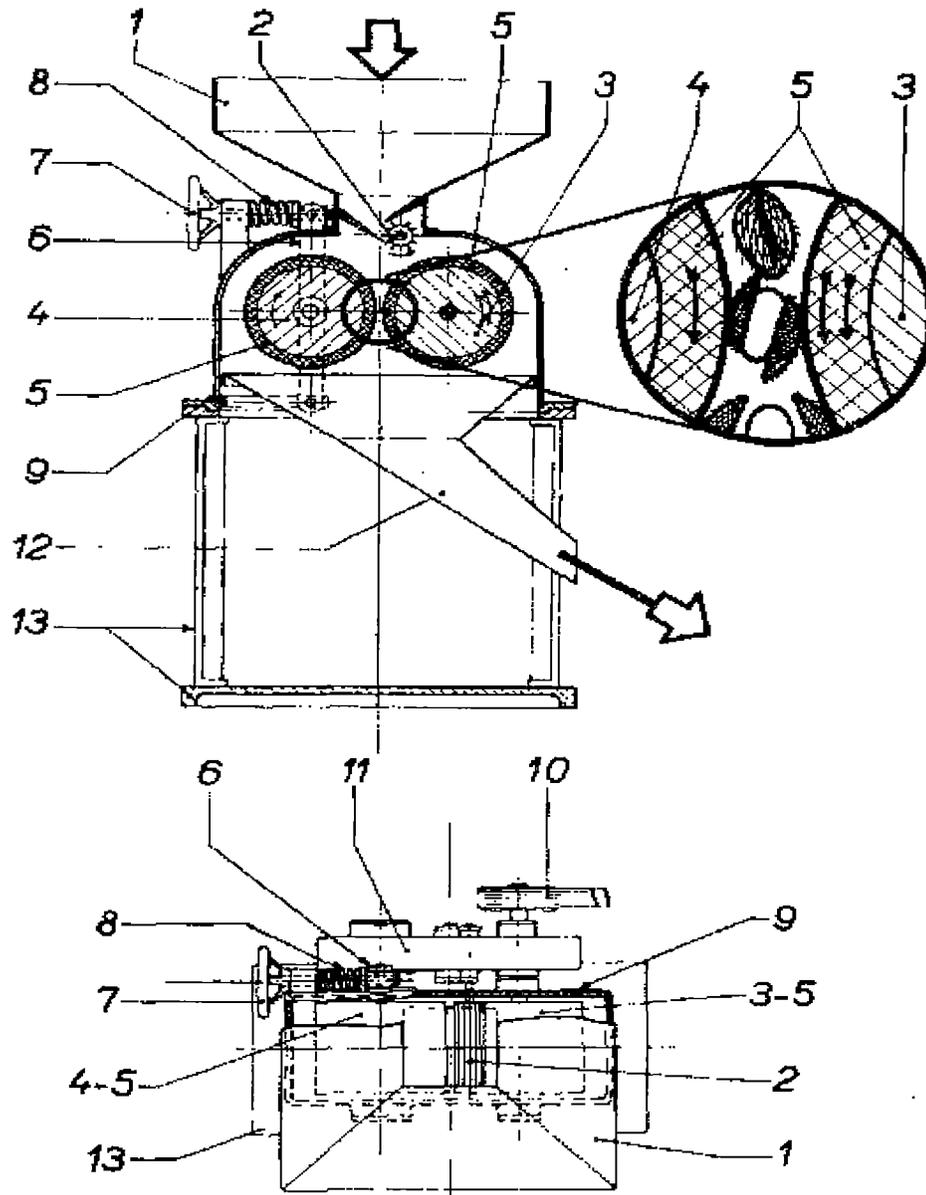
Figura 2: Descascaradora de rodillo de acero tipo Engleberg

Se utiliza para descascarar el arroz cáscara.



