

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA QUÍMICA



**“IMPLANTACION DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL PARA LA
PRODUCCION DE FIDEOS”**

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

PRESENTADO POR:

BACH. KATIA EMILIA DELGADO MORMONTOY

ASESORADO POR:

ING. DR. OSCAR JUAN RODRIGUEZ TARANCO

CALLAO - PERU

2011

PROLOGO DEL JURADO

La presente Tesis fue sustentada por la Bachiller Katia Emilia Delgado Mormontoy, ante el JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS conformado por los siguientes Docentes Ordinarios:

Ing. SAENZ ORREGO GLORIA HAYDEE	: Presidente
Ing. ANCIETA DEXTRE CARLOS ALEJANDRO	: Secretario
Ing. TOLEDO PALOMINO MARIA ESTELA	: Vocal
Ing. RODRIGUEZ TARANCO OSCAR JUAN	: Asesor

Tal como está asentado en el Libro de Actas de Sustentación de Tesis No. 2, Folio 36, Acta No. 219 de fecha DIECISIETE DE DICIEMBRE DE 2009, para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico, de acuerdo a lo normado por el Reglamento de Grados y Títulos aprobado por Resolución N°. 082-2011-CU de fecha 29 de Abril del 2011.

DEDICATORIA

Dedico la presente Tesis a mis queridos padres: Jorge y Emilia, por su constante aliento y apoyo brindado en todo momento de mi vida. Y a mis hermanos por la comprensión que tuvieron durante todo este tiempo.

CONTENIDO

RESUMEN	5
I. INTRODUCCION	6
1.1 Presentación del Problema.....	7
1.2 Enunciado del Problema	8
1.3 Objetivos de la Investigación de la Tesis	8
1.4 Justificación de la Investigación.....	9
1.5 Antecedentes Vinculados a la Tesis.....	9
1.6 Enunciado de la Hipótesis.....	11
II. MARCO TEORICO	
2.1 Proceso de producción de fideos.....	12
2.1.1 Descripción del proceso de producción de fideos.....	13
a) Diagrama de bloques del proceso de producción de fideos	15
b) Diagrama de flujo de proceso de producción de fideos.....	15
2.1.2 Especificaciones de los parámetros de operación del proceso.....	15
2.1.3 Especificación de los equipos del proceso.....	17
2.1.4 Otros tipos de proceso de elaboración de fideos.....	34
2.2 Demanda de la calidad de fideos.....	36
2.2.1 Clasificación de los fideos.....	36
2.2.1.1 Por el contenido de humedad.....	36
2.2.1.2 Por el proceso de fabricación.....	37
2.2.1.3 Por su forma.....	38
2.2.1.4 Por su presentación.....	39
2.2.2 Condiciones generales para la fabricación de fideos..	40
2.2.3 Requisitos en la fabricación de fideos	41
2.2.4 Rotulado, envase y embalaje.....	42
2.3 La calidad en la producción de fideos.....	43

2.3.1	Análisis Químicos de los fideos.....	48
2.3.2	Análisis Fisicoquímicos de los fideos.....	48
2.4	Origen del Sistema HACCP.....	49
2.4.1	Desarrollo Histórico.....	49
2.5	Términos básicos para la interpretación del sistema HACCP	50
2.6	La certificación HACCP.....	52
2.6.1	El sistema HACCP en el Perú.....	53
2.6.2	Normas Técnicas Peruanas.....	53
2.6.3	Reglamentos Peruanos.....	54
2.7	Ventajas de la certificación HACCP.....	54
2.8	Importancia de riesgo microbiológico en la aplicación del sistema HACCP.....	55
2.9	Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.....	59
2.9.1	Requisitos para su aplicación.....	60
2.9.2	Objetivos de un programa de inspección basado en HACCP.....	67
2.9.3	Definición y Principios del sistema HACCP.....	67
2.9.4	Directrices para la aplicación del sistema HACCP.....	69
2.9.5	Aplicación de los principios HACCP.....	70
2.9.6	Responsabilidades y funciones de los miembros del equipo HACCP.....	72

III . METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1	Primera etapa de Investigación - Método de Entrevistas	84
3.2	Segunda etapa de Investigación - Método de Entrevistas....	85
3.3	Tercera etapa de Investigación - Revisión de manuales de HACCP.....	85
3.4	Cuarta etapa de Investigación – Método de Interpretación y Análisis.....	87

IV.	RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	
4.1	Resultado de la primera etapa de la investigación.....	88
4.2	Resultado de la segunda etapa de la investigación.....	89
4.3	Resultado de la tercera etapa de la investigación.....	91
4.4	Resultado de la cuarta etapa de la investigación.....	91
4.5	Forma de Implantación del sistema de análisis de riesgos y puntos Críticos de control.....	95
4.6	Pasos para el desarrollo del Plan HACCP.....	106
4.7	Auditorias del sistema HACCP.....	107
V.	CONCLUSIONES	110
VII.	RECOMENDACIONES	111
VIII.	REFERENCIALES	112
IX.	APENDICE	117
9.1	Entrevistas para conocer las etapas de producción de fideos.....	117
9.2	Entrevistas para conocer las experiencias del proceso de certificación para implantar el sistema HACCP.....	120
X.	ANEXOS	122
10.1	Interrelación de los sistemas HACCP e ISO 9001.....	122
10.2	Enfermedades transmitidas por los alimentos.....	126
10.3	Reglamentaciones de la Unión Europea referente a HACCP.....	139
10.4	Ejemplo que describe como hallar un PCC.....	139

RESUMEN

El presente trabajo de tesis plantea la forma de cómo se debe implantar el Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP), para la producción de fideos en la típica industria nacional.

La metodología empleada para establecer el planteamiento de la tesis, consistió en revisar, analizar e interpretar el HACCP y a la vez entrevistar a los jefes de plantas de la industria de fideos y profesionales especialistas en el tema para conocer nuestra realidad de producción de la típica industria nacional.

Los resultados que se arribaron luego de la investigación, tratan sobre el proceso de producción de fideos, la importancia y requisitos para certificarse así como las consideraciones a tener en cuenta para la implantación del HACCP en la típica industria nacional como las auditorias, el Plan HACCP, etc.

I. INTRODUCCION

HACCP son las siglas de Hazard Analysis Critical Control Points en ingles (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control en castellano) y en los últimos años ha llegado a ser una palabra muy popular. En sí mismo el HACCP no es más que un sistema de control lógico y directo basado en la prevención de problemas en la producción de alimentos seguros e inocuos.

El HACCP es el método más eficaz de maximizar la seguridad de los productos. Es un sistema eficaz que dirige los recursos a las áreas críticas y de este modo reduce el riesgo de producir y vender productos peligrosos. El HACCP es compatible con los sistemas de gestión de la calidad existente, pero se debe comprobar, dar siempre prioridad a la seguridad del producto.

En la década pasada dos filosofías marcaron suceso en la industria procesadora de alimentos, lo cual genero cambios sustantivos de los aspectos de inocuidad y calidad en este sector: El manejo Total de la Calidad (TQM) y el Sistema HACCP, razón por la cual tener claridad del propósito y del enfoque del uno y del otro, así como entender la posibilidad de combinar su potencial resultan de suma importancia para los procesadores de alimentos.

El nuevo enfoque de la calidad se orienta hacia la satisfacción plena de las necesidades y expectativas del cliente. Se centra en conseguir que los productos o servicios se realicen bien a la primera vez y siempre. Esto implica que los clientes ya no son solo los usuarios de los servicios; ahora el término se amplía para incluir la idea del cliente interno, que son las personas de la organización a quienes pasamos nuestro trabajo.

1.1 Presentación del Problema

Actualmente existen sistemas de calidad para la industria alimentaria. Dentro de estos se encuentra el sistema HACCP, cuyas siglas traducidas significan: Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.

Este sistema goza del mayor reconocimiento internacional que favorece el prestigio de las empresas industriales que lo aplican.

