

8



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

IMPLANTACION DEL SISTEMA HACCP A UNA  
PLANTA ELABORADORA DE PASTAS PARA SOPA

MEMORIA DE DESEMPEÑO  
P R O F E S I O N A L  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERA EN ALIMENTOS  
P R E S E N T A ;  
TANIA TAYDE GARULO FUENTES

ASESORA: ANA MA. DE LA CRUZ JAVIER



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



ERIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

**DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO**  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de:

Memoria de Desempeno Profesional: Aplicacion del Sistema

HACCP a una Planta Elaboradora de pastas para sopa

que presenta la pasante: Tania Tayde Garulo Fuentes

con número de cuenta: 9156254-6 para obtener el TITULO de:

Ingeniera en Alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 06 de Abril del 2001

PRESIDENTE I.B.Q. Fernando Beristain

VOCAL

M. en C. Clara Ines Alvarez Manrique

SECRETARIO I.A. Ana Ma. de la Cruz Javier

PRIMER SUPLENTE I.A. Rosalía Melendez Perez

SEGUNDO SUPLENTE I.A. Sandra M. Rueda Enriquez

## AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO, POR DARMÉ LA OPORTUNIDAD DE RECIBIR UNA EDUCACIÓN Y SER ORGULLOSAMENTE UNIVERSITARIA.

A LA FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN, POR LOS BUENOS AÑOS QUE PASE AHÍ.

A MIS PROFESORES Y COMPAÑEROS, POR HACER DE ESOS MOMENTOS PARTE DE MI DESARROLLO PROFESIONAL Y HUMANO.

A DIOS, POR DARMER LA VIDA Y LA OPORTUNIDAD DE VIVIRLA PLENAMENTE.

A MIS PADRES MARCO Y NORMA, POR SER MI EJEMPLO A SEGUIR COMO PERSONAS , COMO PROFESIONISTAS Y COMO PADRES, LOS QUIERO MUCHO.

A ANDRESO, POR TODO EL AMOR Y LA PACIENCIA, ESTE ES OTRO DE NUESTROS LOGROS , YO TAMBIEN T.A.\_\_\_\_\_.

A ANDREWIS POR ESTAR EN ESTA ETAPA DE MI VIDA Y SER UNO DE LOS MOTIVOS QUE ME IMPULSA A SEGUIR SUBIENDO ESCALONES, TE AMO .

A MIS HERMANOS, ADRIANA, NORMA Y MARCO, PORQUE NO ME PODRÍAN HABER TOCADO MEJORES HERMANOS.

A MI ABUELITA LUCY, POR TODO SU CARIÑO QUE SIEMPRE ME HA BRINDADO. GRACIAS ABUE.

A LA FAMILIA SÁNCHEZ MUÑOZ, ESPECIALMENTE A LA SRA. CONCHITA Y EL SR. FLAVIO, GRACIAS POR TODO EL APOYO Y POR EL HIJO.

A TODA MI FAMILIA POR EL APOYO BRINDADO A LO LARGO DE MI VIDA.

A LA ING. ANA MA. DE LA CRUZ, POR TODA TU AYUDA Y ESUERZO, PERO  
PRINCIPALMENTE GRACIAS POR TU AMISTAD.

A LOS ING. FERNANDO BERISTAIN, ROSALÍA MEI.ÉNDEZ , SANDRA RUEDA Y A  
LA M. EN C. CLARA INÉS ALVAREZ, POR SU VALIOSA COLABORACIÓN EN ESTE  
TRABAJO.

## INDICE

INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	4
OBJETIVOS	5
1.- MARCO REFERENCIAL	6
2.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA HACCP	10
2.1 Definición de HACCP y Orígenes	10
2.2 Los Siete Principios del HACCP	13
-Prncipio No 1	
Identificar los riesgos o peligros	14
-Principio No 2	
Determinar los Puntos Críticos de Control	15
-Principio No. 3	
Establecer especificaciones para cada Punto Crítico de Control	17
-Principio No. 4	
Monitorear cada Punto Crítico de Control	17
-Principio No 5	
Establecer acciones correctivas en caso de desviación del PCC	19
-Principio No 6	
Establecer Procedimientos de Registro	20
-Principio No.7	
Establecer Procedimientos de Verificación	20
2.3 Clasificación de las categorías de riesgo	21
3.- SECUENCIA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP	24
4.- APLICACIÓN DEL HACCP A UNA PLANTA ELABORADORA DE PASTAS PARA SOPA	33
-Etapa 1	
Definir los términos de referencia-objetivos	33
-Etapa 2	
Seleccionar el equipo de trabajo	33
-Etapa 3	
Describir el producto	37
-Etapa 4	
Identificar el uso del producto	38
-Etapa 5	
Construir el diagrama de flujo	38

-Etapa 6		
	Verificar el diagrama de flujo mediante visita física a la planta	45
-Etapa 7		
	Listar todos los peligros asociados encada paso del proceso y listar todas las Medidas con las que se controlan los procesos.	48
-Etapa 8		
	Aplicar los árboles de decisiones del HACCP a cada paso del proceso Para Identificar los Puntos Críticos de Control	49
-Etapa 9		
	Establecer niveles objetivos y tolerancias para los parámetros aplicables En cada Punto Crítico de Control	54
-Etapa 10		
	Establecer un sistema de vigilancia en cada Punto Crítico de Control	54
-Etapa 11		
	Establecer un plan de acciones correctivas	54
-Etapa 12		
	Establecer sistemas de registro y documentación adecuada	59
-Etapa 13		
	Verificación	65
-Etapa 14		
	Revisión del plan HACCP	65
CONCLUSIONES		67
BIBLIOGRAFÍA		69

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	Diagrama de Identificación de PCC para materias primas	29
2	Diagrama de Identificación de PCC para productos intermedios	29
3	Diagrama de Identificación de PCC para cada etapa del proceso	30
4	Diagrama de Proceso para la producción de Pasta Corta	39
5	Diagrama de Proceso para la producción de Pasta Larga	40
6	Diagrama de Proceso para la Producción de Pasta Corta (modificado con visita física a planta)	46
7	Diagrama de Proceso para la Producción de Pasta Larga (modificado con visita física a planta)	47
8	Diagrama de Aplicación de árbol de decisión a semolina	49
9	Diagrama de Aplicación de árbol de decisión a reproceso	49
10	Diagrama de Aplicación de árbol de decisión a premezcla vitamínica	50
11	Diagrama de Aplicación de árbol de decisión para el agua	50
12	Diagrama de Aplicación de árbol de decisión a la formulación	50
13	Diagrama de Aplicación de árbol de decisión a la presencia de vacío	51
14	Diagrama de Aplicación de árbol de decisión al corte	51
15	Diagrama de Aplicación de árbol de decisión al presecado	52
16	Diagrama de Aplicación de árbol de decisión al secado	52
17	Diagrama de Aplicación de árbol de decisión al estabilizado	53
18	Diagrama de Aplicación de árbol de decisión al almacenaje	53
19	Formato de registro para el área de manufactura	60
20	Formato de registro para aseguramiento de calidad	62
21	Formato de registro para departamento de sanidad	64

## INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Los siete principios del HACCP	13
2	Características de riesgo	22
3	Categorías de riesgo	23
4	Peligros asociados en cada paso del proceso y medidas que controlan estos.	48
5	Especificaciones, Monitoreo y acciones correctivas para SEMOLINA	54
6	Especificaciones de Materia Prima	55
7	Especificaciones, Monitoreo y acciones correctivas para REPROCESO	56
8	Especificaciones, Monitoreo y acciones correctivas para AGUA	56
9	Especificaciones, Monitoreo y acciones correctivas para FALTA DE VACIO	57
10	Especificaciones, Monitoreo y acciones correctivas para PRESECADO	57
11	Especificaciones, Monitoreo y acciones correctivas para SECADO	58
12	Especificaciones, Monitoreo y acciones correctivas para ALMACENAMIENTO	58
13	Especificaciones de humedades en cada punto del proceso De producción de pasta corta y larga	63

## INTRODUCCIÓN

El alto nivel de competitividad que existe actualmente para todas las empresas relacionadas con la producción de cualquier producto, está orillando a un gran número de ellas a preocuparse porque la calidad de sus productos se lleve de una manera constante y repetitiva hasta los clientes, esto se está logrando gracias a la inversión en equipo y maquinana en algunos casos y a la aplicación de Sistemas de Calidad en casi todos.

Los Controles de Calidad que se usaban antes y que se siguen utilizando en algunas empresas, generalmente se basan en la inspección final del producto y no han sido lo suficientemente eficaces para garantizar la seguridad física, química y microbiológica de los mismos, este tipo de control, sólo identifica el defecto cuando lo hay, pero no controla las causas que lo generan lo que trae como consecuencia un aumento considerable en las mermas (4)

Los Sistemas de Calidad controlan de manera más fácil y eficaz todo el proceso de elaboración del producto desde la materia prima hasta que el producto es utilizado o consumido

Existen diversos sistemas para obtener productos con calidad, los que existen en forma más común son El ISO (Organización Internacional de Estándares), el TQM (Control Total de la Calidad) y el HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control) entre otros, por lo tanto son actualmente las alternativas más factibles para implantarse en alguna Industria que desee ofrecer productos de una calidad de una manera más sencilla (7)

Si una empresa piensa en exportar a Europa, el Sistema de Calidad que puede seguir es el ISO 9000 con todas sus ramificaciones porque es el Sistema de calidad adoptado oficialmente por la Unión Europea desde 1992, pero si una empresa piensa exportar a los países vecinos del norte el Sistema de Calidad HACCP es la opción mas adecuada, porque es el Sistema de Calidad adoptado por algunas agencias regulatorias en Estados Unidos, parte de Canadá y en México se encuentra en una etapa de Implementación por la Secretaría de Salud, además. si después se decidiera ampliar el mercado a Europa, con un incrementó en la documentación y trabajo adicional puede obtener la Certificación ISO 9000. (4,9)

Estos sistemas son aplicables para cualquier tipo de Industria, y obviamente la Alimentaria no puede ser excluida.

En la industria Alimentaria es de suma importancia el implantar un Sistema de Calidad, ya que debemos estar conscientes que se están produciendo alimentos para consumo humano y un error en cualquier parte del proceso podría traer fatales consecuencias, sin tomar en cuenta las pérdidas económicas que conlleva un desequilibrio en la operación de manufactura

Muchas empresas actualmente están aplicando un Sistema de Calidad y es ahí donde se abre una puerta para el Ingeniero en Alimentos ya que ahora para la aplicación del Sistema dentro del proceso se necesita de personal con ciertas bases en cuanto al manejo de personal, Sistemas Administrativos y de Calidad para poder dar seguimiento al Sistema y vigilar que este se lleve de la mejor manera

También existen empresas en las que aún no cuentan con algún Sistema de este tipo y es ahí donde se hace aún más interesante el desarrollo para el Ingeniero en Alimentos, ya tiene que aplicar todos sus conocimientos para sentar las bases del Sistema e implantarlo en la industria.

La incorporación del Ingeniero en Alimentos en esta rama de la Industria es de mucha utilidad para su desarrollo profesional, ya que al involucrarse con un Sistema de Calidad intrínsecamente se involucran todas las áreas de la empresa y es la oportunidad de aplicar y acumular experiencia para aportar su mejor esfuerzo y así elevar la calidad y competitividad de la Industria Nacional

El presente trabajo propone la implantación de un Sistema de Calidad (HACCP) en una planta elaboradora de Pastas para Sopa en la que no únicamente se asegure la calidad microbiológica del producto si no también la física y química, con la cual además de tener un control total sobre el proceso de producción, ofrezca un producto de la mejor calidad, para que éste sea competitivo y permita tener permanencia en el mercado.

El propósito de este trabajo es describir la implantación del Sistema de Calidad (HACCP) durante el Desempeño Profesional realizado durante dos años y medio ininterrumpidos como Jefe de Aseguramiento de Calidad en una Industria de Pastas para Sopa.

Las labores desempeñadas en esta empresa, iniciaron como Jefe de Producción de la Planta de Pastas y posteriormente como Jefe de Aseguramiento de Calidad incluyendo en esta plaza los departamentos de Recepción, Molienda, Producción de Cereales y Pastas.

Se pretende demostrar, como el profesional en la Ingeniería en Alimentos, puede incursionar en los Procesos Productivos y Administrativos a través del conocimiento, manejo y experiencia para implantar algún Sistema de Calidad, compartiendo las experiencias adquiridas en el aspecto profesional y humano, que si bien no son una guía, ya que cada empresa tiene métodos de trabajo diferentes, si se espera que sirva como la reseña a lo que se puede enfrentar un Ingeniero en Alimentos en el desempeño de su actividad profesional en el Área Productiva

## RESUMEN

La función primordial de un Jefe de Aseguramiento de Calidad es coordinar y supervisar a todas las áreas de la planta para que se de seguimiento al Sistema de Calidad aplicado y así lograr un Producto con una Calidad Competitiva al mejor costo y en el tiempo adecuado para su entrega.

En primer lugar se define la situación problemática a la que nos estamos enfrentando, los recursos con los que contamos y posteriormente se describe el Sistema de Calidad HACCP en el cual se basa este trabajo para la identificación de Puntos Críticos de Control y así poder implantar el Sistema en la planta, seguido a esto se desarrolla el Sistema de Calidad en el cual se da una definición de la pasta para sopa así como se presenta el proceso de elaboración de la pasta, las funciones y responsabilidades de cada persona que interviene en el proceso con relación al Sistema de Calidad que se implantará, se identifican los Puntos Críticos de Control se proponen procedimientos de registro para esos Puntos Críticos de Control, límites y tolerancias, se definen los formatos de evaluación para el monitoreo del proceso y se plantea el seguimiento una vez implantado el Sistema a este caso en particular

Finalmente se presentan las conclusiones tanto del trabajo como de la experiencia que se adquirió en el desarrollo del Sistema HACCP en la Planta.

La jefatura de un departamento como el de Aseguramiento de Calidad implica un grado de responsabilidad mayor al resto de los integrantes del equipo, ya que aparte de ser el líder en la Implantación del Sistema de Calidad -sea en una área determinada o en toda la planta-, no debe perder de vista los departamentos que no se incluyan en el Sistema como son la Seguridad y Sanidad en todos los departamentos así como el control de Materias Primas y Materiales de Empaque

Es importante la relación que guarda el jefe de Aseguramiento de Calidad con los jefes de los demás departamentos ya que gran parte del éxito de un Sistema se basa en la buena relación y compromiso que adquieran todos los jefes involucrados en el desarrollo de éste

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Implantar en una industria elaboradora de pastas para sopa el HACCP para asegurar un producto confiable, así como el mejor aprovechamiento de los recursos existentes en el proceso

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- 1 Establecer mediante la metodología del HACCP un marco de referencia para la posterior aplicación de éste a una industria elaboradora de pastas para sopa
- 2 Aplicar la metodología del HACCP a una industria elaboradora de pastas para sopa auxiliándose de la experiencia y conocimientos adquiridos en la práctica para la definición de los Puntos Críticos de Control
- 3 Establecer mediante los documentos de registro elaborados en el HACCP el seguimiento que se debe dar al Sistema una vez que se haya implantado en el proceso

## 1.- MARCO REFERENCIAL

Una vez implementado el Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura en toda la planta, se requiere tener un control más estricto del proceso de manufactura, ya que el objetivo de la empresa es poder exportar hasta un 70% de la producción total. Esto implica ofrecer un producto de calidad y el mejor aprovechamiento de los recursos existentes. Se necesita de un Sistema de Calidad que nos auxilie no sólo a nivel administrativo, si no también a nivel operativo, es por eso que se elige el Sistema HACCP como modelo para abarcarlos y mantener el mejoramiento continuo de la empresa.