## Anexo N° 5

Figura 3: Descascaradora de rodillos de caucho



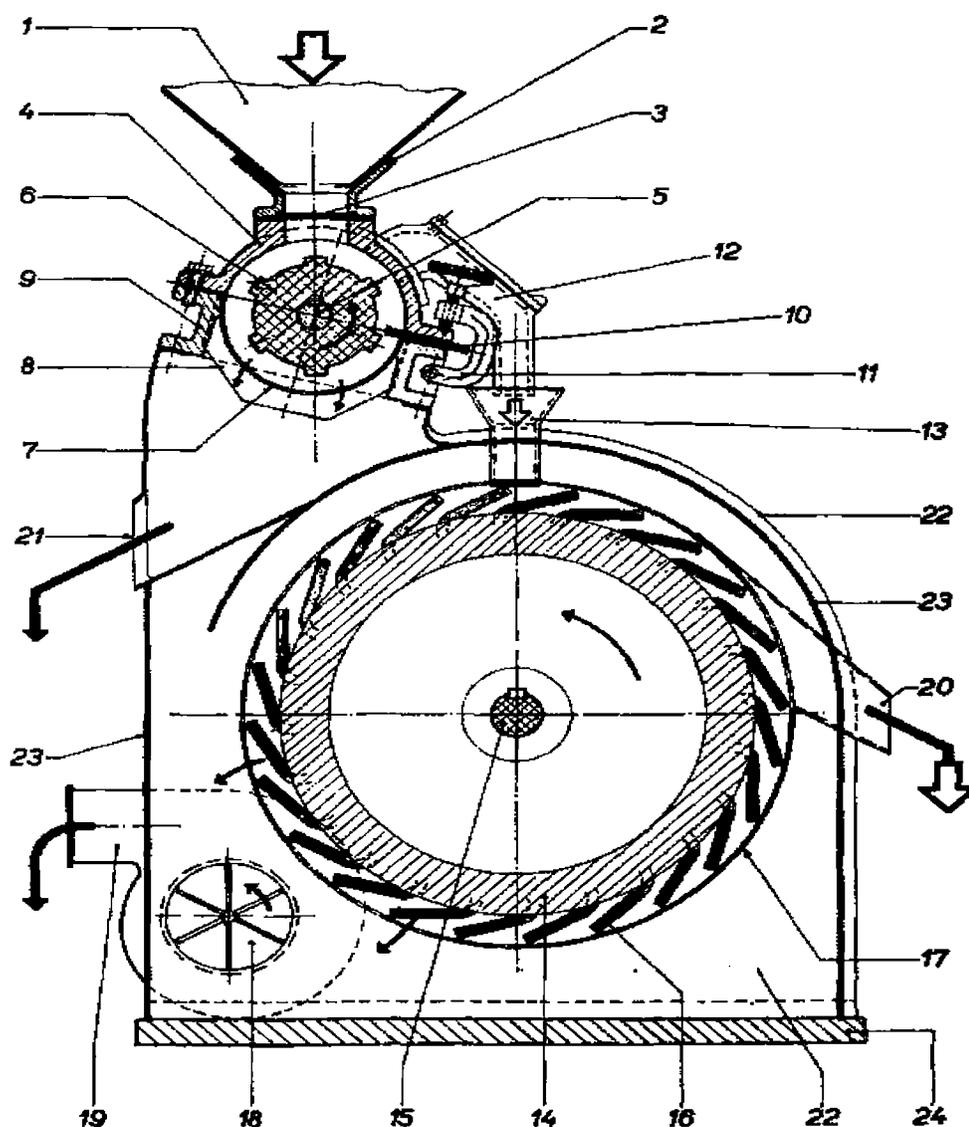
### Clave

1. Tolva de alimentación; 2. Rodillo de alimentación; 3. Rodillo de movimiento rápido; 4. Rodillo de movimiento lento; 5. Superficie de caucho; 6. Brazo regulador de los rodillos; 7. Manilla para regular la luz entre los rodillos; 8. Muelle de compresión; 9. Cubierta; 10. Polea motriz; 11. Cubierta del equipo de accionamiento; 12. Conducto de salida; 13. Base y armazón. Ampliación: separación de la cáscara entre rodillos.

Se utiliza para descascarar el arroz cáscara y pulir, blanquear el arroz integral, y pulir el arroz blanco.

## Anexo N° 6

Figura 4 Descascaradora tipo Engleberg con pulidora de arroz:



### Clave

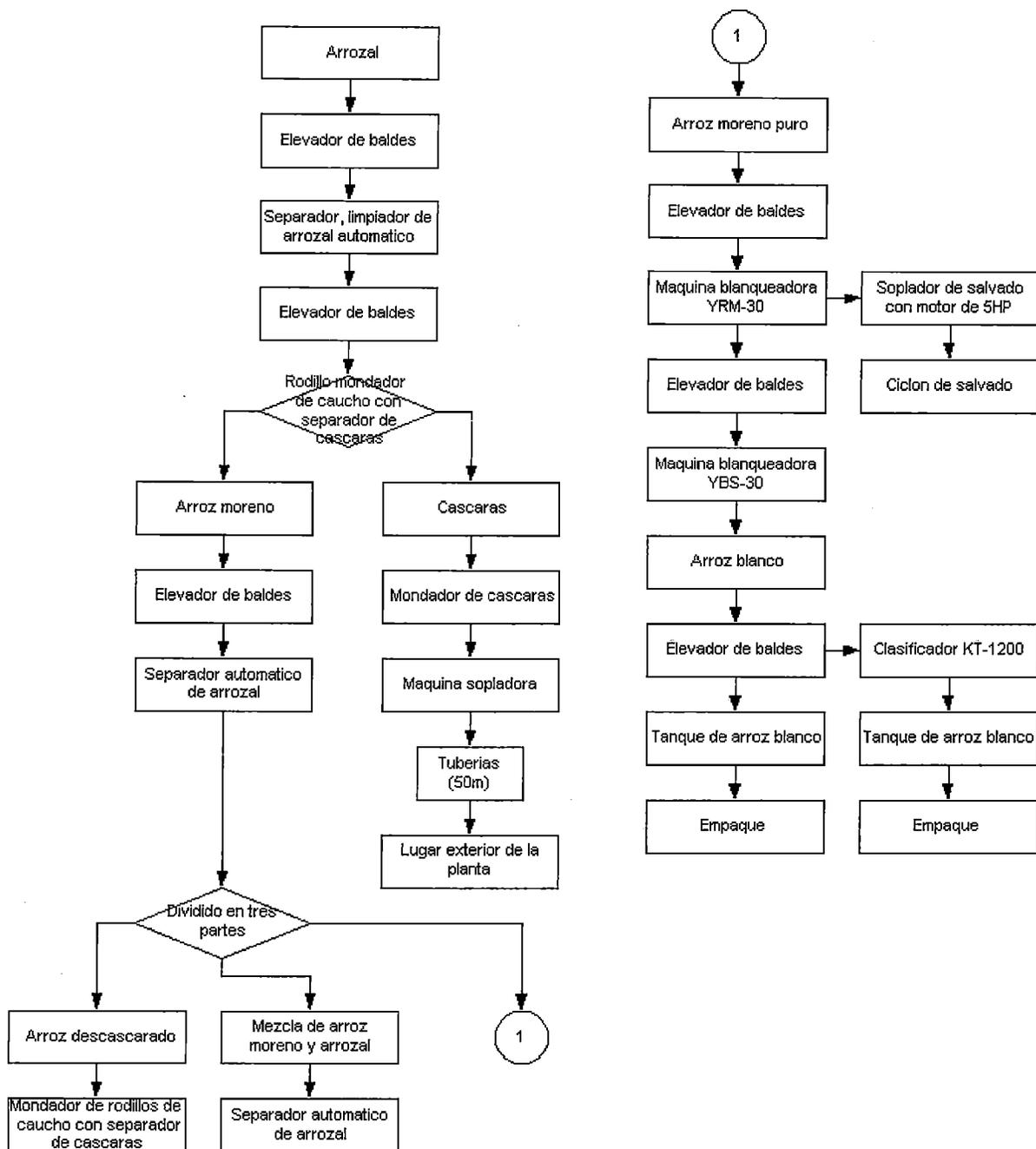
1. Tolva de alimentación, 2. Base de tolva, 3. Compuerta para regular la alimentación 4. Cubierta; 5. Eje; 6. Rodillo/eje de acero; 7. Criba; 8. Soporte de la criba; 9, 22, 23 y 24. Armazón y cubierta de la máquina; 10. Cuchilla descascaradora; 11. Perno sujetador de la cubierta, 12. Conducto de salida, 13. Entrada del grano a la pulidora; 14. Tambor; 15. Eje; 16. ora de cuero; 17. Criba; 18. Ventilador; 19. Conducto de salida del ventilador; 20. Conducto de salida del grano; 21. Conducto de salida del salvado y la cáscara.

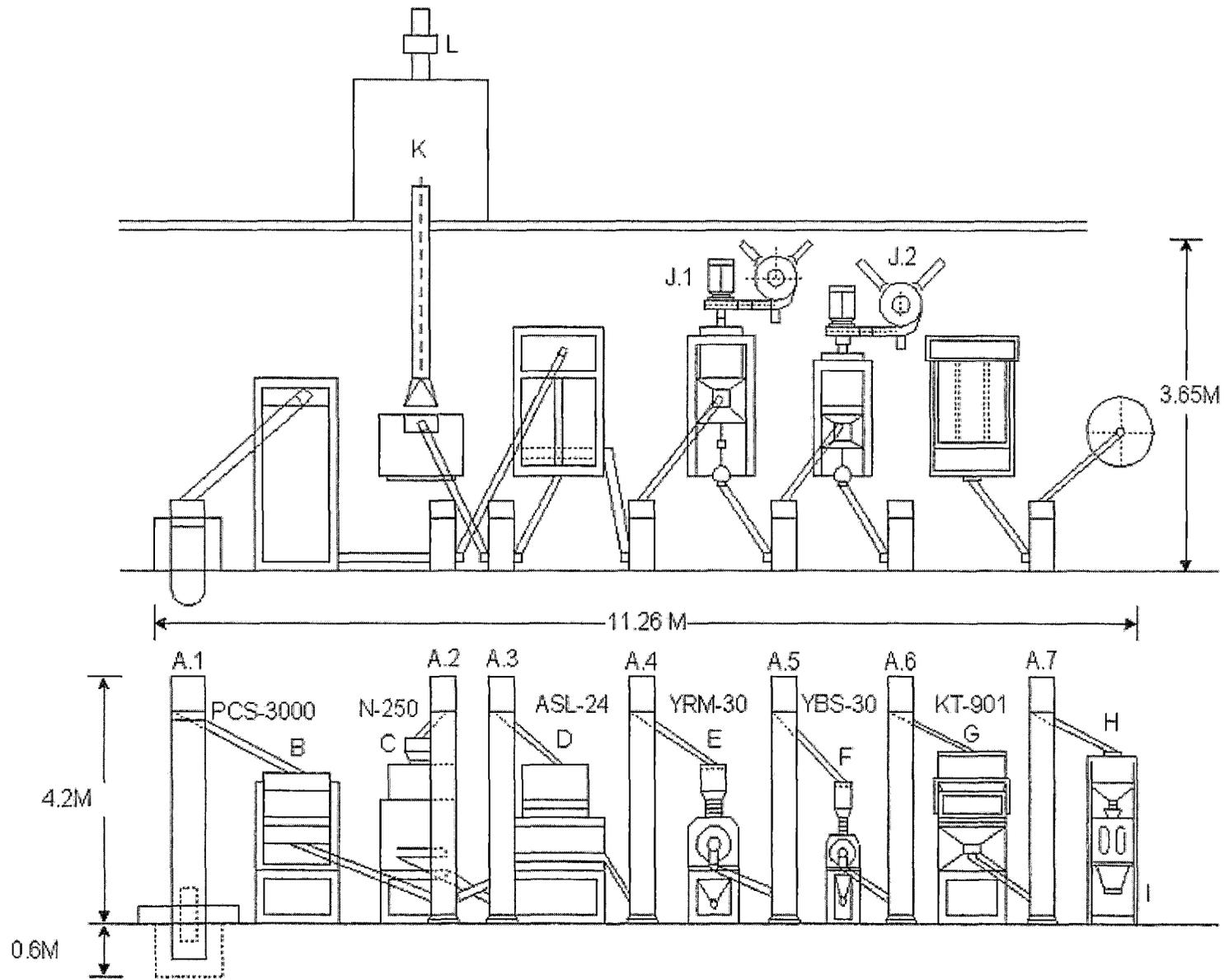
Se utiliza para clasificar y limpiar el arroz cáscara, clasificar el arroz descascarado y clasificar el arroz elaborado.