Su eficacia se basa en identificar y evaluar los riesgos o peligros que puedan generarse en cada una de las operaciones del proceso de alimentos, y en definir las medidas preventivas o los medios necesarios para que esos riesgos o peligros no se generen o se presenten.

Es importante tener la certificación HACCP porque garantiza y da confianza a los clientes en lo relacionado con la seguridad de los alimentos producidos y ayuda a demostrar que se cumple la legislación sobre seguridad e higiene de los alimentos.

En el Perú no todas las empresas que se dedican a la elaboración de fideos cuentan con sistemas de calidad acreditados, que garanticen la calidad de sus productos. Como es el caso de la típica industria nacional que es aquella que está conformada por la mayoría de empresas industriales de fideos, cuyas características principales es su tecnología semiartesanal, a diferencia de otras empresas como Molitalia, Alicorp que utilizan una distinta tecnología (digital) y que en estos momentos no requieren de un planteamiento HACCP porque ya están certificadas.

Por lo tanto existe la necesidad de plantear la forma de cómo implantar un sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control en la típica industria nacional para su certificación.

1.2 Enunciado del Problema

Problema General

¿Cómo implantar el sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control para la producción de fideos en la típica industria nacional?

1.3 Objetivos de la Investigación para la Tesis

Objetivo General

Establecer la forma para la implantación del sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control para la producción de fideos en la típica industria nacional.

Objetivos Específicos

- a) Conocer las etapas del proceso de producción de fideos que se da en la típica industria nacional.
- b) Conocer las experiencias del proceso de certificación para implantar el sistema HACCP de las empresas nacionales de producción de fideos que actualmente se encuentran certificadas.
- c) Conocer los análisis de riesgos y puntos críticos de control que se dan en el proceso de producción de fideos para el aseguramiento de la calidad.
- d) Adecuar los análisis de riesgos y puntos críticos de control que se aplican en las empresas certificadas al proceso de producción de fideos que se da en la típica industria nacional.

1.4 Justificación de la Investigación

La investigación que se propone, se justifica por las siguientes razones:

- a) Por la necesidad de algunas empresas en implantar este sistema y certificarse. Además los procedimientos de inspección no previenen la presencia de peligros en alimentos y el análisis del producto final no garantiza la inocuidad del producto.
- b) Se ha comprobado que el sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control es eficiente y está basado en principios. Se justifica porque es un sistema preventivo no correctivo, diseñado para ser aplicado en alimentos.
- c) La finalidad de implementar este sistema de calidad es la de cumplir con los requerimientos de la normativa nacional para toda planta procesadora de alimentos, así como con las exigencias de nuestros clientes.

1.5 Antecedentes Vinculados a la Propuesta de Tesis

- Se busco en Internet encontrando como antecedente el informe de la 28 reunión del comité del Códex sobre higiene de los alimentos que se llevo a cabo en Washington D.C., del 27 de noviembre al 1° de diciembre de 1997. Estando presentes representantes de la FAO y OMS que conforman la comisión del Códex alimentario.

<http://www.fao.org/docrep/meeting/005/AC338F/AC338F00.htm#TOC>

Aquí se propuso un anteproyecto de código de prácticas de higiene para los alimentos envasados refrigerados de larga duración en

almacén. En la sección VIII hablan sobre el análisis de riesgos y puntos críticos de control y en el apéndice II menciona como uno de los ejemplos cómo debería ser un plan de análisis de riesgos y puntos críticos de control para la producción de fideos frescos rellenos.

- Se encontró también un informe de un seminario de Agronegocios realizado en la Universidad del Pacífico (Julio - 2001). Aquí mencionan en el capítulo V el proceso de elaboración de fideos enriquecidos con kiwicha.

<http://www.upbusiness.net/Upbusiness/docs/mercados/9.pdf>

- Se encontró un trabajo técnico del Dr. Cesar Augusto Lerena que trabaja en la Clínica Alimentaria “ Industrialización, Tecnología, legislación y consumo de alimentos “

http://www.fundacionnuebaymas.org.ar/pdf/2/10/5/LA_ELABORACION_DE_PASTAS_ALIMENTICIAS.pdf

Aquí en el capítulo VI trata del control de calidad que debe tener el proceso y menciona algunos artículos relacionados a la elaboración de pastas alimenticias.

El Dr. César Augusto Lerena es Doctor en Ciencias Veterinarias. Presidente de la Fundación NUEBA y MAS (Nueva Escuela de Bromatología Argentina y Medio Ambiente Sano). Presidente de Assistance Food Argentina S.A. Entrenador de entrenadores de HACCP (AFDO USA). Miembro de la Association of Food and Drug Officials of U.S.A. (AFDO). Autor de 15 libros de la especialidad y cientos de trabajos técnicos.

1.6 ENUNCIADO DE LA HIPÓTESIS

Para implantar el sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control para la producción de fideos de la típica industria nacional se debe partir por identificar el proceso de producción de fideos en la típica industria nacional, luego según los análisis de riesgos y puntos críticos de control de las empresas ya certificadas se adecuará estos análisis al proceso de producción de fideos de la típica industria nacional y así lograr el aseguramiento de la calidad en los alimentos.

II. MARCO TEORICO

2.1 Proceso de producción de fideos

No sabemos exactamente donde y cuando tuvo origen la fabricación de los fideos: inclusive es desconocida la etimología de la palabra "macarrones" aun cuando parece derivar del griego "macabros" que significa panadero.

Si consideramos como debe haber sido el proceso de fabricación de esa lejana época, deducimos que los fideos nacieron en un país cálido y soleado, para permitir sin dificultades el secado natural y que tuviera en abundancia la materia prima, es decir, el trigo duro.

El sur de Italia reúne todos estos requisitos y tal vez allí por primera vez nacieron los fideos. **(Pizzorni: 1998)**

Otros indicios que corroboraron esta hipótesis es que el consumo de los fideos es generalizado más en aquellos países donde la inmigración italiana ha sido notable; y las formas de los fideos han conservado, en el idioma de estos pueblos, la denominación originaria de Italia.

Considerando bajo un punto de vista químico, el proceso de fabricación de los fideos no han sufrido alguna variación desde sus orígenes, pues siempre se ha usado harina de trigo mezclándola con agua, se ha amasado la pasta resultante hasta obtener una masa homogénea, prensándola y moldeándola después para obtener las formas y tamaños deseados y secándose luego los fideos así obtenidos.

Los cambios que se han producido continuamente en el proceso de fabricación han sido siempre de carácter técnico tratándose de mejorar el producto elaborado simplificado y abaratando las operaciones y los métodos de producción.

Interesante es revisar la evolución de esta industria, pues hasta hoy se puede ver en plena producción equipos y maquinas diseñadas hace por lo menos 30 años.

Solamente a partir del 1900 aparecen las primeras maquinas prácticas y evoluciona en industria lo que antes había sido un proceso casero. (Pizzorni: 1998)

2.1.1 Descripción del proceso de producción de fideos

Según el Procedimiento P01. (Molpasta : 2008)

- **Recepción de materia prima :**

Esta etapa se realiza en tolvas de recepción , cada una de ellas recibe y almacena harinas y sémola de diferentes características.

- **Separación de impurezas:**

El producto pesado y homogeneizado pasa por un sistema de tamices llamado Planchisters el cual sirve de filtro para evitar el paso de cualquier partícula extraña de un tamaño mayor a 425 micras.

- **Mezclado:**

La receta es mezclada mediante un eje de paletas con el agua. La cantidad de agua añadida depende de la humedad, peso específico de los insumos secos y de la humedad deseada de la masa; esta etapa es importante porque de esta mezcla depende la textura de la masa, de no agregarse la cantidad de agua necesaria podría originar masas pegajosas o duras.

- **Amasado :**

Para este efecto se aplica vacío el cual va a agilizar el movimiento de la masa evitando la formación de puntos blancos por falta de hidratación.

En esta etapa se recuperan continuamente los recortes de masa húmeda de fideos.

- **Prensado :**

La prensa tiene la finalidad de darle la forma deseada al fideo.

Los parámetros de operación dependen del formato en que se está trabajando.