Para el desarrollo de este trabajo se contó con una industria elaboradora de pastas para sopa recientemente puesta en marcha lo cual será una ventaja para la aplicación del Sistema debido a que tanto el personal como la maquinaria son de nuevo ingreso y de nueva adquisición respectivamente, esto trae como consecuencia una muy buena disposición del personal para la implantación del Sistema y la tranquilidad de contar con equipo nuevo para el proceso.

La planta trabaja de lunes a sábado con tres turnos ligados, en cuanto al equipo e instalaciones con las que se cuenta son las siguientes:

### **RECEPCIÓN (1)**

- Dos silos de almacenamiento de semolina con capacidad de 45 toneladas cada uno.
- Un silo de almacenamiento de recorte molido con capacidad de 18 toneladas
- Un silo de almacenamiento de recorte con capacidad de 8 toneladas
- Un molino de cilindros con una capacidad de 6 toneladas por hora para la molienda del reproceso.

## **PROCESO**

- Una línea de producción de pasta corta con capacidad de 3 toneladas por hora, con un tiempo de proceso de 3 horas que comprende de: (2)
  - Un alimentador
  - Una revolvedora
  - Una revolvedora de vacío
  - Dos extrusores
  - Una cortadora de dos cabezales
  - Un presecador vibratorio con tres niveles
  - Un presecador de tapetes con cinco niveles
  - Un secador de tapetes
  - Un enfriador vibratorio
  
- Una línea de producción de pasta larga con capacidad de 2 toneladas por hora con un tiempo de proceso de 5 horas que comprende. (3)
  - Un alimentador
  - Una revolvedora
  - Una revolvedora de vacío
  - Dos extrusores
  - Una cortadora tipo guillotina
  - Un presecador de varillas con 3 niveles
  - Un secador de varillas con 5 niveles
  - Un enfriador de varillas

## **ALMACENAMIENTO**

Se cuenta con:

- 6 silos de almacenamiento de pasta a granel con una capacidad promedio de 1.5 toneladas para pasta corta (2)
- 1 silo de almacenamiento para pasta larga sin cortar con capacidad de 2 toneladas.(3)

## ***EMPAQUE***

En esta área se cuenta con:

- Tres máquinas envolsadoras para pasta corta con capacidad de 110 paquetes por minuto con verificador de peso en la banda de salida del paquete.
- Dos máquinas envolsadoras para pasta larga con capacidad de 90 paquetes por minuto con verificador de peso en la banda de salida del paquete.

## ***EMBALAJE***

La automatización del proceso llega hasta este punto, ya que aquí el empaque de los paquetes es de forma manual; a la salida de cada máquina se cuenta con 4 personas que se encargan de armar y marcar el cartón, colocar los paquetes en los corrugados e introducirlos a la encintadora, la cual lleva las cajas hasta una banda en donde al final de ésta son estibadas en tarimas.

## ***ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN***

El almacén cuenta con capacidad de 1000 toneladas para pasta ya empacada, 2 montacargas para el movimiento interno del producto y una rampa de carga y descarga para la reciba de materiales y surtimiento de producto

## ***SERVICIOS AUXILIARES***

Se cuenta con:

- Un desmineralizador y potabilizador de agua para proceso.
- Un compresor de aire para la continua dosificación de semolina a las líneas de producción
- Dos calderas generadoras de agua a 130°C con capacidad de 20CC\* (310Kg/h vapor a 100°C) cada una para la alimentación del sistema calefacción.

\* Se dice que una caldera tiene 1 CC cuando es capaz de producir 15 65 kg/h de vapor saturado a 100°C utilizando agua de alimentación a la misma temperatura

- Tres chillers para la producción de agua a 4°C utilizada en el enfriamiento de las chaquetas de los extrusores y para las áreas de estabilización del proceso.
- Se cuenta con una subestación eléctrica para la planta.

### ***INSTALACIONES SANITARIAS***

Se cuenta con:

- Dos sanitarios uno para hombres y otro para mujeres con 5 regaderas y 5 inodoros cada uno.
- 100 casilleros.
- Cinco lavabos en los sanitarios
- Cuatro estaciones de lavado en el área de producción

## 2.- DESCRIPCION DEL SISTEMA HACCP

### 2.1 Definición de HACCP (*Análisis de Riesgos y Puntos Críticos*) y Orígenes

Este Sistema trata de erradicar problemas potenciales de tipo microbiológico, químico y físico, también guía a los empleados en asumir un rol activo en la planeación e implantación de controles, les enseña a reconocer en que lugar del proceso se pueden encontrar los peligros y que acciones correctivas se pueden tomar (4)

El HACCP es un Sistema de reconocimiento Nacional e Internacional, y es apreciado como la forma más económica de controlar los problemas por intoxicación de alimentos y está recomendado por agencias internacionales como la F.A.O. y la Comisión del Codex Alimentarius (7)

Haciendo una comparación entre los diferentes Sistemas de Calidad existentes se ha observado que los más factibles de aplicarse en el sector alimentario son el ISO 9002 y el HACCP debido a que su atención se centra principalmente en el Control y no en la Rectificación (7)

El HACCP involucra el control microbiológico preferentemente. sin embargo también incluye controles físicos y químicos del producto, en el caso de las pastas para sopa el control microbiológico aunque es importante no es tan relevante debido a su bajo contenido de humedad y el proceso al que es sometido, sin embargo las propiedades fisicoquímicas del producto son de verdadera importancia, ya que su control es uno de los principales problemas con los que nos encontramos y en ellos recae un alto porcentaje de pérdidas económicas para la Industria, por lo que este trabajo aunque toma en cuenta el control microbiológico, se aboca en mayor medida al control fisicoquímico de la pasta

El sistema HACCP nació cuando la compañía Pillsbury Co. estaba desarrollando productos alimenticios para los astronautas, en Estados Unidos existía la necesidad de que los alimentos que los astronautas comían durante los vuelos espaciales estuvieran libres de patógenos alimenticios, fueran bacteriales o virales. Con los métodos estándares de producción de

ese tiempo, no se podía estar seguro de que no hubiera problemas, además se tenían que hacer demasiadas pruebas antes de asegurar que un lote de productos alimenticios estuviera libre microorganismos y fuera confiable.(5)

En la búsqueda de un sistema más eficiente, los científicos empezaron a modificar su programa cero-defectos que NASA usaba para elaborar los productos alimenticios. El cual aunque su objetivo era la calidad al 100%, presentaba la desventaja de que su aplicación necesitaba una alta inversión y el cambiar de mentalidad tanto de la administración como de los trabajadores en sí, los cambios resultaron en tres grupos de ideas de controlar el proceso, controlar la materia prima y controlar el ambiente de producción, en otras palabras se cambio el enfoque de corrección a prevención y control que es la base del HACCP (5)

El sistema HACCP fue presentado por primera vez de forma concisa en la National Conference on Food Protection de 1971 (APHA, 1972) El sistema ofrece un planteamiento racional para el control de los riesgos microbiológicos en los alimentos, evita múltiples debilidades inherentes al enfoque de los inconvenientes que presenta la confianza en el análisis microbiológicos (6)

El HACCP es una herramienta analítica que permite a la administración introducir y mantener un programa de seguridad continua a bajo costo. (10)

Este sistema proporciona una metodología que se enfoca hacia el modo de cómo deben evitarse o reducirse los peligros asociados a la producción de alimentos. En éste sistema es necesario realizar una evaluación cuidadosa de todos los factores internos y externos que intervienen en el procesamiento de un alimento, desde la materia prima incluyendo elaboración, distribución y consumo (10)

En todo proceso se determinan aquellas operaciones que deben mantenerse bajo estricto control para asegurar que el producto final cumpla con las especificaciones microbiológicas y sensoriales que le han sido establecidas. Cada una de estas operaciones, que deben mantenerse bajo control se designan Puntos Críticos de Control para diferenciarlas de las demás operaciones donde no se requiere un control estricto. Utilizando el sistema HACCP se puede cambiar de forma de operación, en lugar de estar analizando todo lo que se produce, se incorporan al proceso de

manufactura técnicas preventivas; sin embargo siempre habrá la necesidad al final del proceso de examinar aunque sea en pequeña escala el producto terminado, como verificación del proceso.

(10)

El sistema HACCP como todos los sistemas trae consigo beneficios importantes a la industria tales como:

- Garantizar la calidad sanitaria de los alimentos, poniendo énfasis en la prevención y no en el análisis e inspección de los productos finales, además de delegar la responsabilidad de la seguridad de los productos a las empresas que los elaboran.
- Permite adquirir un enfoque sistemático que cubre todos los aspectos de seguridad de un alimento, desde la materia prima hasta el uso del producto final.
- Su aplicación permite que una compañía en vez de tener un enfoque que analiza todo, utilice un enfoque preventivo de Aseguramiento de Calidad.
- Proporciona una manera económica de controlar los peligros que representan el riesgo de enfermedades por los alimentos
- Permite asignar eficazmente los recursos técnicos a los puntos críticos del proceso
- Ayuda a la disminución de pérdidas y desperdicios.
- Complementa al sistema de Administración Total de Calidad
- Las autoridades internacionales como FAO, Codex Alimentario, FDA, etc aprueban el HACCP como una forma efectiva de controlar problemas de salud con los alimentos.

Para tener éxito en la aplicación de este sistema es necesario planearlo cuidadosamente y se aplicarlo contemplando todos los factores que afectan directamente a la seguridad del producto y que tanto la dirección de la empresa como el personal se comprometan y participen plenamente en el desarrollo del plan que ha de seguirse

El HACCP es un poderoso Sistema que puede ser aplicado en un amplio rango de operaciones simples o complejas del procesamiento de un alimento. Se utiliza para verificar que haya Seguridad en todas las etapas del proceso.

Cuando un fabricante va a implantar el HACCP, debe investigar no solamente sus propios métodos de producción o sus productos terminados, si no también buscar que se aplique el HACCP a sus materias primas, al almacenamiento y manejo del producto terminado

El sistema HACCP puede ser aplicado tanto a productos nuevos como a productos ya existentes, es conveniente que cuando se aplique el HACCP por primera vez, se aplique tanto a nuevos productos como a nuevos métodos de producción o nuevos procesos.

2.2 El HACCP proporciona siete principios los cuales están en el cuadro 1, que son la base en la cual puede apoyarse el procesador de alimentos, para aplicar éste Sistema de Control en el proceso de un alimento

Cada principio es una etapa dirigida hacia la obtención de Productos de Calidad.(6,10)

**Cuadro 1 Los siete principios del HACCP (10)**

***LOS SIETE PRINCIPIOS DEL HACCP***

1. Identificar los Riesgos o Peligros.
2. Determinar los Puntos Críticos de Control.
3. Establecer especificaciones para cada Punto Crítico de Control.
4. Monitorear cada Punto Crítico de Control
5. Establecer acciones correctivas que deben ser tomadas en caso de que ocurra una desviación
6. en el Punto Crítico de Control.
7. Establecer procedimientos de registro
8. Establecer procedimientos de verificación.

### **Principio No. 1.- Identificar los riesgos o peligros (6,10)**

Un riesgo o peligro es la probabilidad de que se desarrolle cualquier propiedad biológica, química o física inaceptable para la salud del consumidor que influya en la seguridad o alteración de un alimento

En este principio se recomienda elaborar un diagrama de flujo con todos los pasos del proceso, identificar y enumerar los peligros existentes y especificar las medidas de control.

Los objetivos que se persiguen en este punto son los siguientes:

- a. Identificar materias primas que pudieran contener sustancias tóxicas, contaminación ya sea física o microbiológica, además de las condiciones que permitan la multiplicación de microorganismos en la materia y en el producto terminado
- b. Identificar en cada operación o etapa del proceso, las fuentes y puntos específicos de contaminación
- c. Determinar la posibilidad que tienen los microorganismos de sobrevivir o multiplicarse durante la recepción de la materia prima, el proceso, la distribución y el almacenamiento previo al consumo del alimento
- d. Evaluar los riesgos y la gravedad de los peligros identificados

Para la identificación de los riesgos pueden tomarse en cuenta los siguientes factores:

- Sí el producto contiene ingredientes que sirvan como vehículo de riesgo.
- Sí existe o no una operación del proceso donde se disminuya o elimine el riesgo
- Sí puede existir una contaminación del producto antes de que sea envasado.
- A que segmento de la población será enviado el producto
- Sí puede existir un abuso en la utilización o manejo del producto por el consumidor

**Principio No. 2.- Determinar los Punto Críticos de Control con la ayuda de un “árbol de decisiones”(6,10)**

Un punto crítico de control es cualquier operación en el proceso donde la pérdida del control puede resultar un riesgo para la salud.

La información obtenida por el análisis de riesgos, indicado en el Principio No 1. debe ser utilizada en esta etapa para identificar cual o cuales operaciones del proceso son puntos críticos de control, determinándolos en cada riesgo identificado.

Pueden ser localizados en cualquier operación del proceso donde exista la necesidad de controlar un riesgo o peligro.

En algunos procesos una sola operación considerada como punto crítico de control puede ser utilizada para eliminar uno o más peligros microbiológicos, físicos o químicos.

Son característicos de cada proceso y no pueden aplicarse en otros procesos diferentes, ni siquiera al mismo proceso cuando es aplicado en condiciones diferentes.

La identificación de los puntos críticos de control requiere de un cuidadoso análisis; los peligros pueden identificarse en muchas operaciones del proceso sin embargo, debe darse prioridad a aquellos en los que si no existe un control, la salud del consumidor puede verse afectada, teniendo esto en cuenta su determinación se simplifica

Pueden existir operaciones en las cuales el control es necesario, aunque no se trate de puntos críticos de control, dado el reducido nivel de riesgo o peligro de que se presente Estos puntos requieren ser controlados y vigilados menos vigorosamente

Si un peligro o riesgo se puede prevenir o controlar en varias operaciones, debe decidirse cuál es la más importante, de la misma manera que si se encuentran varios riesgos que deben prevenirse o controlarse, es preciso comenzar por los más importantes

Los procedimientos de limpieza y sanitización han sido incluidos recientemente como puntos críticos de control en los programas HACCP, éste es un buen ejemplo de la flexibilidad del método para adaptarse a las necesidades particulares de cada empresa.

Existen diversas metodologías para facilitar la identificación de un Punto Crítico de Control, una de las más comunes es la utilización de los árboles de decisión

Los árboles de decisión son una herramienta del HACCP que facilitan la identificación de los puntos críticos de control de cada operación del proceso. Con estos árboles se facilita la aplicación del principio 2

La Comisión Internacional para Especificaciones Microbiológicas de Alimentos (ICMSF) recomendó, en 1988, que fuesen establecidos 2 tipos de Puntos Críticos de Control

**PUNTO CRITICO DE CONTROL 1 (PCC1)** donde se efectúa un control completo de un riesgo, y por lo tanto, se elimina el riesgo que existe en una etapa en particular, por ejemplo los procesos de pasteurización y esterilización comercial.

**PUNTO CRITICO DE CONTROL 2 (PCC2)** donde se lleva a cabo un control parcial, por lo que sólo es posible reducir la magnitud del riesgo, por ejemplo el lavado de la matena prima

***Principio No. 3.- Establecer los criterios de control y tolerancia, que deben de ser cumplidos en cada Punto Crítico de Control Identificado. (6,10)***

En este principio es necesario establecer especificaciones para cada Punto Crítico de Control. Las especificaciones que se establezcan pueden ser de temperatura, tiempo, dimensiones físicas, humedad, pH, acidez titulable, concentración de conservadores, además de características sensoriales como la textura, aroma o apariencia visual, etc y pueden obtenerse de normas oficiales, literatura especializada, estudios y datos experimentales, así mismo deberán estar correctamente fundamentadas para evitar la pérdida de control en las operaciones que afecten la seguridad del producto

***Principio No. 4 Establecer un sistema de monitoreo que asegure el control de puntos críticos mediante observaciones o pruebas programadas. (6,10)***

El monitoreo es una secuencia planeada de observaciones o mediciones para establecer si un Punto Crítico de Control está bajo control, además de que al registrarse tendrá un uso a futuro en la verificación.