## Anexo N° 8

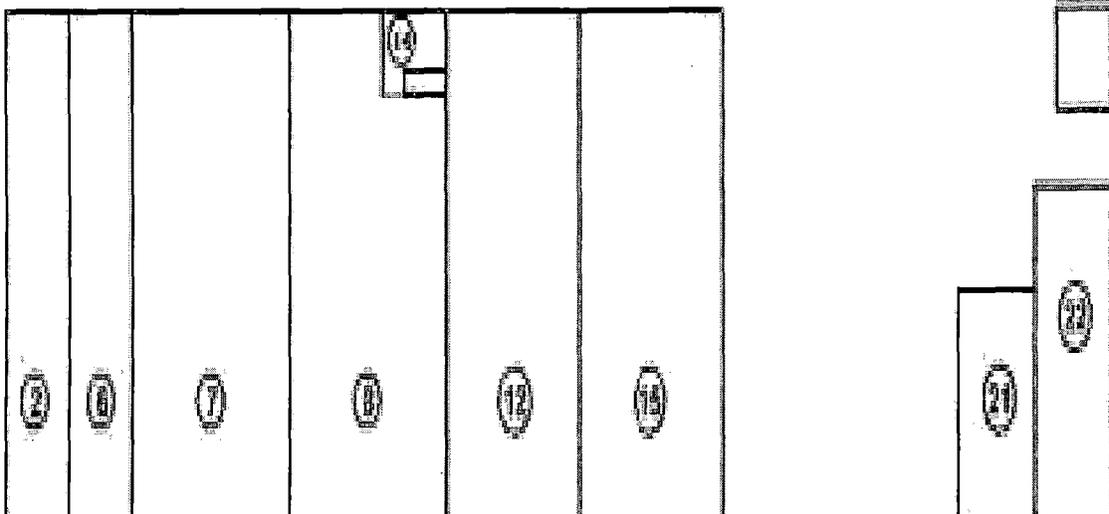
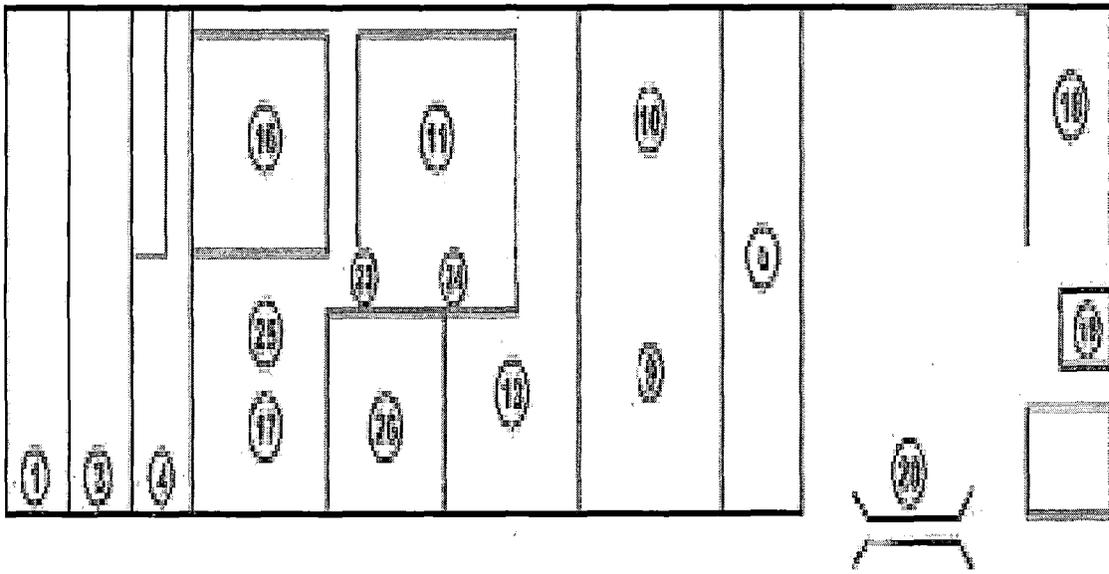
### Diagrama de Flujo del Proceso Industrial del Arroz