- **Cortado del fideo húmedo:**

La masa es cortada mediante una cizalla o guillotina la cual le da el tamaño apropiado al fideo, aquí los fideos son colocados en unas cañas las cuales van a servir para transportarlos a las otras etapas del proceso.

- **Extendidor:**

Es el paso que consiste en un secado superficial y rápido del fideo para darle consistencia antes de pasar a las etapas siguientes. Esta etapa ayuda a que el fideo se acomode en la caña y que no se peguen entre sí.

- **Pre- secado:**

Es la etapa más importante en la elaboración de fideos, pues es donde se extrae la mayor cantidad de agua del fideo, para ello el fideo atraviesa un túnel de altas temperaturas y humedades en el cual cede su humedad por una ventilación forzada así se logra que se seque del centro hacia afuera.

- **Rototermo :**

Etapa muy corta entre el pre-secado y el secado esta etapa tiene la finalidad de abrirle los poros para que en la etapa de secado pueda eliminar mejor la humedad.

- **Secado :**

La etapa de secado varía según la línea y su generación, el sistema hace pasar el producto por un sistema de ventilación de aire seco caliente para generar la evaporación de humedad al interior del producto.

- **Cortado del fideo seco**

Etapa en la cual el fideo largo es cortado mediante una cizalla ó cuchillas en tres puntos: en el extremo superior (arco del fideo, tener en cuenta que el fideo viene colgado en la caña), en el extremo inferior y en el centro que define la longitud del fideo.

a) Diagrama de bloques del proceso de producción de fideos

En la Figura 2.1 se muestra el diagrama de bloques del proceso de producción de fideos.

b) Diagrama de flujo de proceso de producción de Fideos

En la Figura 2.2 se muestra el diagrama de flujo del proceso de producción de fideos.

2.1.2 Especificaciones de los parámetros de operación del proceso

2. Cuando se tiene preparada la receta; para la separación de impurezas y evitar el paso de cualquier partícula extraña se utiliza malla de 425 micras.

3. Para el amasado se utiliza agua blanda a una T° entre 45-55° C, la cual es rociada por un sistema de aspersion. Si el agua ingresa a la amasadora muy fría, se forman grumos grandes en la masa que va a dificultar el ingreso al prensado y un amasado deficiente.

5. La T° de trabajo de la prensa es de 50° C y a una presión de 80 – 115 bares dependiendo del formato en que se está trabajando. La humedad de salida en esta etapa es de 30-32%

7. En la etapa del Extendidor el fideo se acomoda en la caña y ayuda a que no se pegue, trabaja a una T° de 95-98 °C. Esta T° permite que el fideo baje a 27 - 28% aprox.

8. En el Pre-secado es donde se extrae la mayor cantidad de agua del fideo. Trabaja a una T° de 60- 70 ° C. Al término de esta etapa que puede durar de 30 a 60 minutos el fideo sale con una humedad entre 15 – 18 %

9. Para la etapa de Secado, cuando el secado tiene 3 pisos la humedad se comparte desde el 1ero al 3er en: 13.5% (1), 12.7% (2) y 12.0% (3) que sería el final de línea. Cuando el secado tiene 5 pisos la humedad se comparte en 16%, 15%, 14%, 13% y 12% al final del túnel de secado.

10. En la etapa del Cortado se trabaja con una cizalla o cuchillas en tres puntos. En la etapa de enfriado el fideo se expone a una T° de 30 ° C.

2.1.3 Especificación de los equipos de proceso

Las maquinarias más usadas en la producción de fideos son las PAVAN TAS. (PAVAN S.A. : 2003)

Tecnología

El sistema Termo –Activo es el resultado de la completa experiencia en el Pavan Research centre. Esta realización se baso científicamente en el método tradicional de pasificación Italiana, donde los productos usados fueron puestos de manera empírica hasta lograr alternativa de fases de secado y estabilización.

Este método es ahora experimentalmente confirmado y dicho fenómeno tiene una completa comprensión. En el secado los productos pasan por una continua alternativa de fases de secado activo y estabilización en control riguroso de condiciones termohigrometricas.

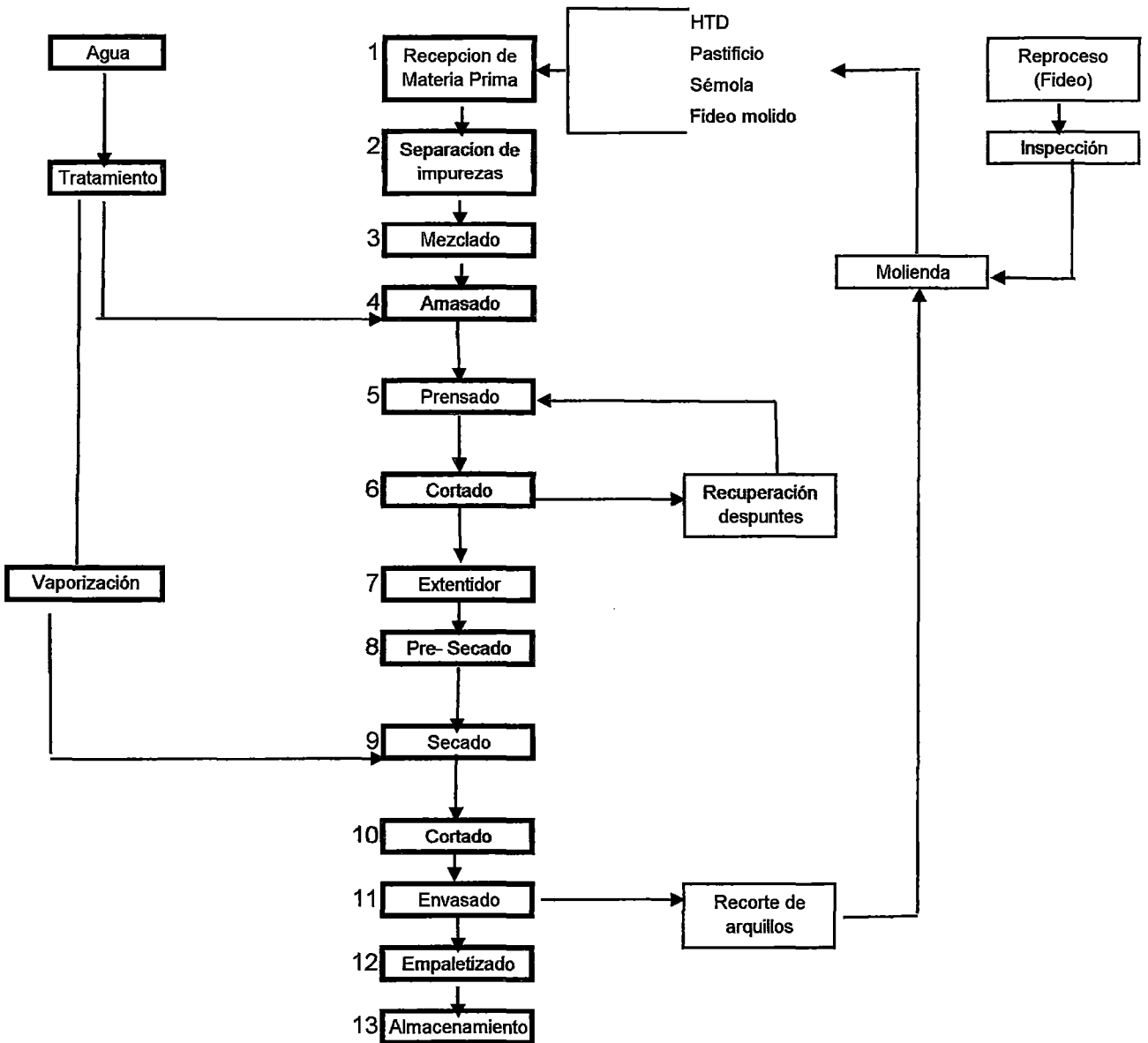
Los tratamientos térmicos pueden ser interrumpidos o prolongados de preferencia una vez. Esto permite obtener las características organolépticas deseadas en amplio rango de posibles formas y reducir el tiempo de proceso.