El monitoreo cumple tres propósitos

- a) El monitoreo es esencial para asegurar que los riesgos son controlados y garantizar la seguridad de un alimento en todas las operaciones del proceso. Si cuando se efectúa el monitoreo hay indicios de una posible desviación por la pérdida de control, entonces puede tomarse la decisión que conduzca a una operación que ponga nuevamente bajo control antes de que la desviación ocurra
- b) El monitoreo identifica cuando es evidente una desviación en un punto crítico de control. Entonces debe ser tomada una acción correctiva.
- c) El monitoreo provee documentación escrita que puede usarse en la etapa de verificación del HACCP

Es necesario establecer un plan de monitoreo para cada punto crítico de control. Estas acciones de monitoreo pueden realizarse una vez en cada turno de trabajo, cada hora o inclusive de forma continua

El monitoreo incluye la observación, la medición y el registro de parámetros establecidos para el control. Los procedimientos seleccionados para monitorear deben permitir tomar medidas correctivas rápidamente.

Cuando no es posible monitorear un punto crítico de control de manera continua, es necesario que el intervalo de monitoreo sea lo suficientemente real para indicar que el riesgo o el peligro está bajo control. Muchos de los procedimientos de monitoreo para los puntos críticos de control necesitan de ser fácil y rápida aplicación, ya que éstos deben reflejar las condiciones del proceso del alimento en la línea de producción, deberá ser eficaz y capaz de detectar cualquier desviación, además de brindar ésta información a tiempo para que puedan tomarse las medidas correctivas.

Se recomienda que se utilicen 5 tipos de monitoreo, en orden de aplicación

- Observaciones visuales
- Análisis sensoriales
- Análisis físicos
- Análisis químicos
- Análisis microbiológicos

El uso de pruebas microbiológicas para el monitoreo de PCC no es frecuente, debido al tiempo requerido para obtener resultados, en muchos casos el monitoreo puede ser complementado a través del uso de pruebas físicas, químicas y sensoriales, así como las observaciones visuales. Los criterios microbiológicos son sin embargo un punto muy importante en la verificación que se está trabajando.

Los análisis fisicoquímicos son más aceptados debido a que se efectúan rápidamente y puede indicar las condiciones de control en el proceso del alimento.

Es muy importante establecer de antemano las acciones de monitoreo que se efectuarán en cada punto crítico de control, asignando quién y como se llevará a cabo, y exigir que todos los

registros y documentos asociados con el monitoreo sean responsabilidad de la persona que los realizó. De esto dependerán las medidas preventivas que pueden tomarse en un momento dado.

***Principio No. 5.- Establecer las acciones correctivas a seguir cuando el monitoreo indique que un punto crítico de control está saliéndose de control.***(6,10)

Las acciones correctivas deben ser claramente definidas antes de llevarlas a cabo, y la responsabilidad de las acciones debe asignarse a una sola persona

Los planes establecidos para el monitoreo, así como las acciones correctivas deben de ser útiles para

- a) Determinar el destino de un producto rechazado.
- b) Corregir la causa del rechazo para asegurar que un punto crítico de control está nuevamente dentro del control
- c) Mantener registros de las acciones correctivas que se tomaron cuando ocurrió una desviación del punto crítico de control

Se propone hacer uso de formatos de control, en las cuales se identifique cada punto crítico de control, y se especifique la acción correctiva que se requiere tomar en caso de una desviación

Debido a la variedad en los puntos críticos de control para los diversos alimentos y por la diversidad de posibles desviaciones, los planes de las acciones correctivas específicas deben desarrollarse para cada punto crítico de control.

La identificación de los lotes que han sido sometidos a acciones correctivas llevadas a cabo para asegurar la calidad, deben de ser asentadas en el procedimiento de registro creado para el HACCP y necesita permanecer archivado por un tiempo conveniente establecido después de la fecha de caducidad o de la vida media esperada de producto

***Principio No. 6.- Documentar todos los procedimientos y registros apropiados a la aplicación de estos principios.(6,10)***

Siempre ha sido importante, en el proceso de un alimento, mantener registros de control de ingredientes, proceso y productos, para que en caso necesario se tenga una herramienta de consulta

Estos registros también se utilizan para asegurar que un punto crítico de control se encuentra bajo control, es decir que cumple con las especificaciones que se han establecido

El HACCP y sus registros también deben de estar en un archivo que deberá permanecer en las instalaciones asignadas por la empresa.

Generalmente los registros utilizados en el método incluyen lo siguiente

- 1) El plan desarrollado para la aplicación del HACCP
- 2) Registros obtenidos durante la operación del plan.

***Principio No. 7.- Establecer procedimientos para verificar que el HACCP está funcionando correctamente.(6,10)***

La verificación debe aplicarse por quién elabora el producto, para determinar que el sistema HACCP que se lleva a cabo está en concordancia con el plan diseñado.

La verificación puede incluir la revisión de los registros de los análisis microbiológicos químicos y físicos; pueden usarse cuando este método de control se aplican por primera vez, así también como parte de la revisión continua de un plan establecido con anterioridad.

Los procedimientos de verificación pueden incluir:

- Establecimientos de planes de verificación apropiados
- Revisión del HACCP periódicamente, verificando que esté de acuerdo con el diseño original o si se requiere de modificaciones para su adecuación.
- Revisión de los procedimientos para el registro de los puntos críticos de control.
- Revisión de las desviaciones en el proceso y destino del producto elaborado, cuando sucediera una desviación.
- Inspección de las operaciones designadas como puntos críticos de control.
- Toma de muestras para análisis básicos, dejando siempre su correspondiente muestra testigo.
- Revisión de las especificaciones para verificar que los riesgos están adecuadamente controlados.
- Revisión de los archivos con registros escritos de las verificaciones que certifiquen el cumplimiento del HACCP
- Validación del HACCP, incluyendo una revisión en el sitio donde se llevan a cabo las operaciones y la verificación de los diagramas de flujo y de los puntos críticos de control.
- Revisión de modificaciones al plan originalmente diseñado, para la aplicación del HACCP.
- Las verificaciones deben ser conducidas de la siguiente manera:
  - Rutinariamente y sin aviso
  - Cuando se conoce nueva información que pueda afectar directamente la seguridad del alimento.
  - Para verificar que los cambios hechos al programa HACCP sean implantados.
  - En el sistema los siete principios nos auxilian en identificar la presencia o ausencia de las seis características de riesgo.

## **2.3 CLASIFICACION DE LAS CATEGORÍAS DE RIESGO (10)**

Dentro de la metodología del HACCP, un punto importante es el establecimiento de categorías de riesgo para ingredientes para el producto. Las categorías de riesgo establecen

esencialmente el nivel de riesgo asociado con un ingrediente o un producto particular, y son útiles entre otras cosas, para saber el cuidado en el manejo de los ingredientes o para establecer especificaciones a los proveedores. La manera de determinar la categoría de riesgo desde “cero” el de menor riesgo, hasta VI que es el más riesgoso (cuadro 2) es clasificar el producto por el número de características de riesgo nombrados de la A a la F (cuadro 3) que posea, se usa un signo (+) para indicar la presencia o un (0) para indicar ausencia del riesgo potencial. El número de signos (+) determinará la categoría de riesgo.

Si el producto presenta la característica de riesgo A, automáticamente se debe considerar como categoría de riesgo VI. Los riesgos considerados también pueden ser químicos o físicos.

Cuadro 2 Categorías de riesgo

CATEGORÍAS DE RIESGO	
CATEGORIA 0:	Clase sin riesgo.
CATEGORIA I:	Productos sujetos a una de las características de riesgo generales.
CATEGORIA II:	Productos sujetos a dos de las características de riesgo generales
CATEGORIA III:	Productos sujetos a tres características de riesgo
CATEGORIA IV:	Productos sujetos a cuatro características de riesgo.
CATEGORIA V:	Productos sujetos a las cinco características de riesgo generales (B,C,D,E,F)
CATEGORIA VI:	Categoría especial que se aplica a productos no estériles destinados para el consumo de poblaciones especiales como niños, ancianos y personas enfermas.  Se debe considerar las características de riesgo de la A a la F.

Cuadro 3 Características de riesgo

CARACTERÍSTICAS DE RIESGO	
CARACTERÍSTICA A	Una clase especial que se aplica a productos que no son estériles que serán consumidos por la población de alto riesgo, como bebés, ancianos, enfermos o gente que tiene muy débil el sistema de inmunidad.
CARACTERÍSTICA B	Los productos contienen algunos ingredientes "sensibles", en términos de peligros inmunológicos
CARACTERÍSTICA C	El procesamiento no contiene un paso en que se destruyan los microorganismos peligrosos
CARACTERÍSTICA D	El producto puede ser recontaminado después de ser procesado y también antes de ser empaquetado
CARACTERÍSTICA E	Hay una potencia grande de que el producto no sea manipulado de una manera adecuada durante la distribución o de que el consumidor lo maneje de una manera que lo hará perjudicial cuando lo consuma
CARACTERÍSTICA F	No existe un proceso térmico después del envasado o cuando se cocina o se prepara en el hogar

### **3.- SECUENCIA PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP (10)**

Para la aplicación del Sistema en cualquier industria es necesario seguir una secuencia la cual ya ha sido establecida por el sistema HACCP y está basada en la aplicación de los 7 principios básicos, que a su vez se dividen en 14 etapas que son las que nos dan la secuencia.

A continuación se presenta la secuencia y a su vez ésta será aplicada en el proceso de elaboración de pastas para sopa, que es el objetivo de este trabajo.

Para la Implantación del Sistema HACCP, antes se dieron pláticas a todo el personal de la planta para concientizarlos y comprometerlos para el buen funcionamiento de éste,

#### **ETAPA**

- No. 1 Definir los términos de referencia-objetivos
- No. 2 Seleccionar el equipo de trabajo
- No. 3 Describir el producto.
- No. 4 Identificar el uso del producto.
- No. 5 Construir el diagrama de flujo.
- No. 6 Verificar el diagrama de flujo mediante visita física a la planta.
- No. 7 Listar todos los peligros asociados en cada paso del proceso y listar todas las medidas con las que se controlaran los procesos.
- No. 8 Aplicar el árbol de decisiones del HACCP a cada paso del proceso para identificar los puntos críticos de control
- No. 9 Establecer niveles objetivos y tolerancias para los parámetros aplicables en cada punto crítico de control.
- No. 10 Establecer un sistema de vigilancia en cada punto crítico de control.
- No. 11 Establecer un plan de acciones correctivas.
- No. 12 Establecer sistemas de registro y documentación adecuada.
- No. 13 Verificación
- No. 14 Revisión del plan HACCP.

## **ETAPA No. 1 (6,10)**

### **Definir los términos de referencia- objetivos**

Un estudio de HACCP debe ser conducido sobre un producto o proceso específico para que el estudio proceda rápidamente por lo que es esencial que los objetivos se definan claramente desde el principio. Se debe definir, si el estudio HACCP considerará peligros microbiológicos, químicos o físicos, o alguna combinación de estos, y si aspectos de seguridad del producto y aspectos de la calidad del producto van a ser considerados también. Los objetivos deben indicar claramente si el producto se considera seguro en el punto de manufactura y si las instrucciones de uso son claras

## **ETAPA No. 2 (6,10)**

### **Selección del equipo de HACCP**

Un estudio de HACCP requiere de la obtención, análisis y evaluación de datos técnicos, por lo que es importante que estos se lleven a cabo por un equipo multidisciplinario. El usar estos equipos mejora la calidad de los datos considerados y por lo tanto la calidad de las decisiones que se tomen. El equipo debe consistir de entre otras personas las siguientes

- Un especialista de aseguramiento de calidad, debe ser una persona que entienda los aspectos microbiológicos, los peligros físicos y químicos y los riesgos asociados para el producto en particular.
- Un especialista en el área de producción, persona que tiene la responsabilidad de la producción y que está estrechamente relacionado con el proceso que se va a estudiar. Es esencial que este individuo sea capaz de contribuir con detalles de lo que realmente pasa en la línea de producción, en todos los turnos de operación o que tenga el conocimiento de trabajo tanto del equipo, como de las líneas de servicio y de los aspectos ingenieriles del proceso.
- Otro personal, como algunos especialistas relevantes, por ejemplo operadores, compradores, personal de sanidad y algunas otras personas según sea necesario.

Una selección correcta de los integrantes del equipo es esencial para que el estudio tenga éxito y para que haya colaboración total con la administración de la compañía.

El equipo debe de integrarse de 4 a 6 personas.

### ***ETAPA No. 3 (6,10)***

#### **Descripción del producto**

Preparar una descripción completa del producto bajo estudio, o bien del producto intermedio, si es sólo una parte del proceso se estudiará. El producto debe definirse en términos de

- Composición
- Estructura
- Proceso
- Sistema de empaque
- Condiciones de almacenamiento
- Vida de anaquel requerida
- Instrucciones para preparación del producto
- Recomendaciones de manejo del producto una vez abierto el paquete

### ***ETAPA No. 4 (6,10)***

#### **Identificar el uso para el que se determinará el producto**

Explicar el uso para que se destinará el producto para el consumidor y quienes son los consumidores objetivo para este producto.

### ***ETAPA No. 5 (6,10)***

#### **Construcción de un diagrama de flujo**

Antes de iniciar el estudio de Análisis de Riesgos, examinar cuidadosamente el producto y los procesos bajo estudio y preparar un diagrama de flujo sobre el cual el estudio pueda ser basado. El formato del diagrama de flujo será el que más se adapte a la organización y al proceso.

No existe ninguna regla sobre diagramas de flujo, excepto que en cada paso del proceso, incluyendo esperas o atrasos desde la selección de las materias primas, a través del proceso, distribución y llegada al consumidor deben indicarse claramente como una secuencia en el diagrama de flujo. Debe contener suficientes datos técnicos para que el estudio pueda proceder.

Algunos de los datos necesarios para esta etapa son:

- Lista de materias primas, ingredientes y materiales de empaque que se usen en este proceso, incluyendo datos químicos, físicos y microbiológicos.
- Secuencia de todos los pasos del proceso incluyendo la adición de materias primas.
- Historia de tiempo, temperatura de todos los materiales intermedios y productos finales, incluyendo potencial de atrasos
- Condiciones de flujo sólidos o líquidos.
- Circuitos de reciclaje o de reacondicionamiento de producto
- Características de diseño de los equipos que se utilizan (incluyendo espacios muertos)
- Eficacia de los procedimientos de limpieza y desinfección.
- Aspectos generales sobre la higiene del medio ambiente
- Caminos y trayectorias con potencial de contaminación cruzada.
- Segregaciones de áreas de alto y bajo riesgo.
- Prácticas de higiene personal
- Condiciones de almacenamiento y distribución
- Instrucciones sobre uso del producto por el consumidor.

## **ETAPA No. 6 (6,10)**

### **Verificación del diagrama de flujo en la planta**

Es importante que para productos existentes, el equipo del HACCP verifique que cada paso del diagrama de flujo es realmente una representación precisa de la operación.

Esto debe incluir verificación durante todos los turnos y operaciones que ocurren durante el fin de semana. El diagrama de flujo preparado debe ser corregido para considerar cualquier

desviación del diagrama de flujo que se haya encontrado. Si el análisis se está aplicando en una línea propuesta, entonces no habrá oportunidad de hacer una verificación, en tal caso el equipo debe verificar o asegurarse que el diagrama de flujo representa las opciones de proceso más probables y después supervisar la línea real, una vez que esté trabajando.