Anexo N° 9  
 Distribución de la Planta

Anexo N° 10  
Distribución de la Planta Aplicando HACCP



- 1 y 2.- Oficinas Administrativas
- 3.- Laboratorio de Control de calidad.
- 4.- Vestuario – SS.HH para la zona de extrusión y zona de envasado.
- 5.- Almacén Materia Prima.
- 6.- Almacén de Producto Terminado.
- 7 y 8.- Almacenes de Producto terminado.
- 9.- Almacén de productos en proceso 1
- 10.- Almacén de insumos aprobados.
- 11.- Almacén de Harinas instantáneas por aprobar.
- 12.- Almacén de insumos por aprobar.
- 13.- Almacén de productos en proceso 2
- 14.- Vestuario. SSHH para la Zona de Proceso de ARROZes.
- 15.- Unidad productiva de ARROZes.
- 16.- Unidad productiva de Extrusión – Secado – Molienda.
- 17.- Unidad productiva de Mezclado y Envasado.
- 18.- Almacén de productos observados.
- 19.- Zona de Desperdicios.
- 20.- Balanza de Camiones.
- 21.- Taller de Mantenimiento.
- 22.- Comedor.
- 23.- Zona de preparación de batch.
- 24.- Zona de fundición de manteca.
- 25.- Zona de Premix y Zona de Mezclado. (Segundo nivel)
- 26.- Zona de Servicios (Caldero, combustible, agua, compresora)

# ANEXOS N° 11

**CUADRO N° 1.- ANÁLISIS DE PELIGROS Y MEDIDAS PREVENTIVAS – PROCESO PRODUCTIVO**

(1) Etapa de Proceso	(2) Identificación del peligro	(3) ¿Existen peligros significativos para la seguridad del alimento?	(4) justifique su decisión de la columna 3.	(5) ¿Qué medida preventiva se puede aplicar para prevenir el peligro?	(6) ¿Es esta etapa un PCC?
----------------------------	-----------------------------------	--	---	---	-------------------------------------

Recepción de Materias Primas e Insumos	<p><b>Biológicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación microbiológica por incumplimiento de las especificaciones técnicas de las materias primas o insumos.</li> <li>Presencia de plagas en lotes de materias primas o insumos.</li> </ul>	No	<p>Todos los lotes de materias primas o insumos que llegan a la Empresa son inspeccionados y ensayados según Análisis Críticos y complementarios para verificar su conformidad con los requisitos establecidos en las especificaciones técnicas de cada uno de ellos; además de inspeccionar el estado sanitario en el que se encuentran.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visita al local del proveedor para inspeccionar el estado sanitario de los lotes a adquirir.</li> <li>El Área de Logística realiza las adquisiciones según las especificaciones técnicas de las materias primas e insumos.</li> <li>Se realiza compras únicamente a proveedores seleccionados previamente.</li> <li>Se realiza inspecciones a los lotes recién llegados (desde su ingreso a la empresa, durante su descarga hasta su almacenamiento).</li> </ul>	No
	<p><b>Químicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de aflatoxinas en lotes de materias primas (granos).</li> <li>Lotes contaminados con productos químicos (plaguicidas, insecticidas, rodenticidas, ácidos, hidrocarburos, etc.)</li> </ul>	Si			
	<p><b>Físico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de partículas extrañas en los lotes de cereales o insumos (piedras, tierra, pajas, etc.).</li> </ul>	No	<p>Existe un paso posterior donde se elimina todo cuerpo o material extraño.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección en la recepción sobre el grado de contaminación con partículas extrañas.</li> <li>Control durante el proceso de limpieza de granos.</li> </ul>	