Ventajas

- Mejoró la realización de la cocina
- Mejoró el color de la pasta
- Alto rango de formas de productos
- Mejoró el rendimiento de la energía
- Redujo el tiempo del proceso, fácil manejo y mantenimiento de la planta
- Redujo el espacio requerido

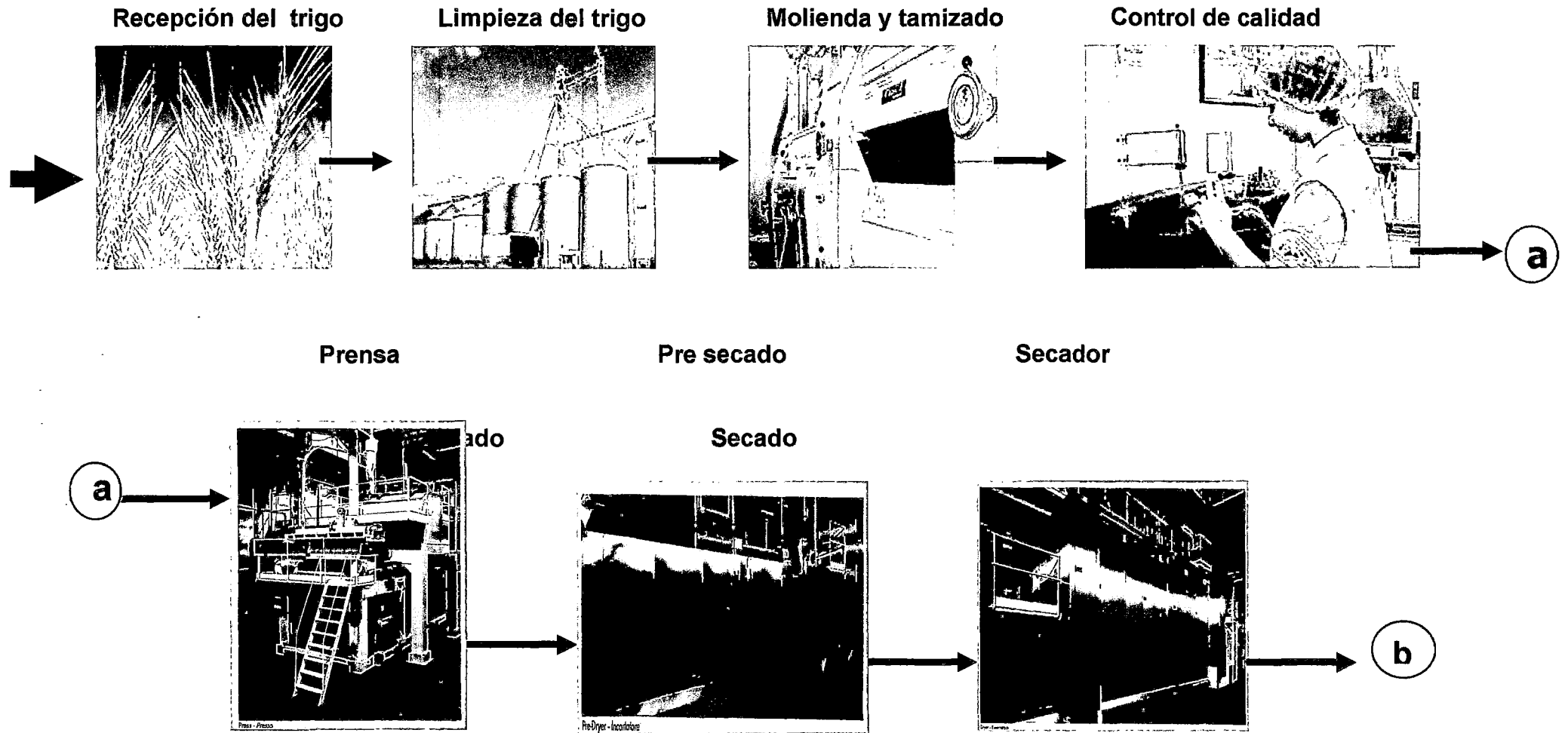
Figura 2.1

Diagrama de bloques del proceso de producción de fideos



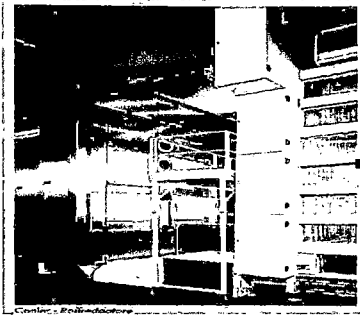
NOTA: La explicación de los parámetros de operación del proceso se realiza en el subcapítulo 2.1.2

Figura 2.2 Diagrama de Flujo del proceso de producción de fideos

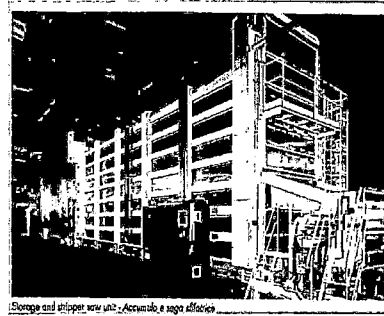


b

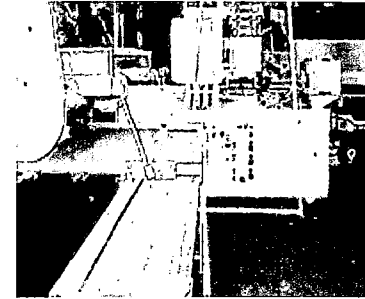
Enfriador



Colector



Envasado



Prensa:

Las materias primas son pre-mezcladas en una centrifugadora. La alta velocidad y muy poco tiempo de proceso garantizan una perfecta homogeneización, eliminación de manchas blancas y mecánicas del producto. El total vacío de la mesa de mezclas (Patente Pavan Mapimpianti) previene la oxidación de los pigmentos, la mejora de color, y bloquea el desarrollo de la flora bacteriana aeróbica, asegura el saneamiento. Tiene dimensiones que permiten una velocidad de extrusión y de la temperatura, para evitar el peso mecánico y térmico en el gluten. La ergonomía de la máquina favorece el uso y las operaciones de mantenimiento. La eliminación profunda facilita la limpieza en los rincones.

Separador:

Las fibras de extrusión de la matriz de la pasta están distribuidas en bastones.

En tanto la simple difusión y propagación de múltiples modelos, tienen características particulares que se han adoptado con consentimiento; para la correcta distribución de los hilos de la pasta (y, por tanto, una mayor uniformidad en el tratamiento), la falta de estiramiento del producto considera una reducción de los trozos.

Pre Secador:

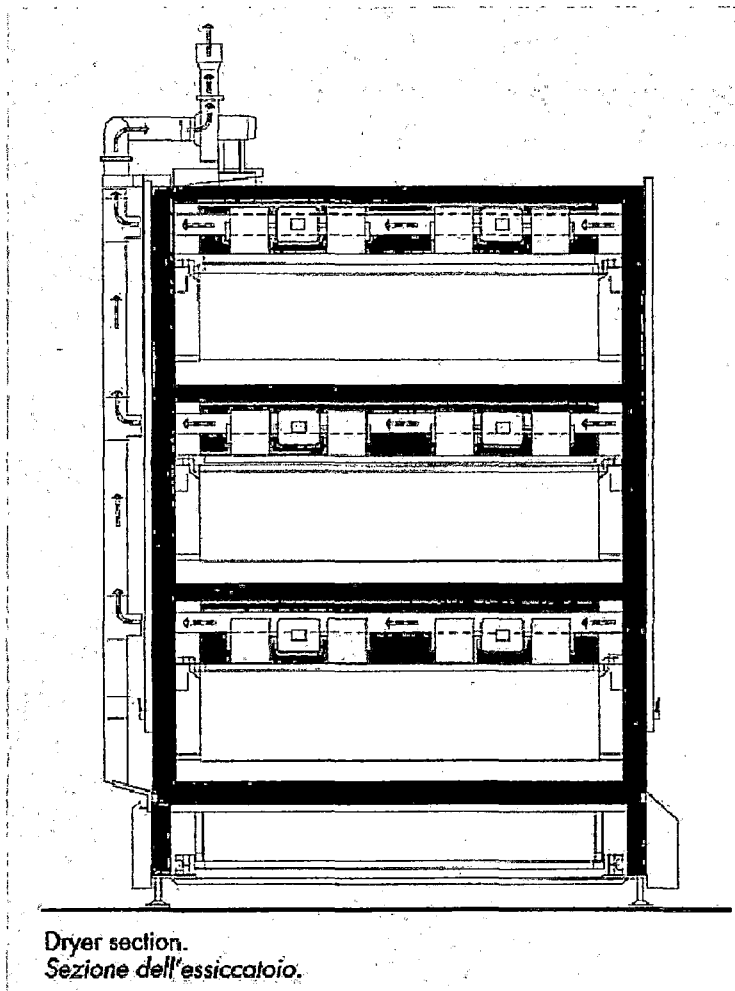
La tecnología Pavan Mapimpianti proporciona el aumento de las temperaturas en muy poco tiempo, asegura el bloqueo de la actividad enzimática y el desarrollo de la flora bacteriana. Se obtiene mejora en el color y la cocción. La THT (sensor de transmisión de Temperatura y Humedad) pasa por encima de 84 ° C, cuando el producto tiene humedad por debajo del 20%, evita cualquier peligro de gelatinización del almidón.

Secador:

La máquina se compone de tres niveles claramente separados, cada nivel se compone de zonas termo higrométrico rigurosamente controlado. Las condiciones de secado pre establecidas se obtienen sin las inyecciones de vapor. Los materiales de construcción son en acero inoxidable AISI 304, que garantiza la absoluta higiene evitando cualquier contaminación causada por la oxidación o de otro tipo. Como se muestra en la Figura 2.3.

Figura 2.3

Representación de la parte interna del Secador



Fuente: Catalogo PAVAN TAS "Línea de pasta larga "
Termo – Active System T.A.S. 2003.

Humidificador:

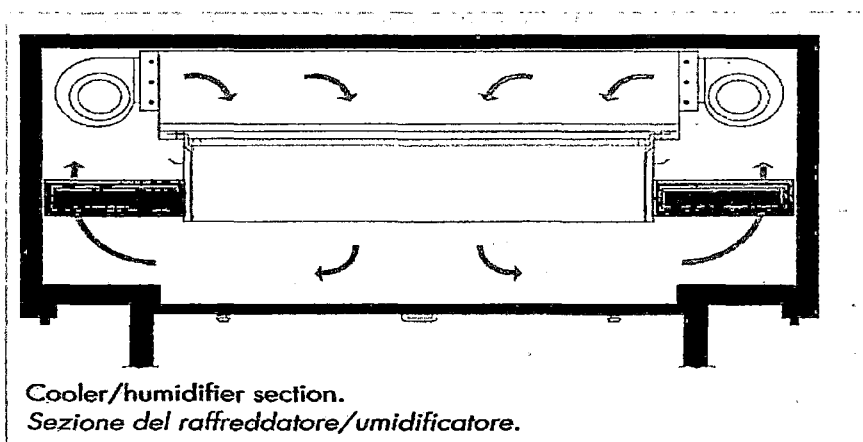
Por último, el humidificador que disponga de líneas de alta capacidad, se manifiesta a favor de una redistribución de la humedad residual en el interior de la pasta, eliminando las tensiones residuales.

Enfriador:

El uso de los radiadores permite un óptimo control termohidrométricos, refrigerados por un conjunto homogéneo y estable de productos listos para su acondicionamiento. Como se muestra en la Figura 2.4.

Figura 2.4

Representación de la parte interna del Enfriador



Fuente : Catalogo PAVAN TAS " Línea de pasta larga "
Termo – Active System T.A.S. 2003.

Almacenamiento:

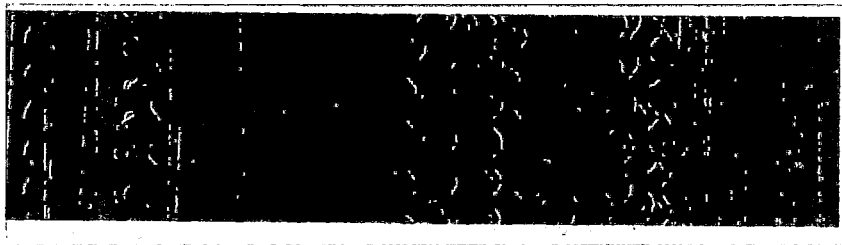
Viendo la estabilidad del producto final en el refrigerador de salida, el almacenamiento de la sección no requiere ningún acondicionamiento, llevando a cabo la simple función de almacenamiento en la noche. Las fases de carga y descarga se regulan automáticamente en las secuencias basadas en lógica programable preajustada por el usuario.

Separador y Cortador de la unidad:

La pasta es separada de los hilos, cortada y preparada para los envases. La velocidad del corte en los grupos permite cualquier forma del tratamiento. Los restos son recuperados, y devueltos al principio del proceso. Ver Figura 2.5.

Figura 2.5

Diferentes tipos de fideos largos



Fuente : Catalogo PAVAN TAS " Línea de pasta larga "
Termo – Active System T.A.S. 2003.

Características de construcción :

Los paneles completamente abiertos facilitan el acceso en la limpieza. Las juntas infaltables aseguran el sellado perfecto del panel. Como se muestra en la Figura 2.6.

Figura 2.6

Parte interna de la PAVAN TAS



Fuente : Catalogo PAVAN TAS “ Línea de pasta larga “
Termo – Active System T.A.S. 2003.

La cinemática para el transporte de los hilos de un nivel a otro se construye con una rigurosa fase que son mecánicamente controlados, garantizando la máxima fiabilidad. Como se muestra en la Figura 2.7.

Figura 2.7

Engranaje de las cadenas

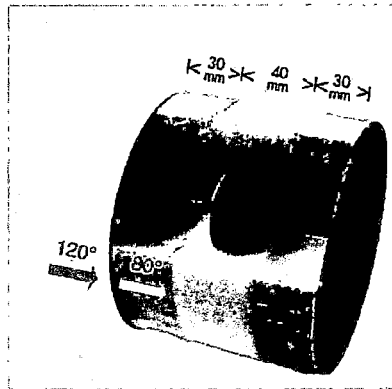


Fuente : Catalogo PAVAN TAS " Línea de pasta larga "
Termo – Active System T.A.S. 2003.

La máquina es modular con un número reducido de componentes de base. La parte inferior de la máquina es de fácil acceso y libre de obstrucciones. Los dispositivos mecánicos están fuera del ambiente térmico, se reunieron en grupos de fácil acceso. Véase la Figura 2.8.

Figura 2.8.

Componente de la maquina PAVAN



Fuente : Catalogo PAVAN TAS “ Línea de pasta larga “
Termo – Active System T.A.S. 2003.

El aislamiento térmico está garantizado por varios paneles construidos con materiales innovadores y tecnológicos. Como se muestra en la Figura 2.9.