#### **ETAPA No. 7 (6,10)**

**Listar todos los peligros asociados con cada paso del proceso y las medidas que controlan estos peligros**

Usando el diagrama de flujo como guía, el equipo HACCP deberá listar todos los peligros que razonablemente se pueda esperar que ocurran en cada etapa del proceso, y las medidas que deben ser usadas para controlar tales peligros. Esto incluirá todos los peligros asociados con la adquisición y almacenamiento de cada ingrediente.

El equipo debe también considerar la forma en la cual el proceso se administra y lo que podría realmente ocurrir, que no haya sido contemplado en el diagrama de flujo, por ejemplo atraso en los procesos, almacenamientos temporales, etc.

Los peligros que se consideren en el estudio deben ser tales que su eliminación o reducción a niveles aceptables sean esenciales.

#### **ETAPA No. 8 (6,10)**

**Aplicar el árbol de decisiones del HACCP a cada paso del proceso para identificar los Puntos Críticos de Control.**

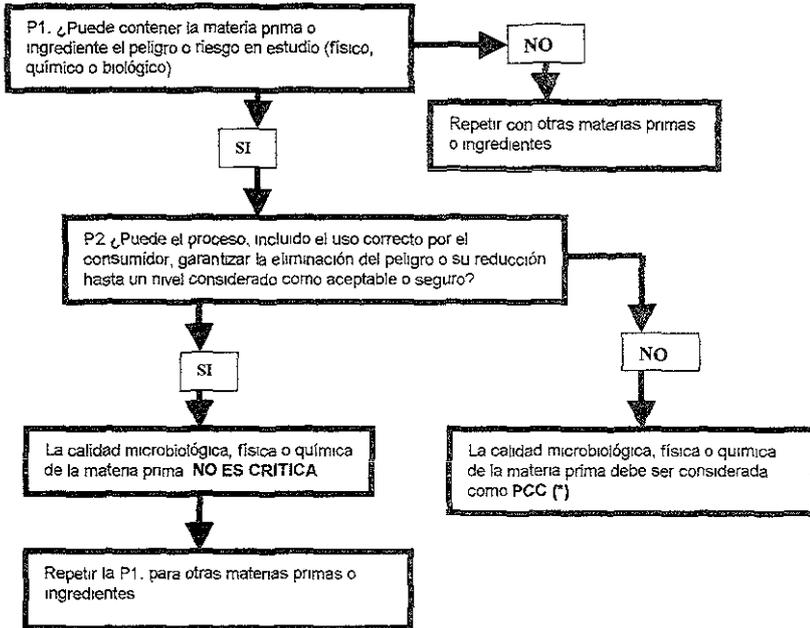
Los árboles de decisión permiten determinar si una etapa es un Punto Crítico de Control para el riesgo que se está identificando. Pueden aplicarse de manera flexible, dependiendo del tipo de materia prima y del proceso al que sea aplicado; es necesario tener en cuenta todos los riesgos que puedan producirse en cada operación.

## IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (10)

### 1. Para materias primas o ingredientes.

Para determinar si la materia prima o un ingrediente de un alimento es un PCC, es preciso contestar la pregunta 1(P1) y si es necesario, la pregunta 2 (P2)

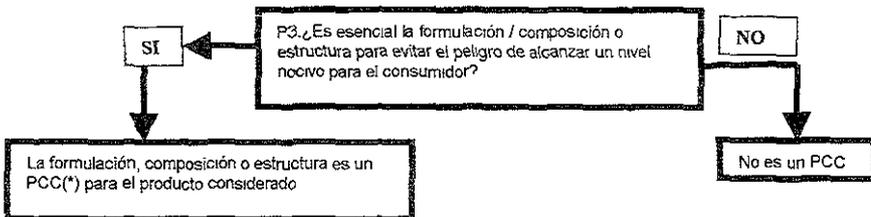
Fig. 1 Diagrama de Identificación de PCC para materia prima (Árboles de decisión)



NOTA: Este diagrama puede ser aplicado para evaluar riesgos físicos, químicos o biológicos, por lo tanto se recomienda su aplicación en la misma materia prima o ingrediente para cada tipo de riesgo por separado

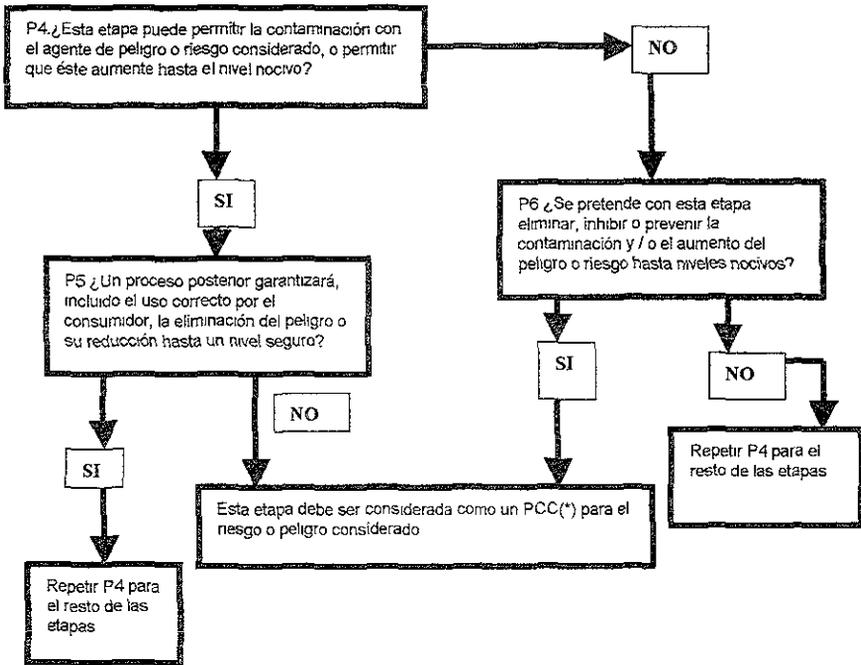
### 2. Para cada producto intermedio considerado en cada etapa de la fabricación y para el producto terminado.

Fig. 2 Diagrama de Identificación de PCC para productos intermedios (Árboles de decisión)



3. Para cada etapa del proceso.

Fig. 3 Diagrama de Identificación de PCC para cada etapa del proceso (Árboles de decisión)



**ETAPA No. 9 (6,10)**

**Establecer niveles y tolerancias para los parámetros aplicables en cada punto crítico de control.**

De acuerdo, con el proceso del alimento deben darse las especificaciones que rigen cada operación que se designó como Punto Crítico de Control.

Entre los valores que pueden incluirse están: porcentaje de humedad, intervalos de pH, contenido neto, °Brix, porcentaje de acidez, etc. También pueden incluirse especificaciones para los parámetros sensoriales, como la textura, el aspecto, el sabor, el olor, etc.

#### **ETAPA No. 10 (6,10)**

##### **Establecer un Sistema de vigilancia en cada Punto Crítico de Control.**

El monitoreo al que se hace referencia es la observación de manera programada de un Punto Crítico de Control con relación a las especificaciones establecidas; este monitoreo debe ser capaz de detectar una pérdida de control en las etapas del proceso que son Puntos Críticos de Control

Lo adecuado sería que el monitoreo fuera de manera continua, dado que esto no siempre es posible se recomienda que la frecuencia de la vigilancia sea suficiente, de tal forma que garantice que el Punto Crítico se encuentra bajo control.

Los procedimientos de monitoreo de los PCC deben realizarse con rapidez y, por lo tanto, se recomienda que los análisis que se realicen sean rápidos. Generalmente se prefieren mediciones físicas y químicas a los ensayos microbiológicos, porque la interpretación de los primeros suele indicar, indirectamente, el control microbiológico del producto

#### **ETAPA No. 11 (6,10)**

##### **Establecer un plan de acciones correctivas**

Se deben establecer acciones correctivas a fin de aplicarse si ocurre una desviación en un PCC, son específicas para cada uno y deben asegurar su control

Si los resultados obtenidos a partir del monitoreo indican que existe una tendencia hacia los límites establecidos en el PCC. deben aplicarse acciones correctivas encaminadas a mantener nuevamente el proceso bajo control antes de que la desviación dé lugar a que se origine un riesgo que afecte la calidad del producto.

#### ***ETAPA No. 12 (6,10)***

##### **Establecer sistemas de registro y documentación adecuada.**

Todas las actividades que se lleven a cabo durante la aplicación del método deben registrarse y reunirse en una bitácora. De ésta manera se tendrá un historial del producto que se elabore en su empresa.

#### ***ETAPA No.13 (6,10)***

##### **Verificación**

Se debe establecer un plan para verificar que la aplicación del método funciona correctamente. Se pueden hacer muestreos aleatorios y análisis de diferentes etapas del producto en proceso para determinar si se cumplen las especificaciones que se han establecido.

#### ***ETAPA No. 14 (6,10)***

##### **Revisión del plan HACCP**

La frecuencia de estas actividades de verificación debe ser suficiente para asegurar que el Sistema HACCP funciona correctamente, además determinar si está de acuerdo con el diseño original.

## 4. APLICACIÓN DEL HACCP A UNA PLANTA ELABORADORA DE PASTAS PARA SOPA

### ETAPA 1

#### Definir los términos de referencia-objetivos

##### Objetivo General

Instrumentar un Sistema de Calidad, que asegure una calidad de pasta para sopa constante y repetitiva que nos permita, además de una permanencia en el mercado, tener un mejor uso y aprovechamiento de los recursos existentes y una respuesta más oportuna a los problemas.

##### Objetivos del sistema

1.- Obtener al final del proceso un alimento seguro y de calidad, esto es, libre de contaminación física, química o microbiológica que pueda afectar al consumidor, sin depender en forma primordial del resultado a los análisis del producto final.

2.- Asegurar que el producto al ser consumido, tenga las características sensoriales deseadas por el consumidor.

### ETAPA 2

#### Seleccionar el equipo de trabajo

El equipo de HACCP se formará con personas que conozcan y tengan experiencia con el producto así como la gerencia de la planta debe estar al tanto del programa y de su seguimiento, ya que finalmente es el responsable a nivel administrativo del buen funcionamiento del plan, del producto y de la planta. Para este caso en particular se ha elegido personal a nivel coordinación

de las diferentes áreas dirigido por el Jefe de Aseguramiento de Calidad que es quien tiene un mayor conocimiento del sistema.

□ **Gerente de planta** - Los conocimientos mínimos que debe tener el gerente de planta son:

- Principios del sistema
- Alcances y limitaciones del sistema HACCP
- Los PCC en su operación
- El impacto en costos de elaboración de presentarse contaminación microbiológica, física o química, en alguna etapa de fabricación
- Donde comienzan y terminan los niveles de responsabilidad y conocimientos de producción y aseguramiento de calidad
- Asegurarse de que el personal a su cargo, tengan el nivel de conocimientos requeridos para el seguimiento del plan

□ **Jefe de aseguramiento de calidad** - Su función primordial va a coordinar de manera adecuada las actividades del grupo.

Debe tener conocimientos de todo el sistema HACCP, de todos los factores involucrados en la elaboración del producto, de todos los factores que afectan el desarrollo del plan, además de los alcances y limitaciones del plan HACCP.

Una de las funciones del departamento de aseguramiento de calidad, es el de realizar auditorías al sistema de calidad, en el caso del HACCP, se revisa entre otras cosas, el correcto llenado de registros y documentos donde han habido desviaciones, se revisan las acciones correctivas que se hayan tomado, también se pueden hacer preguntas al personal para saber que también comprenden su responsabilidad

Estas auditorías se realizan tanto a planta como a proveedores de insumos, el HACCP recomienda la revisión de los registros del proveedor acerca de la historia del material, además de pedirle un certificado de calidad en cada entrega que avale el material que entrega

□ **Jefe de manufactura.**- El objetivo de producción, es convertir los insumos a producto terminado, en la cantidad necesaria, con la calidad y oportunidad requerida, al menor costo posible, además del seguimiento del HACCP

Los conocimientos mínimos que debe tener el personal que integra el departamento de producción con respecto al plan HACCP son los siguientes:

- Las fuentes principales de microorganismos en el producto, así como el control requerido para evitarlo.
- Tipo de microorganismos considerados peligrosos en el plan HACCP, fuente de contaminación, su importancia en la descomposición del producto y como se puede controlar.
- Conocimiento de las técnicas de análisis químicos, físicos y microbiológicos, así como su correcta interpretación, en los puntos relevantes a la operación, además de saber por qué son relevantes.
- Los objetivos del plan HACCP y en particular la importancia de monitorear, para determinar si el proceso está bajo control
- La acción prescrita a llevarse a cabo cuando el monitoreo indica que el proceso está fuera de control así como el procedimiento para reportar esto a la persona con autoridad para aplicar la acción requerida.
- Como investigar las causas más probable de la desviación del proceso, y de ser necesario a quien pedir asesoría técnica
- Como mantener y transmitir los reportes de calidad pertinentes
- Tipo de materia extraña que puede presentarse en la materia prima
- Técnicas para la determinación de la materia extraña
- Magnitud de riesgo por presencia de materia extraña
- Por qué se requiere una buena higiene personal, así como la importancia de reportar lesiones, heridas o enfermedad de los colaboradores
- Los procedimientos de limpieza del equipo que es responsable y su frecuencia.
- Como monitorear los PCC y el procedimiento necesario para reportar desviaciones de las especificaciones o PCC.
- Característica de un producto normal y anormal en cada una de las etapas del proceso.

- **Coordinador de empaque.-** Tiene el conocimiento de lo que es el empaquetamiento del producto y su aportación se hace gracias a la información de la facilidad con la que se desarrolla su trabajo, dependiendo totalmente de la calidad del producto y los materiales de empaque con los que se está trabajando.
- **Coordinador de sanidad.-** Este departamento es el que tiene una mayor responsabilidad dentro del sistema HACCP, pues es el indicado para implementar prácticas higiénicas eficaces en base a un plan de sanidad, los conocimientos básicos que debe tener el personal que integra el departamento son:
  - Clases de contaminantes y opción de control.
  - Tipos de limpieza, según el equipo a limpiar.
  - Técnicas de higiene y sanitización
  - Uso adecuado de agentes limpiadores, sanitizantes, etc
  - Técnicas de limpieza profundo en equipos
  - Conocimiento de Buenas Prácticas de Manufactura
  - Alcances de su departamento.
  - Magnitud del riesgo por una limpieza deficiente
- **Coordinador de mantenimiento -** Es el departamento encargado de vigilar el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones productivas de la planta, se basa en programas de mantenimiento preventivo y correctivo. La intervención de éste es el sistema nos apoya en encontrar las posibilidades de hacer algún cambio en la maquinaria o servicios, así como en la mención de los problemas más comunes que se tienen básicamente relacionados con la calidad del producto.
- **Coordinador de distribución.-** Este departamento tiene la gran responsabilidad de mantener la calidad del producto terminado durante todo el ciclo de distribución las funciones principales de este departamento son
  - La programación, en base a los requerimientos de ventas y la existencia en almacenes
  - Responsable de la logística de distribución del producto al cliente
  - Responsable de la aplicación del sistema primeras entradas primeras salidas

- o Responsable del mantenimiento y buen funcionamiento de los vehículos de transporte.
- o Responsable de llevar un récord de devoluciones con el problema mas repetitivo.
- o Ante esta responsabilidad los departamentos de almacén, transportes y ventas deben saber:
  - Prácticas necesarias para el transporte seguro de los alimentos.
  - Limpieza de vehículos y métodos de limpieza.