Extrusión	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Físico:</b> Contaminación por partículas Extrañas.</li> <li><b>Biológicos:</b> Sobrevivencia microorganismos.</li> </ul>	<p>No</p> <p>Si</p>	<p>El riesgo de que ocurra el peligro es mínimo pero se ha considerado por precaución la colocación de una plancha de acero inoxidable en la tolva.</p> <p>La etapa ha sido diseñada para eliminar el peligro, pero si la temperatura de extrusión esta por debajo de los límites críticos se presentan supervivencia de bacterias esporuladas termófilas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de parámetros de la etapa.</li> <li>Cumplimiento de la instrucción de operación del equipo.</li> <li>Cumplimiento del Programa de Mantenimiento preventivo.</li> <li>Calibración de los equipos de control.</li> </ul>	Si
Transporte por cangilones	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Biológicos:</b> Contaminación microbiana del producto extraído durante el transporte en el elevador de cangilones por contaminación cruzada.</li> </ul>	Si	Si no se incide en la limpieza de la línea durante los 10 turnos productivos en la que opera, se puede presentar focos de contaminación que pueden afectar al producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento del Programa de Saneamiento.</li> <li>Verificación de la limpieza y desinfección.</li> <li>Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura por los operarios.</li> </ul>	No
Secado	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Biológico:</b> Enmohecimiento de la harina instantánea por exceso de humedad en el producto extruido que paso por el secador.</li> </ul>	Si	La etapa está diseñada especialmente para disminuir el contenido de humedad en el producto, pero si no hay control se puede presentar el peligro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de parámetros operacionales.</li> <li>Cumplimiento de Programa de Mantenimiento Preventivo del equipo.</li> <li>Cumplimiento de la instrucción de operación del equipo.</li> </ul>	Si
Molienda	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Biológicos:</b> Contaminación microbiana del producto seco.</li> </ul>	No	Puede existir contaminación por fallas del equipo en plena producción, pero se evita cumpliendo las BPM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.</li> <li>Cumplimiento del Programa de Mantenimiento Preventivo del equipo.</li> </ul>	No

	<b>Físicos:</b> Contaminación del producto seco con partículas extrañas.	No	En la alimentación del molino, el uso de planchas perforadas de acero inoxidable e imanes eliminan este peligro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación del operario en la operación de la etapa.</li> <li>• Control de los parámetros operacionales.</li> </ul>	
Envasado, pesado y Sellado	<b>Biológico:</b> Contaminación Microbiológica por mal sellado.	No	El operador de la maquina selladora esta capacitado para asegurar el sellado de los sacos al 100%.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de los parámetros de operación de la selladora.</li> <li>• Cumplimiento del Programa de Mantenimiento preventivo del equipo.</li> <li>• Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura por el operario.</li> <li>• Compra de las bolsas por logística según la especificación técnica.</li> </ul>	no
Almacenamiento de Harinas instantáneas	<b>Biológicos:</b> Infestación (plagas) de lotes almacenados de Harinas instantáneas, por una inadecuada rotación.	No	Debido al cumplimiento de las buenas prácticas de almacenamiento, el riesgo de ocurrencia de este peligro es mínimo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con la rotación de stocks de lotes de materia prima.</li> <li>• Cumplimiento de las buenas prácticas de almacenamiento.</li> <li>• Cumplimiento del programa de Saneamiento del Almacén.</li> </ul>	No
Recepción de insumos Aprobados	<b>Biológicos:</b> • Contaminación cruzada por envases sucios.	No	En la siguiente etapa se realiza una limpieza fina de los envases tanto de sacos como de cajas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.</li> <li>• Capacitación de los operarios en el cumplimiento de las BPM.</li> </ul>	No
Preparación de Batch	<b>Biológicos:</b>		La posible contaminación se	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de los procedimientos de saneamiento ejecutado por el personal de producción.</li> </ul>	No

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación microbiana por envases sucios.</li> </ul>	No	controla con el cumplimiento de las BPM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.</li> <li>Capacitación de los operarios en BPM y Saneamiento.</li> </ul>	
Alimentación al Mezclador / tamizado	<b>Biológico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación microbiana por inadecuada manipulación de los productos.</li> </ul> <b>Físicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación con partículas extrañas.</li> </ul>	No	Se realiza la inspección de los insumos antes de alimentar a la mezcladora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación del operador en la operación del equipo y BPM.</li> <li>Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo del equipo.</li> </ul>	No
		No	Uso de malla e imán en la tolva de alimentación.		
Dosimetría de fracciones de Macronutrientes	<b>Biológico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación microbiana.</li> </ul> <b>Físicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación con partículas extrañas.</li> </ul>	No	Se cumple con las Buenas Prácticas de Manufactura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación en BPM a los operarios.</li> <li>Verificación del cumplimiento de las BPM.</li> </ul>	No
		No	Existe una etapa posterior que elimina este peligro.		
Mezcla de Micronutrientes	<b>Físicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación con partículas extrañas.</li> <li>Sustitución de micros nutrientes.</li> </ul> <b>Biológicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación Microbiana</li> </ul>	No	Se cumple con las Buenas Prácticas de Manufactura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de las BPM.</li> <li>Verificación de las etiquetas de los insumos menores antes de realizar el pesado.</li> </ul>	No
		No	Los micronutrientes se encuentran correctamente identificados.		
Adición de Premix	<b>Físicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de la mezcla con partículas extrañas.</li> </ul>	No	Antes de la adición del premix este pasa por una malla que retiene cualquier partícula extraña.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificación del estado de la malla antes de adicionar el premix.</li> </ul>	No
Fundición de manteca	<b>Químico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento del índice de peróxido.</li> </ul>	No	Existe un mecanismo de control automático de las resistencias que generan calor en la tina de fundición. Se verifica la temperatura en	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento del Programa de calibración de termómetro y balanza.</li> <li>Cumplimiento del Programa de Mantenimiento preventivo del equipo.</li> <li>Control de los parámetros operacionales.</li> </ul>	No