Figura 2.9

Paneles laterales

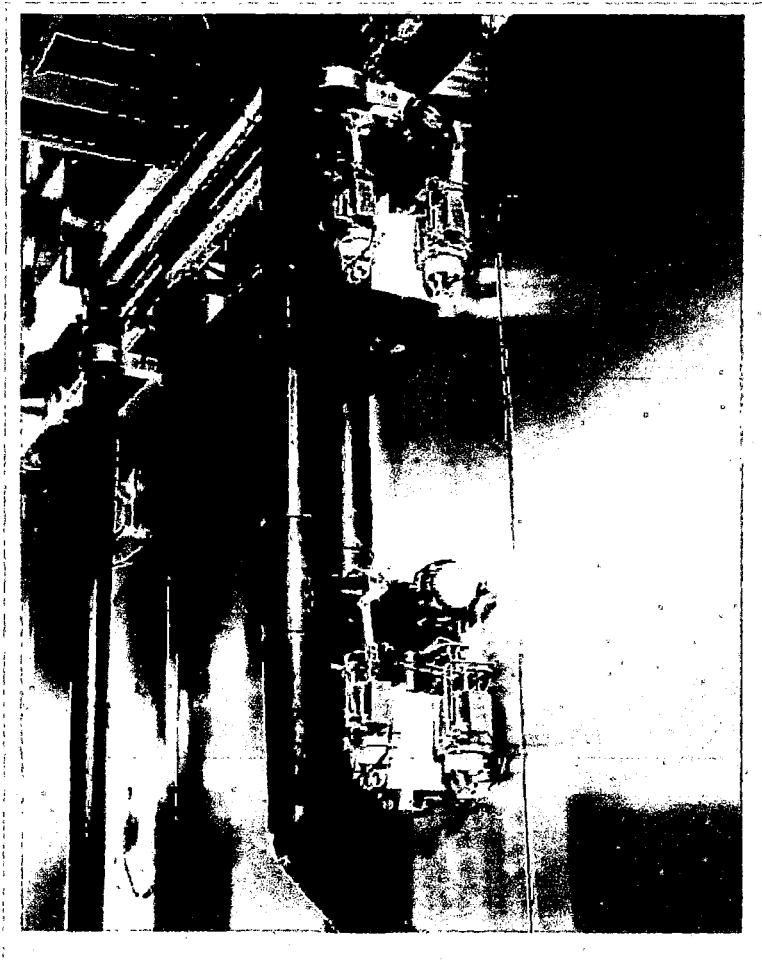


Fuente : Catalogo PAVAN TAS “ Línea de pasta larga “
Termo – Active System T.A.S. 2003.

Tiene sistema de redistribución / extracción de aire húmedo. Véase Figura 2.10.

Figura 2.10

Sistema de extracción de aire húmedo



Fuente : Catalogo PAVAN TAS " Línea de pasta larga "
Termo – Active System T.A.S. 2003.

La Figura 2.11 muestra la ventilación de los grupos que son de tipo monobloque premontado.

Figura 2.11

Ventilación premontado

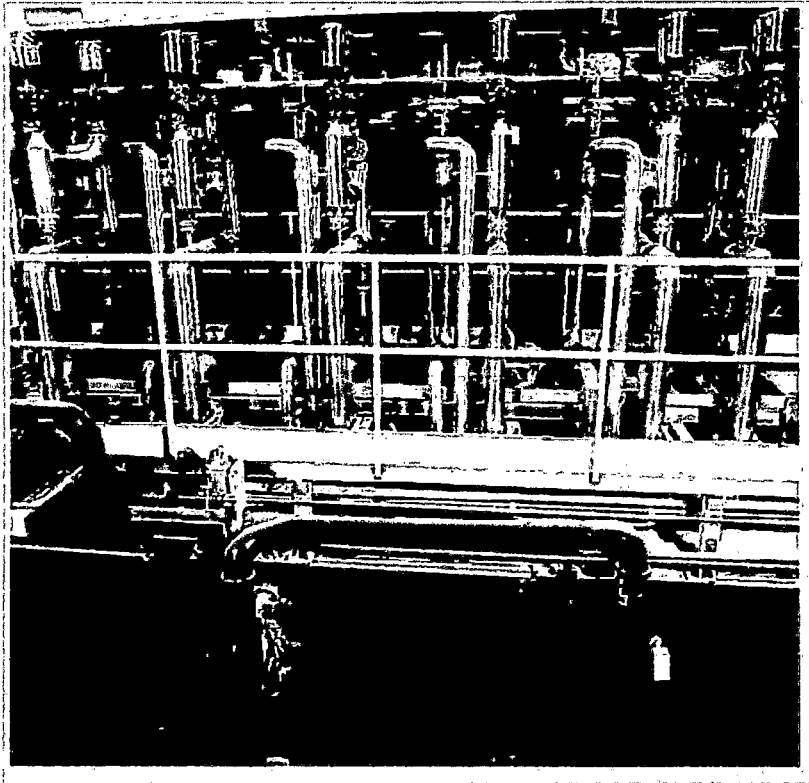


Fuente : Catalogo PAVAN TAS " Línea de pasta larga "
Termo – Active System T.A.S. 2003.

La Figura 2.12 muestra el detalle del circuito del aire sobrecalentado y el cambio térmico de baterías.

Figura 2.12

Circuito de aire



Fuente : Catalogo PAVAN TAS “ Línea de pasta larga “
Termo – Active System T.A.S. 2003.

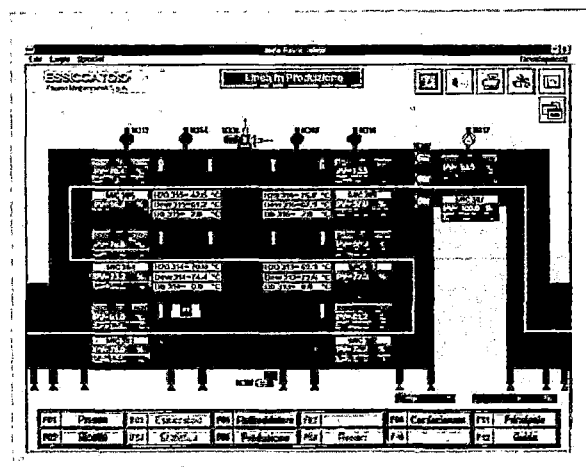
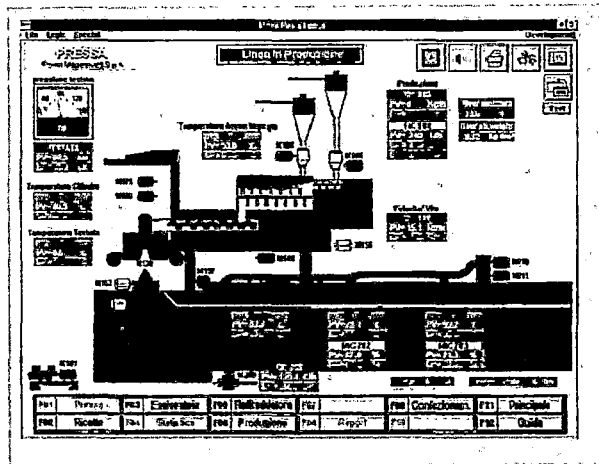
Información del Control del Proceso:

- Control de valores de humedad a través de un sistema integrado en el PLC (Pavan Mapimpianti Software).
- Control automático de la pantalla con la pasta en posición dentro del proceso.
- Control automático del motor de arranque / parada de comandos y utilidades.
- Control de alarmas y pantalla de visualización de los puntos de las funciones.

- Control sobre la producción de procedimientos y la posibilidad de rápidos cambios en el mismo.
- Tiempo real o histórico de las variables en pantalla tendencias.
- Corto y largo plazo de los programas de mantenimiento.
- Diagnóstico de la distancia del sistema de control.
- Posibilidad de servicio de asistencia remota a través del módem de las líneas telefónicas. Véase Figura 2.13.