### **ETAPA 3**

#### Descripción del producto

Las pastas para sopa se definen como productos elaborados por el amasado de harina o semolinas de trigo duro con agua, caliente o fría, solas o con la adición de otras materias para aumentar su valor nutritivo, darles mejor coloración o aromatizarlas . Posteriormente estas se someten a un proceso de secado en el cual se obtiene una pasta resistente de color amarillo translúcido que una vez cocida en agua hirviendo debe mantener su forma y no abrirse ni desmoronarse, además de que al quedar “al dente”, la superficie no debe estar pegajosa El agua de cocción debe quedar libre de almidón y finalmente la pasta debe ser resistente al exceso de cocción.(8)

Las pastas para sopa son empacadas en bolsas de polipropileno de 20 micras de espesor, las cuales a su vez son empacadas en cajas de cartón. El tiempo de vida útil de las pastas se puede prolongar hasta más de dos años ya que si se almacena en empaque cerrado, libre de humedad y a temperatura ambiente no se altera su composición físicoquímica. En cuanto a la conservación de ésta después de haber abierto el paquete, únicamente cerrar el paquete y cumplir con las especificaciones anteriores.

## **ETAPA 4**

### Identificar el uso del producto

Las pastas para sopa deben ser cocinadas antes de ser consumidas. La recomendación de cocimiento es de 200g de pasta en 1 litro de agua hirviendo por 15 minutos u otra forma de preparación es primero freír la pasta en un poco de aceite y después agregar un litro de agua hirviendo o caldo.

La pasta ya cocinada se puede consumir ya sea en frío o caliente y puede consumirse ya sea en caldo o seca, de cualquiera de las formas en que se consuma ésta debe conservar su forma y no deshacerse.

Las pastas para sopa pueden ser consumidas por cualquier sector de la población, ya que debido a su composición y bajo costo son accesibles a cualquier tipo de consumidor.

## **ETAPA 5**

### Construir el diagrama de flujo

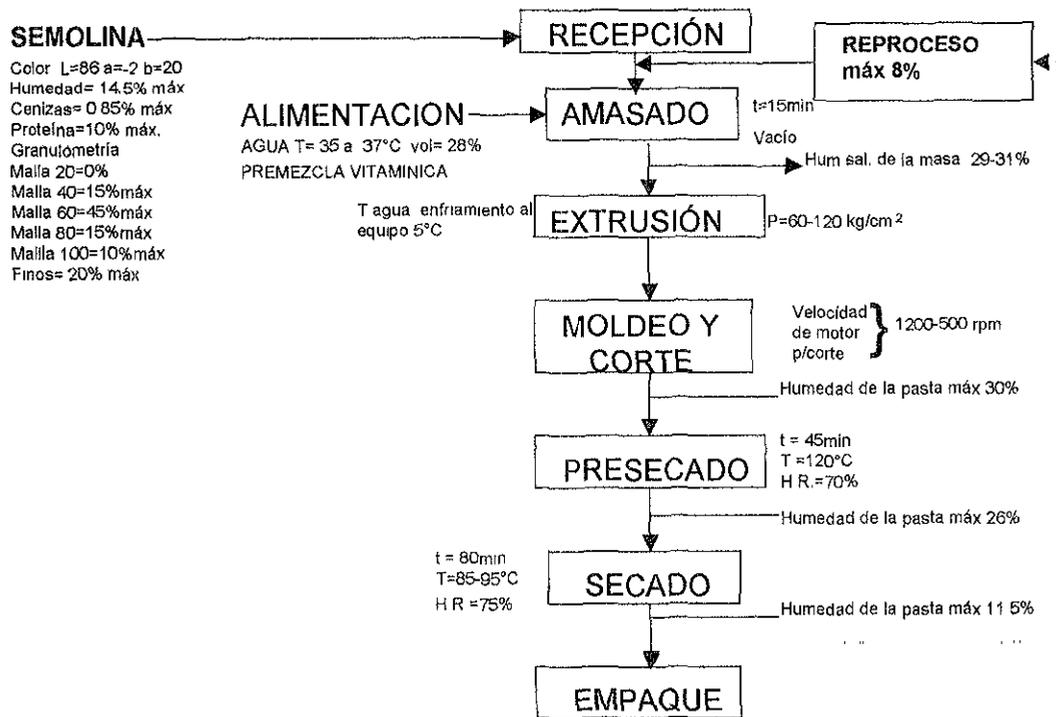
(Figura 4 y 5 pags. 39 y 40)

### **Descripción del Proceso**

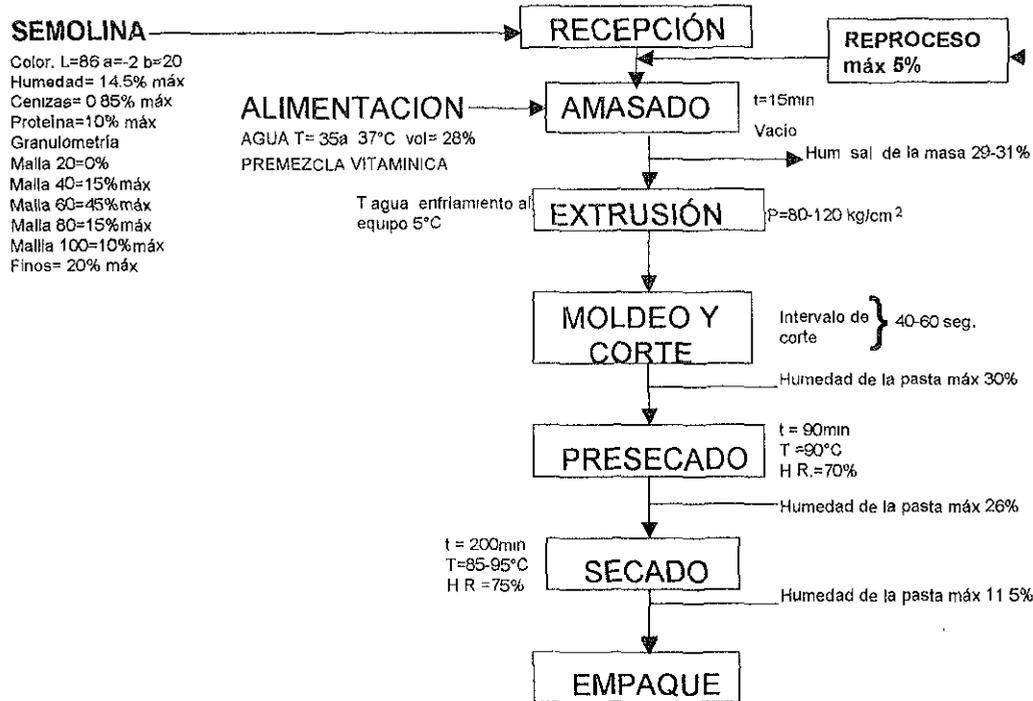
#### ***Recepción y almacenamiento***

La semolina se recibe en la planta directamente del molino, donde antes de ser enviada se le realizan pruebas de humedad, granulometría, color y materia extraña, una vez aprobada ésta se descarga hacia los silos de almacenamiento mediante un soplador de aire que hace que la semolina fluya a través de una tubería desde los silos del molino hasta el silo indicado, de donde será dosificada a las diferentes líneas de producción según se vaya requiriendo. En este caso no se requiere de cernidores antes de los silos de almacenamiento, debido a que como la dosificación de la semolina es directamente de los silos del molino, pero si por alguna razón se tuviera que utilizar semolina de procedencia de otros molinos, ya sea en pipas o en costales se tendría que

**FIG. 4 DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE PASTA CORTA (1)**



**FIG. 5 DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE PASTA LARGA (1)**



pasar por un cernidor antes de entrar en los silos, ya que con esto eliminaríamos el riesgo de algún material grueso pudiera contaminar en el almacenamiento o dañar algún equipo.

La evaluación de materia extraña se hace un mediante un muestreo quincenal el cual se envía a un laboratorio externo.

El almacenamiento de la semolina es casi transitorio ya que sólo existen dos silos en los cuales se puede almacenar y la capacidad de estos dos equivale a 24 horas de producción continua de las dos líneas de producción.

#### **Alimentación**

Las prensas poseen un sistema de alimentación tanto de agua como de semolina regulado por válvulas automáticas conectadas a sensores los cuales activan o desactivan el paso de la semolina y agua, también posee un sensor que al faltar alguno de los dos ingredientes activa una alarma que para automáticamente el proceso.(1)

En esta operación se mezclan tanto el agua como la semolina, el agua se debe agregar a una temperatura de 35 a 37°C y en cantidad suficiente para que el contenido de humedad de la masa sea entre el 29 y 31%

Otra ingrediente que se agrega en esta etapa del proceso es una premezcla vitamínica, la cual contiene las vitaminas necesarias para dar al producto final el porcentaje de vitaminas reportadas en el paquete. Esta es comprada previa garantía del producto.

#### **Amasado**

El fin fundamental del amasado es desarrollar una acción mecánica proporcionada para la inhibición de las partículas del almidón y para la formación de gluten; este último necesita tiempo para completar su propia estructura formando el típico retículo que une a las mismas partículas entre sí.(8)

El tiempo de amasado es aproximadamente de 15 minutos en la amasadora grande y 5 minutos en la revoladora de vacío en este tiempo se permite que el gluten complete el desarrollo de su estructura y no sufra daño por exceso de manejo mecánico.

Para obtener una mezcla uniforme al agua y la semolina se mezclan inicialmente en una amasadora que contiene dos flechas que giran de forma contraria para obtener un buen amasado. Las prensas también están equipadas con una amasadora en donde se aplica vacío, el cual elimina las burbujas de aire en la pasta antes de la extrusión.

El aire en la amasadora perjudica por dos razones

1) Al ser forzada a pasar la masa a la parte inferior del extrusor, se disuelve el aire en la fase acuosa de la masa, al salir la masa por el molde, desaparece la presión y pueden aparecer pequeñas burbujas de aire y hacen a la pieza tomar el aspecto opaco, en lugar del traslúcido. lo cual interfiere con la percepción del color amarillo, además, las burbujas de aire constituyen un punto de debilidad, en el procesado de secado.(8)

2) El segundo problema relacionado con la presencia de aire, concierne a la enzima lipoxigenasa, la cual decolora los pigmentos carotenoides que son los que dan color a la pasta

Todas las hannas contienen esta enzima, unas en mayor y otras en menor proporción dependiendo del trigo del que provengan, como ventaja tenemos que las hannas provenientes de trigos duros tienen bajo nivel de esta enzima, para que esta enzima pueda degradar los carotenoides necesita de la presencia de ácidos grasos libres poli-insaturados y oxígeno, por lo cual al aplicar vacío en el amasado se extrae el aire del ambiente y como consecuencia el oxígeno disponible y así la enzima no tiene condiciones para actuar, lo cual nos evita el decoloramiento de la pasta (8)

### ***Extrusión***

Después de pasar por las amasadoras, la masa pasa por un tornillo sin fin, que tiene la función principal de extruir la masa sobre los moldes. la primera sección del tornillo es mayor para permitir una sobrecarga en la fase de alimentación, de esta forma el tornillo siempre está lleno y todo el largo de la superficie aprovechando una compactibilidad progresiva del amasado para lograr una mayor homogeneidad.

Los tomillos están cubiertos por una chaqueta de enfriamiento en la cual pasa agua a 5°C a presión, la cual enfría al cilindro, de lo contrario éste se calentaría debido a la fricción que existe entre la masa y las paredes del extrusor, lo que ocasionaría que la masa se quemara.

### ***Moldeo y Corte***

Una vez que sale de los sinfines la masa pasa a través de los moldes donde se le da la forma y posteriormente son cortados mediante cuchillas, las cuales van a tener una velocidad dependiendo de la figura que se este elaborando y estas van desde 120 rpm hasta 800 rpm.

### ***Presecado***

El objetivo principal del presecado es el de secar la superficie del producto recién formado para evitar que este se pegue, el tiempo de presecado varía según el secador, sin embargo, comparado al tiempo total de secado, estamos hablando de un tiempo muy reducido (1/3 parte aproximada del proceso ) Las condiciones de operación para este presecador en específico varían entre 100 a 120°C para pasta corta y 80 a 90°C para pasta larga.

Durante el presecado la temperatura sube rápidamente mientras que durante la fase del secado la misma baja lentamente.

Si se incurre en errores durante el presecado, éstos repercutirán en las capas profundas de la pasta, provocando daños que serán visibles después de 5 a 10 días de haber envasado el producto aparentemente en buenas condiciones, los defectos en el secado repercutirán con mayor facilidad en la superficie y serán por lo tanto visibles inmediatamente.

## **Secado**

En la industria de fabricación de pastas, al igual que el presecado, el secado es sumamente delicado y complejo, debido a que la pasta es altamente higroscópica, del secado depende gran parte de la resistencia, elasticidad y brillo de la pasta resultante, y por lo tanto la mayor o menor adquisición por el público consumidor.

El objetivo del secado es disminuir la humedad de un 16 a un 10% de manera que la pasta endurezca y tome su forma.

Las condiciones de operación para este secador en específico varían entre 85 a 95°C tanto para como para pasta larga

## **Empaque**

El empaque de las pastas debe de hacerse ya sea de forma manual o automática en bolsas de polipropileno, en las cuales debe de ir impresa la clave de elaboración la cual comprende el día, la hora y la máquina en que ha sido empacado el paquete. Una vez obtenidos los paquetes, éstos deben empacarse en corrugados o bolsas de polietileno los cuales posteriormente serán estibados para su fácil manejo tanto dentro de la planta como en el departamento de distribución.

En esta etapa es importante que se este monitoreando constantemente que la clave de elaboración corresponda a la fecha, la hora y la máquina en la que se esta empacando así como el peso de los paquetes, que coincida la figura que se esta empacando con el nombre de la bobina, el número de paquetes por corrugado, el correcto sellado tanto de paquetes como de corrugados, así como su buena estiba.

Una vez estibados correctamente e identificados cada uno en las tarimas o convertidores y se trasladan al área de almacén.

## **ETAPA 6**

### Verificar el diagrama de flujo mediante visita física a la planta

Se realizó el recorrido por la planta en el cual se encontraron dos etapas del diagrama de proceso que no habían sido señaladas (Fig. 6 y 7 págs. 46 y 47) que son:

**Estabilizado:** Etapa posterior al secado en donde se somete la pasta a un flujo de aire por convección forzada, en la cual se baja la temperatura de la pasta hasta la temperatura ambiente, para así poder ser almacenado sin temor a que en el silo condense la pasta y se humedezca.

**Almacenamiento** Después del estabilizado se tienen silos de almacenamiento en los cuales se acumula la pasta para posteriormente ser empacada, donde es importante:

- a) Controlar la humedad tanto de la pasta como del ambiente para evitar la condensación.
- b) Identificar la figura que se está almacenando en que silo, para evitar confusiones y posteriormente pasta revuelta.
- c) Asegurar que la pasta esté el menor tiempo posible en los silos antes de su empaque.