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inadecuada dosificación de antioxidante.</li> </ul> <p><b>Físico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de materia extraña.</li> </ul>	<p>No</p> <p>No</p>	<p>forma periódica. Control en el pesado y dosificación del antioxidante.</p> <p>Colocación de filtro a la salida del tanque fundidor y malla en la recepción del tanque de almacenamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control en la dosificación de antioxidantes.</li> <li>Capacitación del operario en la ejecución de la operación.</li> </ul>	
Adición de Manteca	No presenta peligro	-			No
Mezclado	<p><b>Biológicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación Microbiana.</li> </ul> <p><b>Físico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de partículas extrañas.</li> </ul>	<p>No</p> <p>No</p>	<p>Cumplimiento de las BPM</p> <p>Colocación de malla de acero inoxidable en la abertura de alimentación al Mezclador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación del operador en BPM y procedimiento operativo.</li> <li>Cumplimiento del Programa de Mantenimiento preventivo</li> </ul>	No
Envasado	<p><b>Biológico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación microbiana del producto terminado por mal sellado del envase.</li> <li>Contaminación microbiana por el empaque.</li> </ul> <p><b>Físico:</b></p>	<p>Si</p> <p>Si</p>	<p>Si el sellado es inadecuado, se puede presentar contaminación microbiana durante el transporte y distribución.</p> <p>No se tienen antecedentes.</p> <p>Se cuentan con malla a la salida</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de parámetros de operación de la envasadora.</li> <li>Cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo del equipo.</li> <li>Se ha designado un operario para la verificación al 100% del sellado de las bolsas.</li> <li>Compra del material de envase de acuerdo con las especificaciones técnicas.</li> <li>No se permitirá bobinas con traslapes groseros y empolvadas.</li> </ul>	Si

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de partículas extrañas.</li> </ul>	No	del caño dosificador.		
Almacenamiento de Producto terminado	<p><b>Biológicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infestación (plagas) de lotes almacenados de producto extraído molido.</li> </ul> <p><b>Químicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento del índice de peróxidos y % de acidez.</li> </ul>	No	Debido al cumplimiento de las buenas prácticas de almacenamiento, el riesgo de ocurrencia de este peligro es mínimo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Almacenamiento.</li> <li>• Cumplimiento del Programa de Saneamiento del Almacén.</li> <li>• Cumplir con la rotación de stocks de lotes de Producto Terminado.</li> </ul>	No
Despacho	<p><b>Biológicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infestación del producto terminado con plagas.</li> </ul> <p><b>Químicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del producto terminado con olores extraños.</li> </ul>	No	Se controla al ingreso de las unidades de transporte a la empresa, la presencia de plagas, la limpieza del camión, la ausencia de olores extraños.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar al proveedor del servicio el certificado de fumigación del camión.</li> <li>• Inspeccionar las condiciones sanitarias de la unidad de transporte antes del despacho.</li> <li>• Realizar una selección de los proveedores del servicio antes de contratarlo.</li> <li>• Todas las condiciones de fumigación, limpieza, estado de conservación y responsabilidad por la carga a transportar; quedan establecidos previamente en el contrato de locación de servicios entre el proveedor y la Empresa.</li> </ul>	No

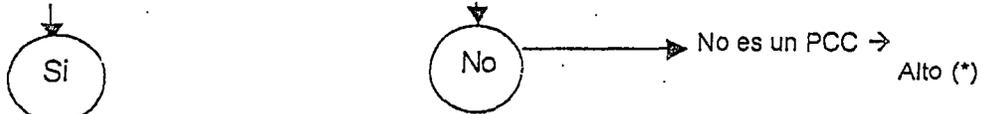
# ANEXOS N° 12

Los Puntos Críticos de Control fueron determinados utilizando el esquema conocido como **Árbol de decisiones**. (10)

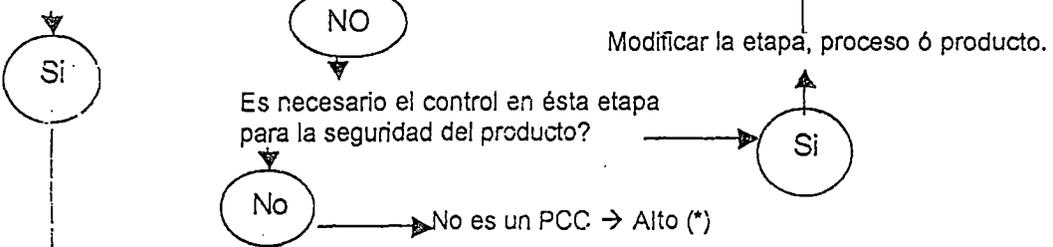
Se muestran los PCC en los Cuadros Nro. 1 y Nro 2.

### ÁRBOL DE DECISIONES PARA IDENTIFICAR LOS PCC

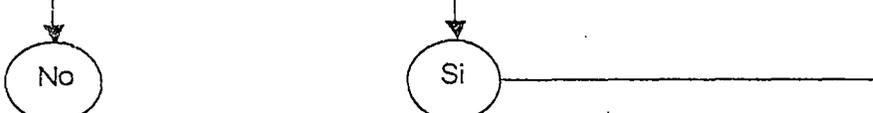
P<sub>1</sub>= Existe algún peligro en ésta etapa del proceso?