Figura 2.13

Representación del panel de control de la PAVAN TAS



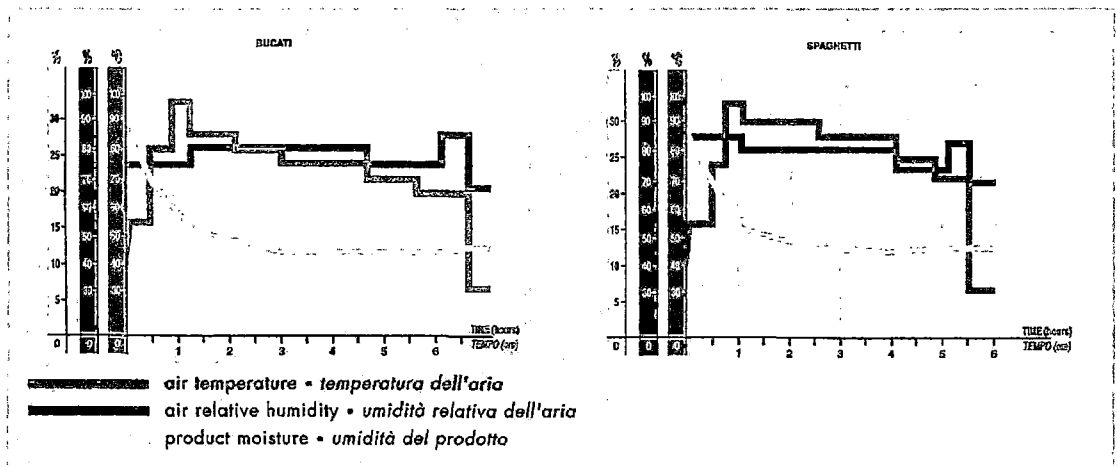
Fuente : Catalogo PAVAN TAS " Línea de pasta larga "
 Termo – Active System T.A.S. 2003

Gran Versatilidad :

La línea ofrece una gran flexibilidad en la aplicación de diagramas de secado. La máquina ha sido diseñada para una tecnología de secado que se puede describir con un modelo matemático (Universidad de Nápoles, Italia), analizaron a través de ecuaciones cinéticas considerando lo siguiente: material de difusión, conducción térmica, módulo de elasticidad, calor específico, así como otras características estructurales. La pasta se somete a las fases de intenso secado a altas temperaturas seguido por un número igual de estabilización hasta que llega a fases superficiales de rehidratación. A través de una estabilización de calor antes de la refrigeración, el producto se mantiene en un estado plástico poroso que favorece la migración de las moléculas de agua a través de la reducción del tiempo de procesado de la estructura de la pasta. La flexibilidad de los esquemas de secado también permiten mantener bajo control la reacción de Maillard. Véase la Fig. 2.14.

Figura 2.14

Temperatura Vs. Humedad relativa del aire Vs. Humedad del producto



Fuente: Catalogo PAVAN TAS " Línea de pasta larga "
Termo – Active System T.A.S. 2003.

Saneamiento Total:

Con la aplicación de muy altas temperaturas y de humedad ambiental desde la primera fase del proceso de secado de un producto de esterilización cerca al 100% se obtiene una total eliminación de la salmonella seftemberg estafilococos, enterococos, micrococo, lactobacilos, y la eliminación parcial de chorineiphormis y differoides. El logro de temperatura de al menos 75 ° C desde el principio permite la eliminación de estafilococo, lo que impide la formación de enterotoxinas, extremadamente peligrosas para el organismo humano, que, una vez desarrollados, no puede ser destruido, incluso en las más extremas condiciones de secado. En lo que respecta al valor nutritivo del producto acabado en relación con la materia prima utilizada, el siguiente cuadro es un ejemplo del perfil de aminoácidos examinado en el Instituto Italiano de Nutrición (INN). Véase Fig. 2.15.

Figura 2.15

Valor nutritivo de la materia prima utilizada con respecto al producto acabado

	Semolina	Pasta TAS		Semolina	Pasta TAS
ACIDO ASPARTICO	4.6%	4.56%	METIONINA	2.21%	1.91%
TREONINA	3.03%	2.85%	ISOLEUCINA	3.78%	3.70%
SERINA	4.76%	4.60%	LEUCINA	7.60%	7.30%
ACIDO GLUTAMICO	33.95%	33.70%	TIROSINA	2.25%	2.11%
PROLINA	14.10%	13.80%	FENILALANINA	5.08%	4.95%
GLICINA	3.25%	3.21%	LISINA	2.32%	2.08%
ALANINA	3.21%	3.04%	ISTIDINA	2.26%	2.10%
CISTINA	2.74%	2.55%	ARGININA	4.10%	4.09%
VALINA	4.96%	4.84%			

Fuente: Catalogo PAVAN TAS "Linea de pasta larga "
Termo – Active System T.A.S. 2003.

2.1.4. Otros tipos de proceso de elaboración de fideos

Procesos discontinuos para la producción de pastas alimenticias secas (Molpasta : 2008)

Los procesos discontinuos son procedimientos de elaboración que prevén la intervención manual o interrupción entre las varias fases de producción.

Para evitar confusiones es oportuno especificar los procesos:

- Un proceso es CONTINUO donde cada fase viene mantenida constantemente activa por medio de las operaciones que exige.
- Un proceso es DISCONTINUO donde una fase (o varias entre ellas conectadas) se interrumpe, también si el proceso productivo sigue a las fases sucesivas.

La tecnología de las pastas puede ser siempre la misma independientemente de la continuidad o discontinuidad del proceso, lo que cambia es el modo de aplicación en práctica.

Tecnología y equipos:

En la producción de pastas alimenticias secas actualmente se conocen tres tecnologías:

- LT fundada en el secado a baja temperatura (◀60°C)
- HT fundada en el secado a alta temperatura (◀80°C)
- VHT / THT fundada en el secado a altísima temperatura (▶80°C)

Actualmente casi ninguna fabrica de pastas utiliza la palabra “altísima temperatura” para definir la tecnología adoptada, también si la temperatura máxima adoptada es superior a los 80°C, la mayoría prefiere decir “alta temperatura”.

Se busca de caracterizar solo dos tecnologías, baja y alta temperatura, aun que haya grandes diferencias tecnológicas. Diferencia importante

son los tiempos de secado y el contenido de humedad relativa en los secados de pastas alimenticias.

Se discutió mucho en pasado y se sigue discutiendo de las ventajas y desventajas que cada tecnología comporta, acentuando límites positivos y negativos de cada tecnología.

En los años 80 se afirmaron las altas y altísimas temperaturas en la producción de pastas alimenticias industriales, mientras en los 90 los progresos más significativos se han tenido en los sistemas de control y gestión a lógica programable (líneas automáticas y continuas a control computarizado). El pasaje de los “pasteros” al “ordenador” muy discutido al comienzo, ha registrado una aceleración neta.

Ahora la producción de pasta se da por medio de recetas por software programadas, una para cada tipo de producto y figura, a las cuales todos los parámetros del proceso tecnológico y productivo vienen adecuados automáticamente.

Seguramente más adelante se aplicara esta nueva tecnología también en equipos de menores capacidades, siempre y cuando el mercado justifique las mayores inversiones que esto comporta.

Para las líneas industriales a alta y altísima temperatura se habla de geometría de las mismas, haciendo referencia a los criterios de proyectos e ingeniería para la optimización de las prestaciones.

Para los pequeños y medianos equipos se evidencian las elecciones ligadas a los materiales, a los criterios constructivos y a las configuraciones adoptadas con relación al tipo de producción prevista.

La distancia entre estas dos tecnologías derivan de las diferencias que existen en la comercialización.

La pequeña / mediana industria está destinada a la producción de especialidades, aquella grande / grandísima es prerrogativa de las empresas industriales, las cuales, además del valor de su marca, trabajan sobre ventajas de concentración productiva.

Por eso, las pequeñas y medianas industrias, son lo más interesantes a tomar en consideración, no solo por su actual difusión. A ellos corresponden en definitiva mantener elevada la cultura tradicional del producto, apuntando sobre la caracterización y personalización desde la

materia prima hasta la forma de pasta, del aspecto comercial al contenido merceológico.

Para las pequeñas y medianas industrias, son más que todo importantes, los requisitos de flexibilidad y simplicidad de gestión. También su costo, tiene su encanto, debido que la simplificación constructiva, nos lleva a costos prácticamente inferiores a los grandes equipos.

Aunque sobre las simplificaciones constructivas de la mayoría de estos equipos hay que ser prudentes, esto puede ocasionar carencias tecnológicas en el proceso y por ende límites congénitos en la efectividad de la calidad final del producto.