## **LIMPIEZA**

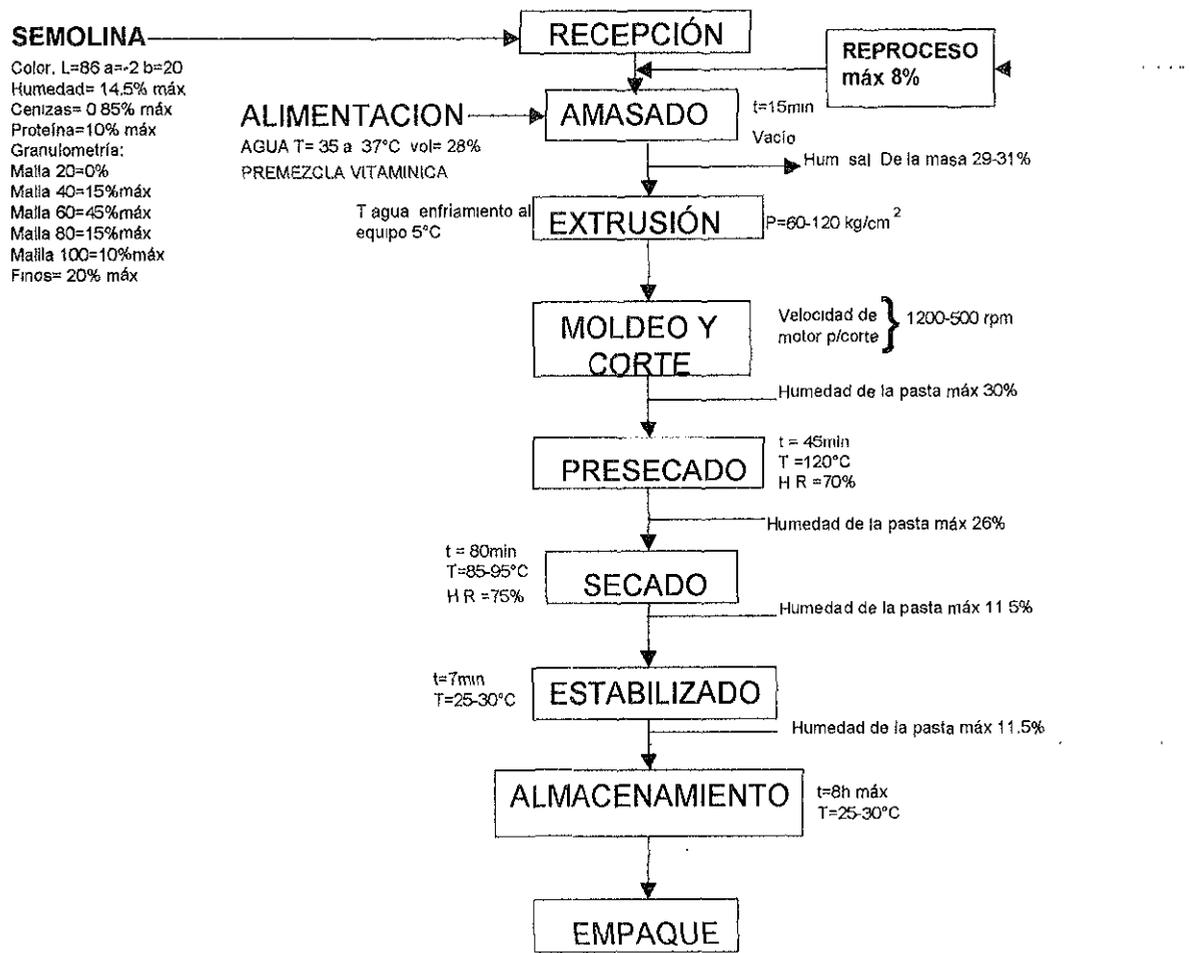
La limpieza tanto de las prensas como de los secadores se hace cada que pare el equipo o cada 8 días lo que suceda primero.

**Limpieza de prensas:** Raspando con espátula todos los residuos de masa que pudieran quedar, posteriormente se hace una limpieza con trapo húmedo que contenga un desinfectante con grado alimenticio.

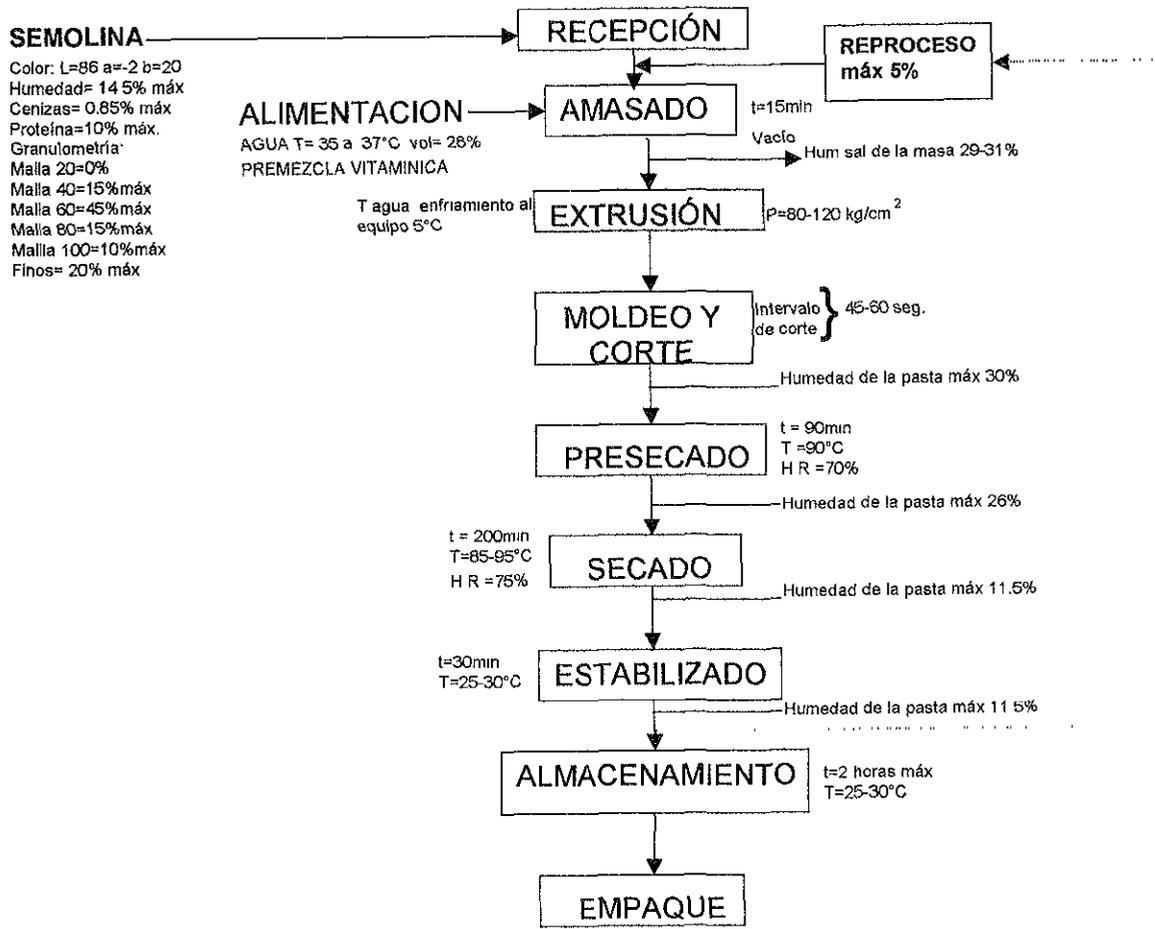
En secadores se abren todas las puertas, se extrae toda la pasta quemada con cepillos y finalmente se pasa un trapo húmedo

Otra observación que se tiene es el cuarto de lavado de moldes el cual se encuentra muy cercano a las prensas por lo que se debe tener una limpieza extrema en esta área.

**FIG. 6 DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE PASTA CORTA (2)**



**FIG. 7 DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE PASTA LARGA (2)**



Cuadro 4 Peligros Asociados en cada paso del proceso y medidas que controlan estos peligros

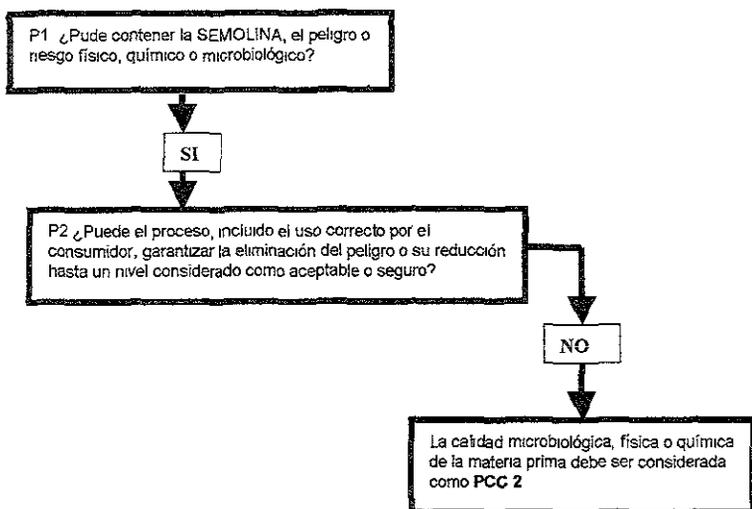
ETAPA DE PROCESO	TIPO DE PELIGRO	MEDIDAS DE CONTROL	LIMITES Y TOLERANCIAS	MONITOREO	ACCION CORRECTIVA
RECEPCIÓN	FÍSICOS				
	Presencia de materia extraña Alteración de color del producto final Alteración de brillantez en producto final Alteración en dureza de producto final	Materia extraña (Filtr test) Monitoreo de color Monitoreo de cenizas y granulometría % de proteína	Max 50 fragmentos microscópicos en 50 gr de muestra Comparativo de colorímetro L= 85 a=2 b=20 En semolina máximo 0.8% de cenizas Finos max=20% mínimo 10% (Inframalla)	Cada 15 días, muestra aleatoria Cada lote de semolina Cada lote de semolina Cada lote de semolina	Devolución de producto Devolución de producto Devolución de producto Devolución de producto
	MICROBIOLÓGICOS				
	Presencia de aflatoxinas. Desarrollo de hongos durante el almacenamiento	Monitoreo de presencia Monitoreo de % de Humedad	Muestras rápidas en grano Humedad máxima 13%	Cada Transporte de grano	Devolución de producto
ALIMENTACIÓN	Sobrecalentamiento de la masa Agua contaminada y sucia Sobredosificación de vitaminas	37-39 °C Chequeo visual y Análisis microbiológico Control gravimétrico	Agua incolora, inolora e insaborada 35 g / 100 Kg	Cada cambio de Receta Cada cambio de turno Cada cambio de turno	Modificación de la receta Revisión de potabilizador de agua Revisión de dosificador de vitaminas
AMASADO	Fermentación de la masa Burbujes en la pasta	Tiempo de paros en revolventora Presencia de vacío en revolventora	Máximo 15 min, Parada Sin tolerancia	Sensorial (color y consistencia) Cada hora o arranque de la prensa	Vaciar revolventora Activar bomba de vacío
EXTRUSIÓN	Pasta blanquiza y pasta mal cortada	Control de presión de masa	Max 150 kg/cm <sup>2</sup>	Cada hora o arranque de la prensa	Incrementar dosificación de agua
MOLDEO Y CORTE	Pasta blanquiza y pasta mal cortada	Velocidad de cuchillas Filo de cuchillas	Min vel Motor 800rpm	Cada hora o arranque de la prensa Cada hora o arranque de la prensa	Modificación de velocidad de corte Cambio de cuchillas
PRESECADO	Pasta pegada entre si	Monitorear Temperatura de presecador Humedad de salida de presecador	Según figura mín 75 °C 15.5 % mín	Cada hora o arranque de la prensa Cada hora o arranque de la prensa	Modificación de la Temperatura en receta Modificación de temperatura o tiempo de presecado
SECADOR	Pasta húmeda Pasta estrellada	Monitorear Humedad de la pasta en las diferentes zonas del secador Monitorear Humedad de salida del secador	Piso 1 máx 13.6% Piso 2 máx 13.0% Piso 3 máx 12.0% Máximo 11.5%	Cada cambio de figura o si existen variaciones Cada hora o arranque de la prensa	Modificación de condiciones de operación Modificación de la receta
ESTABILIZADOR	Pasta húmeda	Monitoreo de Humedad de la pasta	Máximo 12%	Cada hora o arranque de la prensa	Modificación de la temperatura de la receta
ALMACENAJE	Pasta húmeda (desarrollo de hongos)	Monitoreo de humedad de la pasta	Máximo 15%	Cada cambio de turno	Vaciado de silos

### ETAPA 8

Aplicación de los árboles de decisión del HACCP a cada paso del proceso para identificar los Puntos Críticos de Control.

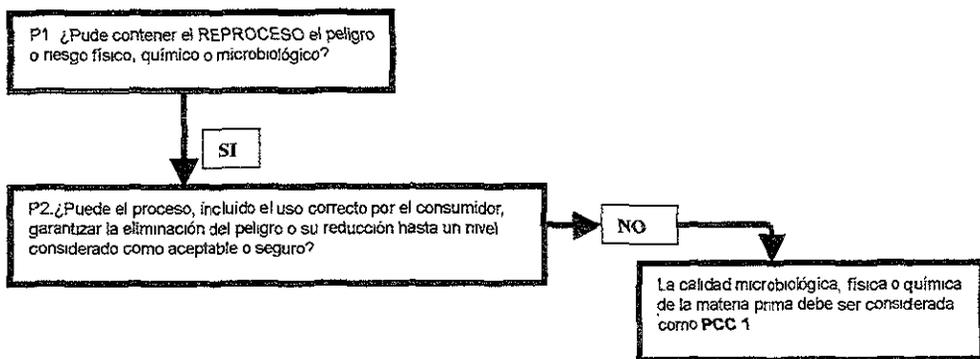
### APLICACIÓN DE ÁRBOLES DE DECISIÓN PARA MATERIAS PRIMAS O INGREDIENTES 1.-SEMOLINA

Fig. 8 Aplicación de árbol de decisión a Semolina



### 2)REPROCESO

Fig. 9 Aplicación de árbol de decisión a Reproceso



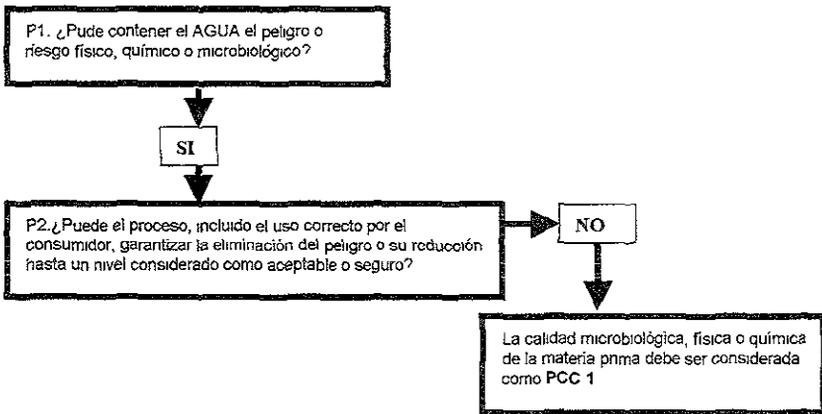
### 3) PREMEZCLA VITAMÍNICA

Fig. 10 Aplicación de árbol de decisión a Premezcla Vitamínica



### 4) AGUA

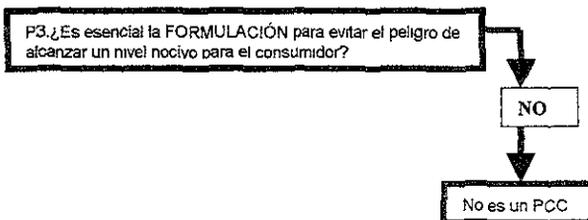
Fig. 11 Aplicación de árbol de decisión a Agua