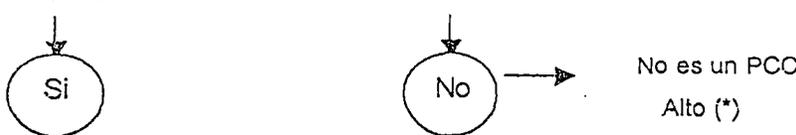
P<sub>2</sub>= Existen medidas preventivas para el peligro identificado?



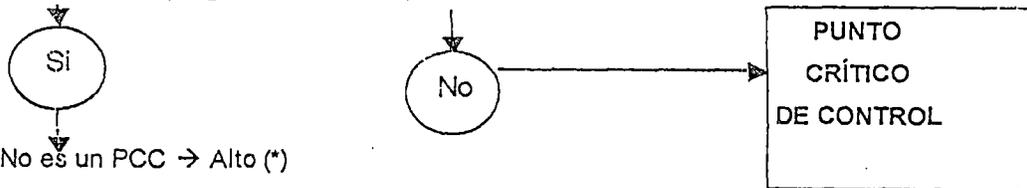
P<sub>3</sub>= Elimina ésta etapa el peligro o reduce la probabilidad de aparición hasta un nivel aceptable?



P<sub>4</sub>= Puede tener lugar una contaminación o crecer el peligro hasta niveles inaceptables?



P<sub>5</sub>= Una etapa ó acción posterior eliminará ó reducirá el peligro a un nivel aceptable?



(\*) Continuar con el siguiente peligro de la etapa ó la siguiente etapa del proceso.

# ANEXOS N° 13

**Anexo N° 14**

<b>Relación de Empresas Productoras de Arroz</b>		
<b>1</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>LOCALIZACION</b>
<b>2</b>	EMPRESA PRODUCTORA COMERCIALIZADORA DE ARROZ Y SERVICIO DE MAQUINARIA MOLINO MONZON S.A.C.	HUANUCO
<b>3</b>	Molinos Lideres en Arroz	LIMA
<b>4</b>	Molinos Don PEPE S.R.L	LAMBAYEQUE
<b>5</b>	Arroz de América	LAMBAYEQUE
<b>6</b>	Kieber Pacific S.A.C	LIMA
<b>7</b>	COMPANIA ARROCERA DEL PERU S.A.C.	LIMA
<b>8</b>	GREEN PERU S.A	LIMA
<b>9</b>	PALMAS DEL ESPINO S.A.	LIMA
<b>10</b>	AGRICOLA DEL CHIRA S.A.	LIMA
<b>11</b>	AGRICOLA CHAPI S.A.	AREQUIPA
<b>12</b>	VINCULOS AGRICOLAS E.I.R.L.	LIMA
<b>13</b>	AGRO VICTORIA S.A.C.	LIMA
<b>14</b>	ASOCIACION DE AGRICULTORES DE ICA	ICA
<b>15</b>	AGRO EXPORT TOPARA S.A.C.	LIMA
<b>16</b>	SERV AGRICOLAS VIVERO LOS VINEDOS EIRL	LIMA
<b>17</b>	EMPRESA AGRICOLA SAN JUAN S.A	SAN MARTIN
<b>18</b>	ROMERO TRAVING S.A	CALLAO

**Cuadro N° 2.- Matriz de decisiones – Identificación de los Puntos Críticos de Control.**

ETAPAS DE PROCESO	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	PCC
3.7.1.- Recepción de materias primas é insumos.	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.2.- Almacenamiento de materias primas é insumos.	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.3.- Limpieza de granos de cereales.	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.4- Pulido.	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.5.- Triturado.	NO	—	—	—	—	NO
3.7.6.- Molienda de granos de cereales	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.7.- Almacenamiento de Productos en Proceso ( molidos, triturados)	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.8.- Mezclado de crudos.	NO	—	—	—	—	NO
3.7.9.- Almacenamiento de Mezcla de crudos.	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.10.- Extrusión	Si	Si	Si	—	—	SI
3.7.11.- Transporte por cangilones	Si	Si	No	Si	Si	NO
3.7.12.- Secado de pellets	Si	Si	Si	—	—	SI
3.7.13.- Molienda de Pellets	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.14.- Envasado pesado y sellado.	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.15.- Almacenamiento de harinas instantáneas.	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.16.- Recepción de insumos aprobados	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.17.- Preparación del Batch	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.18.- Alimentación de insumos al mezclador.	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.19.- Dosimetría de fracciones de los macronutrientes	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.20.- Dosimetría y mezclado de micronutrientes-Premix	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.21.- Adición de Premix.	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.22.- Preparación de la manteca fundida.	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.23.- Adición de manteca fundida.	No	—	—	—	—	NO
3.7.24.- Mezclado	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.25.- Envasado	Si	Si	No	Si	No	SI
3.7.26.- Almacenamiento de producto terminado.	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.27.- Despacho	Si	Si	No	No	—	NO
3.7.28.- Distribución y transporte	Si	Si	No	No	—	NO