## APLICACIÓN DE ÁRBOLES DE DECISIÓN PARA PRODUCTO TERMINADO

### 1) FORMULACIÓN

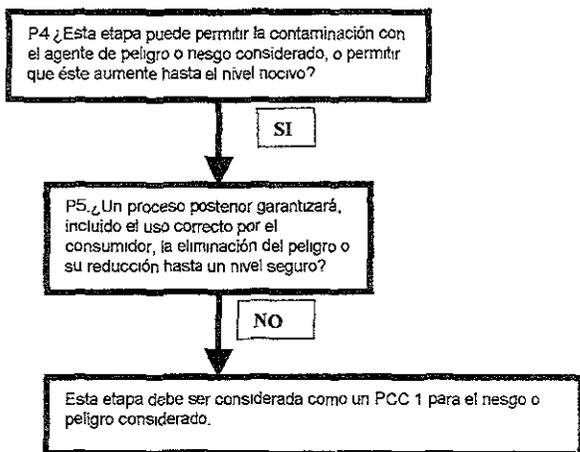
Fig. 12 Aplicación de árbol de decisión a la Formulación



## APLICACIÓN DE ÁRBOLES DE DECISIÓN PARA CADA ETAPA DE PROCESO

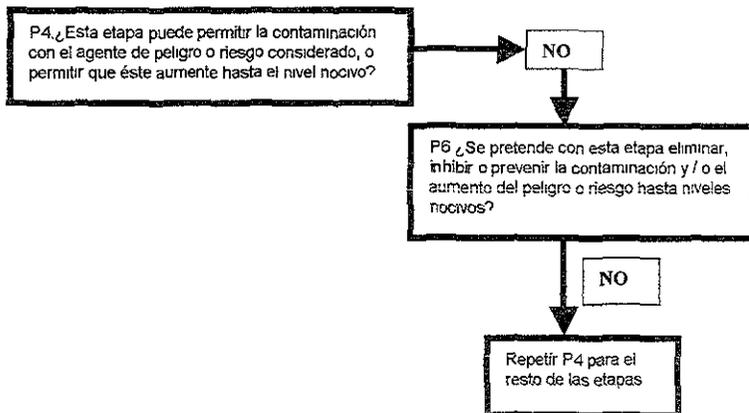
### 1) PRESENCIA DE VACÍO

Fig. 13 Aplicación de árbol de decisión a Presencia de Vacío



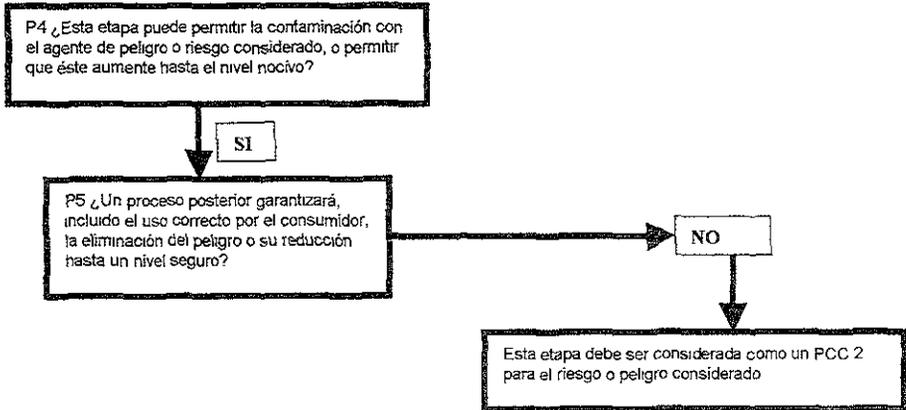
### 2) CORTE

Fig. 14 Aplicación de árbol de decisión a Corte



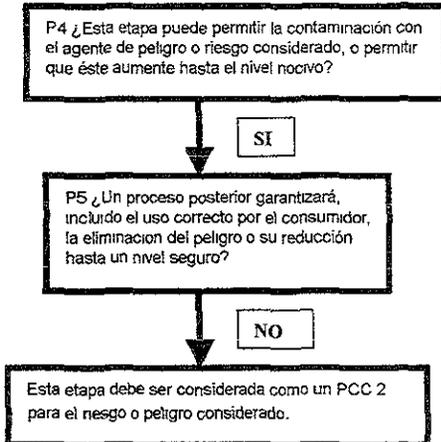
### 3)PRESECADO

Fig. 15 Aplicación de árbol de decisión a Presecado



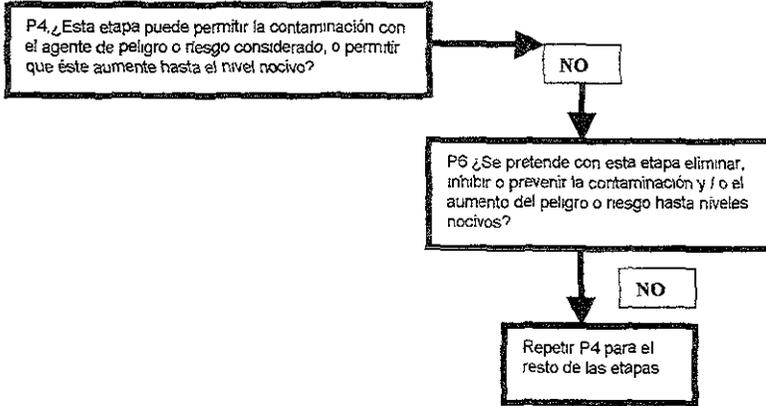
### 4) SECADO

Fig. 16 Aplicación de árbol de decisión a secado



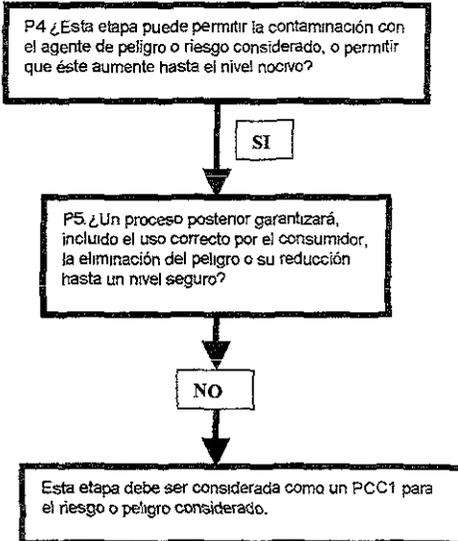
## 5) ESTABILIZADO

Fig. 17 Aplicación de árbol de decisión a Estabilizado



## 6) ALMACENAJE

Fig 18 Aplicación de árbol de decisión al Almacenaje



**ETAPA 9**

Establecer niveles objetivos y tolerancias para los parámetros aplicables en cada Punto Crítico de Control.

**ETAPA 10**

Establecer un sistema de vigilancia en cada Punto Crítico de Control.

**ETAPA 11**

Establecer un plan de acciones correctivas.

Las tres etapas anteriores se resumen para cada Punto Crítico de Control en los cuadros 5,7,8,9,10,11 y 12

**SEMOLINA** (Ver hoja de especificaciones cuadro 6 pag. 55)

Cuadro 5 Especificaciones, Monitoreo y Acciones Correctivas para SEMOLINA

<p><b><i>Materia extraña (PCC2)</i></b> Especificación. Método. Monitoreo  Correctivo:</p>	<p>50 fragmentos en 50g de muestra Filtch test Inicialmente certificación de proveedor, posteriormente una muestra aleatoria en cada traspaso de semolina y un análisis de filtch test a una muestra aleatoria de las muestras recolectadas semanalmente Devolución de lote a proveedor.</p>
<p><b><i>Residuos de Insecticidas Fumigantes y Aflatoxinas (PCC2)</i></b> Especificación: Método Monitoreo:</p>	<p>Cromatografía de gases Inicialmente certificación de proveedor, posteriormente una muestra aleatoria en cada traspaso de semolina y una cromatografía de gases a una muestra aleatoria de las muestras recolectadas semanalmente. Correctivo: Devolución de lote a proveedor.</p>

**CUADRO 6 ESPECIFICACIONES DE MATERIA PRIMA**

NOMBRE DE LA EMPRESA

DEPARTAMENTO: Aseguramiento de Calidad

**PRODUCTO: SEMOLINA**

**DESCRIPCIÓN:** La semolina es el producto obtenido por la trituración del albumen (endospermo y perispermo) del grano de trigo duro (*Triticum Vulgare*,L) a través de los primeros cilindros de molturación.

**CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS**

Aspecto: Polvo Granulado  
 olor: Amarillo Cremoso  
 sabor: Característico

**CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS**

PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN	UNIDAD
Humedad	15.0 máx	%
Proteínas (Base Húmeda)	10.0 mín	%
Fenozas	0.88 máx	%
Grasas	1.0 máx	%
Fibra Cruda	0.2 mín-0.5 máx	%
Carbohidratos	74 mín- 78 máx	%
Granulometría:		
Malla No. 20 (0.0331 in)	0	%
Malla No. 40 (0.0165 in)	15	%
Malla No. 60 (0.0098 in)	45	%
Malla No. 80 (0.0070 in)	15	%
Malla No. 100 (0.0039 in)	10	%
Granos	20	%
Pecas Cafés	130	Dm2
Pecas Negras	13	Dm2
Color (Minolta)		
	86.0 máx	Blancos
	- 2 máx	Rojos
	20.0 máx	Amarillos
Materia extraña en 50g de muestra		
Fragmentos de insecto	50 máx	---
Pelos de Roedores	1 máx	---

**CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS**

PARÁMETRO	ESPECIFICACION	UNIDAD
Cuenta Total	10000	UFC/g.
Hongos y Levaduras	50	UFC/g.
<i>E. coli</i>	Negativo	-----
<i>S. aureus</i>	Negativo	-----
Salmonella	Negativo	UFC/g
Coliformes Totales	Negativo	UFC/g.
Coliformes Fecales	Negativo	UFC/g.

Formato AC21999  
 Versión A

Fecha de elaboración:  
 Fecha de modificación:

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Aprobó: \_\_\_\_\_ Aprobó: \_\_\_\_\_  
 Jefe de Manufactura Jefe de Manufactura  
 Coordinadores de Aseguramiento de Calidad

Cuadro 7 Especificaciones, Monitoreo y Acciones Correctivas para **REPROCESO**

<b>Materia extraña (PCC1)</b>	
Especificación :	50 fragmentos en 50 g de muestra
Método:	Filth test
Monitoreo	1 muestra aleatoria en cada arranque de molino de repaso y un análisis de filth test a una muestra aleatoria de las muestras recolectadas semanalmente.
Correctivo	No agregar ese lote de reproceso, destino del reproceso, venta para forraje

Cuadro 8 Especificaciones, Monitoreo y Acciones Correctivas para **AGUA**

<b>Contaminación física (PCC1)</b>															
Especificación:	La apariencia del agua debe ser clara,														
Método:	Inspección visual														
Monitoreo	Cada 4 horas														
Correctivo	Paro de producción y revisión inmediata del sistema de filtros y potabilización de agua, no hay arranque hasta que se solucione el problema														
<b>Contaminación microbiológica (PCC1)</b>															
Especificación.	<table> <tr> <td>Cuenta total máx .</td> <td>10000 UFC/g</td> </tr> <tr> <td>Hongos y Levaduras máx.</td> <td>50 UFC/g</td> </tr> <tr> <td><u>E. coli</u></td> <td>Negativo</td> </tr> <tr> <td><u>S. aureus</u></td> <td>Negativo</td> </tr> <tr> <td>Salmonella</td> <td>Negativo</td> </tr> <tr> <td>Coliformes Totales</td> <td>Negativo</td> </tr> <tr> <td>Coliformes Fecales</td> <td>Negativo</td> </tr> </table>	Cuenta total máx .	10000 UFC/g	Hongos y Levaduras máx.	50 UFC/g	<u>E. coli</u>	Negativo	<u>S. aureus</u>	Negativo	Salmonella	Negativo	Coliformes Totales	Negativo	Coliformes Fecales	Negativo
Cuenta total máx .	10000 UFC/g														
Hongos y Levaduras máx.	50 UFC/g														
<u>E. coli</u>	Negativo														
<u>S. aureus</u>	Negativo														
Salmonella	Negativo														
Coliformes Totales	Negativo														
Coliformes Fecales	Negativo														
Método	Cuenta total														
Monitoreo:	Una muestra aleatoria semanal.														
Correctivo:	Inspeccionar el sistema de potabilización de agua.														

Cuadro 9 Especificaciones, Monitoreo y Acciones Correctivas para **FALTA DE VACIO (PCC1)**

Especificación:	Presión en amasadora de vacío = 0 mmHg
Método:	Físico
Monitoreo:	Cada hora, verificar en cada paro-arranque de prensa.
Correctivo:	En caso de detectar falta de vacío con la línea trabajando, marcar el tramo del proceso para separarlo a la salida, destino reproceso

Cuadro 10 Especificaciones, Monitoreo y Acciones Correctivas para **PRESECADO (PCC2)**

Especificación	Máximo 16% de humedad a la salida del presecador.
Método:	Termobalanza
Monitoreo:	Cada 1 hora
Correctivo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Verificar que la formulación corresponda a la figura que se está elaborando</li> <li>2) Verificar humedades y temperaturas de zonas de presecado</li> <li>3) Si la humedad es mayor, bajar 2% de humedad en secador y separar ese tramo a la salida.</li> <li>4) Si la humedad es menor, modificar condiciones de presecador, bajar temperatura 1 o 2 °C .</li> </ol>

Cuadro 11 Especificaciones, Monitoreo y Acciones Correctivas para **SECADO (PCC2)**

Especificación:	Máximo 11.5% de humedad de la pasta a la salida.
Método:	Termobalanza
Monitoreo:	Cada ½ hora
Correctivo	<p>1) Verificar que la formulación corresponda a la figura que se está elaborando</p> <p>2) Verificar humedades y temperaturas de zonas de secado</p> <p>3) Si la humedad de la pasta es mayor, bajar 2-5% de humedad en secador y separar tramo a la salida, en caso de falla de receta parar 15 minutos la línea y volver a arrancar</p> <p>4) Si la humedad es menor, modificar condiciones de secador, bajar temperatura 2 a 3 °C.</p> <p>5) Hacer análisis físico, si la pasta tiene grietas se manda al reproceso</p>

Cuadro 12 Especificaciones, Monitoreo y Acciones Correctivas para **ALMACENAMIENTO (PCC1)**

Especificación:	La presentación de las tarimas debe de ser sin cajas golpeadas, abiertas, sucias o manchadas.
Método:	Inspección visual.
Monitoreo:	1 vez por turno dar un recorrido por almacén.
Correctivo	<p>Dar aviso al personal de distribución y separar las tarimas o cajas dañadas.</p> <p>Si la pasta está en buenas condiciones reempacar en otro corrugado, si no, se destina a venta forrajera</p>

## ETAPA 12

### Establecer sistemas de registro y documentación adecuada

Para el desarrollo de esta etapa se asignará un formato para el Coordinador de Calidad y otro para el Coordinador de Producción, así como uno para el Coordinador de Mantenimiento, en los cuales se les asignan los intervalos de tiempo en los que debe tomarse la muestra y un área para anotar los resultados de los análisis, así como un área para observaciones en caso de alguna desviación

#### ***Coordinador de Manufactura***

Las hojas de registro de manufactura (fig. 19 pag. 60) tendrán que utilizarse una por cada figura que se esté procesando, por lo que es responsabilidad del Jefe de Manufactura, entregar estas antes de las 22:00hrs. del día anterior al proceso la programación y las hojas necesarias para cada figura que se produzca. El llenado de esta hoja de registro será realizada por el Coordinador de Manufactura así como también es responsabilidad de éste el llenado de la bitácora reportando hora de cualquier acontecimiento así como un resumen de la problemática del turno. Los datos obtenidos de éstos registros serán entregados por el Coordinador de Turno Matutino al Jefe de Manufactura, el cual tendrá que analizarlos y capturarlos en un programa para hacer entrega de un reporte mensual del total de desviaciones que hubo en el mes, así como la diferentes soluciones que se les dieron a los problemas en el momento, este reporte también lo auxiliará para su control de producción y mermas.

FIG. 19 FORMATO DE REGISTRO PARA EL AREA DE MANUFACTURA

NOMBRE DE LA EMPRESA

DEPARTAMENTO: MANUFACTURA

HORA DE ARRANQUE

FECHA

HORA DE CAMBIO O PARO

FIGURA

KG. DE REPROCESO

PROD. REAL

KG. DE MERMA

No. DE LOTE

CONDICIONES	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	
Flujo de Semolina																									
Flujo de agua																									
% DE REPROCESO																									
Dosificación de vitamina																									
PRESENCIA DE VACIO																									
Presión de extrusión																									
Velocidad de corte																									
Temp. Presecador zona 1																									
Húm Presecador zona 1																									
Temp. Presecador zona 2																									
Húm Presecador zona 2																									
HÚM PASTA SAL. PRES																									
Temp. Secador zona 1																									
Húm Secador zona 1																									
Temp. Secador zona 2																									
Húm. Secador zona 2																									
Temp. Secador zona 3																									
Húm Secador zona 3																									
HÚM PASTA SAL SEC																									
Húm. Pasta Sal. Enf.																									

Tiempo Muerto	Interválo del paro	Causa	Solución

Desviación	Causa	Acción Correctiva

Coordinador en turno

Recibió Jefe de Manufatura

Formato	M11999	Fecha de elaboración:
Versión:	A	Fecha de modificación
Sustituye a:		
Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
Jefe de Manufatura	Jefe de Aseguramiento de Calidad	Comité de HACCP

### ***Coordinador de Calidad***

Estas hojas (fig.20 pag. 62) son responsabilidad del Coordinador de Calidad las cuales tendrán que ser, una por cada figura que se este produciendo, es importante tener en cuenta que se deben de registrar los horarios de toma de muestras para así poder tener un mejor control del proceso, también es importante resaltar que en el departamento de Aseguramiento de Calidad debe contar con una copia de las hojas de especificación de cada figura (cuadro 13 pag 63) para así poder comparar los datos obtenidos con las especificaciones y poder detectar a tiempo una desviación. Todos los datos obtenidos deben registrarse en bitácora y capturarse. También se debe de generar un reporte mensual de desviaciones.

### ***Coordinador de Sanidad***

El Coordinador es responsable de supervisar todas las áreas de la planta, almacén, servicios y patios que se encuentren limpias y ordenadas, así como comunicar al responsable según sea el área si se encuentra alguna anomalía, NO es responsabilidad del coordinador limpiar, es el de orientar y supervisar También es responsabilidad del Coordinador de Sanidad programar fumigaciones en toda la planta, así como estar presente en los paros y arranques de línea para supervisar la limpieza de equipos, así como orientar al personal de cómo se debe de realizar las limpiezas. El Coordinador deberá de llevar registro de planes de limpieza y fumigaciones que se están llevando a cabo y semanalmente elaborar un reporte.(fig 21 pag 64) con las observaciones que ha tenido durante el desarrollo de la producción

Al finalizar el mes se tendrá una junta de resultados en donde cada jefe de departamento presentará sus resultados y se discutirán éstos para así poder detectar desviaciones repetitivas y dar alternativas de solución.

FIG. 20 FORMATO DE REGISTRO PARA ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

NOMBRE DE LA COMPAÑÍA

DEPARTAMENTO: ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

HORA DE ARRANQUE

FECHA

HORA DE CAMBIO O PARO

FIGURA

No. DE LOTE

CONDICIONES	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	
Hum. Semolina traspaso																									
Granulometría																									
Cenizas																									
Agua de Proceso																									
PRESENCIA DE VACIO																									
HUM. SALIDA PRESEC																									
HUM. SALIDA SECADOR																									
Concordancia de bob y fig																									
Peso de paquetes																									
Centrado de bobina																									
Sellado de paquetes																									
No. paquetes por caja																									
Presencia de No. Lote																									
Sellado de corrugado																									
Configuración de tarma																									
INSPECCION DE ALMACEN																									
MATERIAS PRIMAS																									
PRODUCTO TERMINADO																									

ANÁLISIS SEMANALES
SEMOLINA
Filth test
Cromatografía
RECORTE
Filth test
AGUA
Cuenta Total:

\_\_\_\_\_  
Coordinador en turno

\_\_\_\_\_  
Recibió Jefe de Manufactura

Formato	AC11999	Fecha de elaboración:
Versión:	A	Fecha de modificación:
Sustituye a:		
Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
Jefe de Aseguramiento de Calidad	Jefe de Manufactura	Comité de HACCP

CUADRO 13 ESPECIFICACIONES DE HUMEDADES EN CADA PUNTO DEL PROCESO DE PRODUCCION DE PASTA CORTA Y LARGA

NOMBRE DE LA COMPAÑÍA

DEPARTAMENTO: Aseguramiento de Calidad y Manufactura

Línea: Pasta Corta	PRESECADOR			SECADOR			ENFRIADOR		
	Mínimo	Estandar	Máximo	Mínimo	Estandar	Máximo	Mínimo	Estandar	Máximo
ALFABETO	26	27	28.5	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5
ESTRELLA	26	27.5	28.5	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5
ALFALFA	26	27	28	10.5	11.5	12.5	10.5	11.5	12.5
SEMILLA DE MELÓN	25.5	26.5	27.5	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5
CONCINCO	26	26.5	27	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5
CONCILLO	26	27	28	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5
LUNA LISA	25.5	27	28	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5
LUNA RAYADA	25.5	27	28	10	11.5	12.5	10.5	11.5	12.5
IDEAL MEDIANO	26	27.5	28.5	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5
IDEAL CAMBRAY	25.5	27	28.5	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5
CONCHITA	26	27	28	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5
CONCITO	26	27	28	10	11.5	12.5	11.5	12	12.5
CONCICOLA	25.5	27	28	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5
CONCICATON	25.5	27	28	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5
CONCICUT ZITI	26	27	28	10	11.5	12.5	10	11.5	12.5

Línea: Pasta Larga	PRESECADOR			SECADOR			ENFRIADOR		
	Mínimo	Estandar	Máximo	Mínimo	Estandar	Máximo	Mínimo	Estandar	Máximo
CONCICOLA	13	14	15.5	12.5	12.5	13	10.5	11.5	12.5
CONCICOLA	13.5	14.5	15	12.5	13	13.5	10.5	11.5	12.5
CONCICOLA	13	13.5	14.5	12	12.5	13	10.5	11.5	12.5
CONCICOLA	13	14	15.5	12	12.5	13.5	10.5	11.5	12.5
CONCICOLA	13	13.5	14.5	12	12.5	13	10.5	11.5	12.5
CONCICOLA	13.5	14.5	16	12	13	13.5	10.5	11.5	12.5

Formato	M21999	Fecha de elaboración:
Versión	A	Fecha de modificación:
Revisado por:		
Elaboró	Aprobó	Aprobó
Coordinadores de Manufactura	Jefe de Manufactura	Jefe de Manufactura

FIG. 21 FORMATO DE REGISTRO PARA DEPARTAMENTO DE SANIDAD

NOMBRE DE LA COMPAÑÍA

DEPARTAMENTO: SANIDAD

FECHA:

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
SUPERVISIÓN						
AREA DE SERVICIOS						
AREA DE MANUFACTURA					Elaboración de reporte semanal	
AREA DE EMPAQUE						
CONTROL DE ROEDORES						
FUMIGACIONES						

OBSERVACIONES

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Formato	AC11999	Fecha de elaboración:
Versión:	A	Fecha de modificación:
Sustituye a:		
Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:
Jefe de Aseguramiento de Calidad	Jefe de Manufactura	Comité de HACCP

## ETAPA 13

### Verificación

El plan de verificación se hizo a nivel jefatura el cual al principio de la implantación se realizó con intervalos de diez días, y este fue de manera sorpresiva para todo el personal, posteriormente las auditorías se fueron recorriendo quincenalmente y posteriormente cada mes, esto con la finalidad de que el personal se fuera familiarizando con las hojas de registro y acostumbrando a tener auditorías constantes para no maquillar los datos, ya que el objetivo de este Sistema es el de ir encontrando las deficiencias para poder dar soluciones

## Etapa 14

### Revisión del plan HACCP

Después de las diferentes auditorías que se hacen en un mes el equipo de HACCP elabora un reporte de las observaciones que se tienen durante este mes.

### REPORTE DE OBSERVACIONES Y PROPUESTAS DURANTE LA PRIMERA AUDITORIA INTERNA

- Se propone el traslado de la termobalanza al área de producción, para reducir tiempos de análisis
- Se adquirió en este mes un Inframatic, el cual durante el mes siguiente se validará en análisis de proteína, cenizas y humedad.
- Se propone la capacitación de personal de Aseguramiento de Calidad en la prueba de Filth test para así tener un menor tiempo de respuesta en los resultados.
- Los análisis microbiológicos se seguirán haciendo de forma externa para evitar contaminaciones internas en la planta

- En caso necesario de utilizar fumigantes, éstos deberán contar con registro EPA. (único aceptado por FDA)
- La utilización de sanitizantes también deberán tener registros que demuestren su biodegradabilidad.
- Se incorporan al proceso de empaque los verificadores de peso, los cuales nos ayudan en la separación de paquetes que no cuenten con el peso adecuado
- Se pedirá a proveedores de trigo, certificarlos como proveedores, así se realiza un acuerdo en que los análisis de % de insecticidas , %fumigantes y aflatoxinas , sean cubiertos en su costo por la mitad el proveedor y la otra mitad la empresa.
- A los proveedores de vitamina se les solicitará un análisis de esta ya en la pasta para garantizar los porcentajes de vitaminas reportados en el paquete , así como la inocuidad microbiológica de éstos
- Se elaborará hoja de especificaciones para la vitamina y agua
- A los proveedores de bobina se les solicitará que éstas vengan envueltas individualmente en polietileno, para evitar contaminación de esta
- Se hará una junta con todo el personal que tenga contacto con bobinas para enseñarles el manejo de estas
- Se dejarán los formatos de registro por un mes más y se hará una reunión donde se hagan ajustes a estos formatos según sea necesario
- Se propone la presentación mensual de un reporte de las conclusiones de cada junta

## CONCLUSIONES

El propósito de este trabajo fue el Implantar el HACCP en una industria elaboradora de Pasta para Sopa, por ser un Sistema sencillo para su comprensión y desarrollo, otro de los aspectos que se tomaron en cuenta fue por que conlleva un proceso de métodos de registro, los cuales posteriormente podrán ser utilizados para la Implementación y Certificación del Sistema ISO, es importante resaltar que para la Implantación de cualquier Sistema es necesario que tanto el personal administrativo, como operativo este completamente convencido de los beneficios que trae a la planta un Sistema de Calidad

La localización de la planta se definió con el fin de exportar a Estados Unidos por lo que es requisito para la exportación, el contar con un Sistema de Calidad que garantice la calidad del producto. La elaboración de documentos de registro así como las especificaciones tanto para la materia prima se elaboraron en base a experiencias anteriores, sugerencias del proveedor de la maquinaria, así como los requerimientos establecidos en el mercado, por lo que con todo lo anterior se cumple el objetivo general del presente trabajo

Uno de los aspectos de mayor relevancia en el desarrollo laboral del Ingeniero en Alimentos en una planta es, el adaptarse lo más rápido posible al proceso y funcionamiento de ésta.

En forma personal para mi fue importante el llegar desde el montaje de la planta, hasta la puesta en marcha debido a que esto colaboró para un mejor entendimiento del proceso, así como del uso del equipo. En mi opinión es muy importante que el Ingeniero en Alimentos sepa la operación de los equipos, ya que aunque su trabajo no es como operario, si es importante que esté al tanto de esta información para saber realmente los alcances de la maquinaria, qué se puede y que no se puede hacer en un momento determinado.

Es importante que el Ingeniero en Alimentos ya sea que esté en el departamento de Manufactura, de Aseguramiento de Calidad o Mantenimiento, tenga conocimiento de todos los recursos con los que se cuenta en la planta y que no se cierre a sólo su departamento sin tomar en cuenta que existen otros, que aunque no va a dirigirlas si saber con que cuenta cada uno.

Otro aspecto importante es la actitud que debe tener el Ingeniero en Alimentos ante la implantación de un Sistema de Calidad, ya que aunque en algunos momentos se hace tediosa y repetitiva es responsabilidad de éste el buen desarrollo del Sistema

En lo que respecta a la relación con el personal, debe de encontrarse el equilibrio entre la flexibilidad de carácter, y firmeza en el trato, ya que el 90% de la eficiencia de cualquier Sistema es la colaboración del Personal, es importante que no se imponga el Sistema de Calidad, si no se convence de que con la implantación del Sistema a la larga ganaremos todos, ya que se reducirán las mermas lo que traerá como consecuencia redituabilidad en el ingreso económico

Una ventaja con la que se contó en la Implantación del Sistema fue lo reciente de la apertura, así como se pudo seleccionar al personal que contara con actitud positiva para el desarrollo del Sistema. ya que en otras empresas, en algunas ocasiones la antigüedad del personal y la apatía se vuelven un obstáculo para el desarrollo de un Sistema

En la formación que recibe un Ingeniero en Alimentos, de acuerdo a mi experiencia, considero que se requiere de una preparación en el aspecto de Calidad y Administración, ya que actualmente en cualquier lugar se habla de Sistemas de Calidad y Administrativos los cuales son para los egresados son totalmente desconocidos, y al salir al ambiente laboral si no se actualiza, deja de ser competitivo

La Implantación de este Sistema de Calidad nos sirvió tanto para tener un mejor control de proceso, como para homogeneizar formatos con todos los departamentos para así tener un mejor control de la producción y poder ofrecer a la Gerencia General información actual y oportuna de lo que está sucediendo en la planta.

Durante mi trabajo como Jefe de Producción y posteriormente como Jefe de Aseguramiento de Calidad, he tenido la oportunidad de desarrollar mis capacidades, apoyado en los conocimientos que obtuve durante mi formación profesional, y lo que he aprendido durante mi desempeño en la Industria, es que el campo de acción de un Ingeniero en Alimentos no se cierra únicamente al desarrollo en producción, si no que es capaz de desarrollarse en áreas de calidad, ventas y asesorías entre otras.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Bühler (1995). Manual de operación para la alimentación de las dos líneas de pasta y de molienda de recorte. Suiza.
- 2.- Bühler (1995). Manual de operación de línea de pasta corta "TURBOTHERMATIK". Capacidad de 3000 kg/hr. Suiza
- 3.- Bühler(1995). Manual de operación de línea de pasta larga "TURBOTHERMATIK". Capacidad de 2000 kg/hr Suiza
- 4.- González E. Fernando (1994). "Cuál es el programa que más le conviene a usted" Alimentos Procesados, Volumen 13 No. 4. México pags. 34-35
- 5.- Hobbs William (1992) "HACCP, el aseguramiento de los alimentos" Alimentos Procesados, Volumen 11 No. 8. México pags. 30-33
- 6.- ICMSF (1988). "El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos, su aplicación a industrias de Alimentos". Ed. ACRIBIA. España
- 7.- Ramírez Z. Rosa M. (1995). "Aplicación de los lineamientos del programa HACCP a una Industria Elaboradora de Yogurt. FESC UNAM México
- 8.- Renom Narciso "Fabricación de Pastas Alimenticias" Ed Serrahime y Urpi España
- 9.- Rosenberg Dino (1994). "El diploma de la Eficiencia" Manufactura, Volumen 1 No 2 México pags. 1-15
- 10.- Secretaría de Salud (1993). Manual de Aplicación del Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos. México