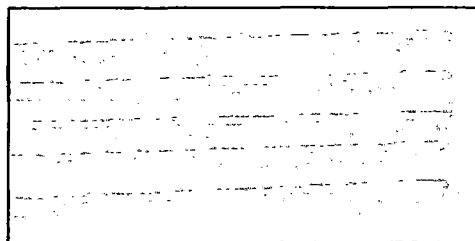
2.2 Demanda de la calidad de fideos

Según la Norma Técnica Peruana NTP 206.010:1981 “**Pastas y fideos para el consumo humano**” lo siguiente es la clasificación de los fideos (INDECOPI: 1981)

2.2.1 Clasificación de los fideos

2.2.1.1 Por el contenido de humedad

- **Fideo Seco:** Será el fideo con un contenido de humedad igual o menor a 15 %.

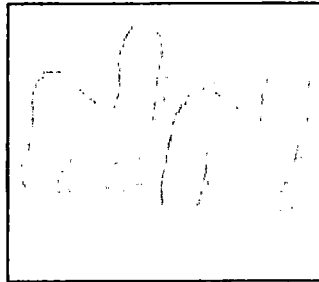


Fuente: Catalogo de Molitalia S.A.

- **Fideo Fresco:** Será el fideo con un contenido de humedad mayor a 15 % .

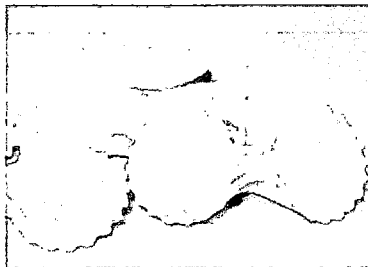
2.2.1.2 Por el proceso de fabricación

- **Fideo tipo Nápoles:** Será el fideo obtenido por proceso de moldeado mediante boquillas de formas diversas.



Fuente: **Catálogo de Molitalia S.A.**

- **Fideo tipo Bologna:** Será el fideo obtenido mediante proceso de laminado.

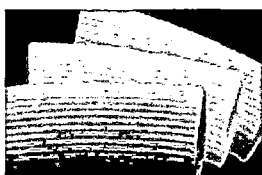


Fuente : FIDEOS AURORA " Fideos cortos "

http://www.fideosaurora.com/fideos_aurora_cortos.html

Dirección electrónica tomada el 12 de Junio del 2009.

- **Fideos especiales:** Serán los que tienen agregado cantidades variables de gluten, huevos, vitaminas, minerales, verduras u otros elementos nutritivos permitidos con el fin de mejorar sus cualidades dietéticas.



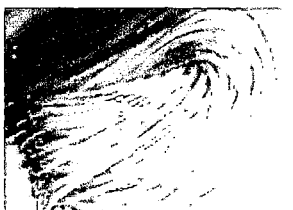
Fuente : FIDEOS AURORA “ Fideos Especiales “

http://www.fideosaurora.com/fideos_aurora_especiales.html

Dirección electrónica tomada el 12 de Junio del 2009.

2.2.1.3 Por su forma

- **Fideo rosca y nido:** Serán fideos largos que se presentan en forma de madejas.



Fuente : FIDEOS AURORA “ Fideos Especiales “

http://www.fideosaurora.com/fideos_aurora_especiales.html

Dirección electrónica tomada el 12 de Junio del 2009.

- **Fideo largo o tallarín:** Será el fideo tipo Nápoles o Bologna de tamaño y forma variable, con o sin hueco, de sección redonda, ovalada, rectangular u otros. Su dimensión fundamental es la longitud.

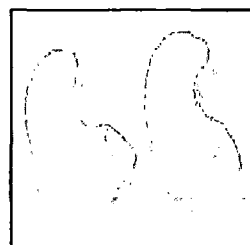
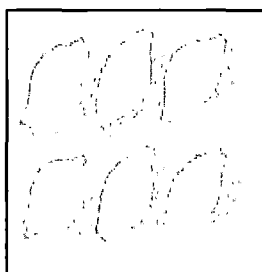


Fuente : FIDEOS AURORA “ Fideos Largos “

http://www.fideosaurora.com/fideos_aurora_largos.html

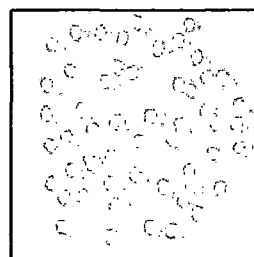
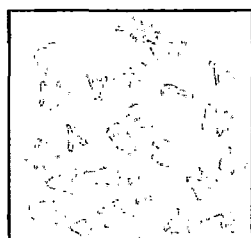
Dirección electrónica tomada el 12 de Junio del 2009.

- **Fideo cortado:** Será el fideo tipo Nápoles o Bologna de tamaño y forma, sin características definidas de dimensión. Serán más pequeños que los largos o tallarines.



Fuente : Catalogo de Molitalia S.A.

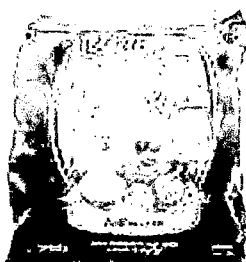
- **Fideo Pastina:** Será un fideo tipo Nápoles que se caracteriza por su aspecto menudo.



Fuente : Catalogo de Molitalia S.A.

2.2.1.4 Por su presentación

- A granel

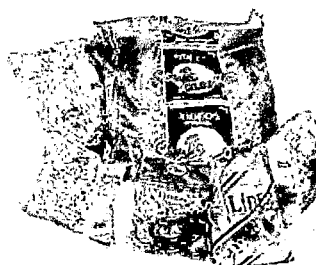


Fuente : Fideos Santa Teresita

<http://www.lbitalia.it/spa/pres.htm>

Dirección electrónica tomada el 02 de Marzo del 2009.

- Envasados



Fuente : Fideos Santa Teresita

<http://www.lbitalia.it/spa/pres.htm>

Dirección electrónica tomada el 02 de Marzo del 2009.

2.2.2 Condiciones Generales para la fabricación de fideos

Según la Norma Técnica Peruana NTP 206.010:1981 “Pastas y fideos para el consumo humano” lo siguiente son las condiciones para la fabricación de fideos.

(INDECOPI : 1981)

- Solamente será permitida la elaboración de productos con masa fresca, y sin desperdicios de proceso anteriores.
- La tecnología de las pastas puede ser siempre la misma independientemente de la continuidad o discontinuidad del proceso, lo que cambia es el modo de aplicación en práctica.
- El expendio de los productos se efectuaran en envases originales de fábrica y en buenas condiciones de higiene. Los envases no deberán presentar manchas de aceite, kerosene o cualquier otro producto extraño.
- Los comerciantes, las bodegas y sitios de expendio en general deberán preservar al producto de la acción de la humedad, de los insectos, roedores, de la exposición directa al sol, etc.

- Cualquier tipo de estos productos deberá elaborarse exclusivamente con agua potable.
- Se podrá hacer uso de preservativos tales como ácido sórbico y sorbatos, etc, aprobados para consumo humano, en las dosis máximas permitidas de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación.
- A los efectos de las determinaciones analíticas, se admitirán las siguientes tolerancias:
 - Humedad = Una unidad en más de la cifra indicada como máximo.
 - Acidez = 10% sobre el valor máximo.
- El local destinado al almacenaje del fideo deberá ser limpio, ventilado y mantenido en condiciones higiénicas, de tal forma de evitar contaminaciones del producto por ataque de insectos, roedores, plaguicidas y descomposición por condiciones ambientales como lluvia, sol, humo, excesivo calor, gases tóxicos, etc.
- Los envases se dispondrán en rumas o estantes, de tal forma que en su alrededor pueda circular una persona.
- Las rumas se dispondrán sobre parihuelas o tablas, evitando así el contacto entre el piso y la primera hilera de bolsas o cajas.
- El transporte deberá realizarse de manera que se evite el maltrato, contaminación daños de los envases y del contenido por condiciones ambientales adversas.

2.2.3 Requisitos en la fabricación de fideos

Según la Norma Técnica Peruana NTP 206.010:1981 “Pastas y fideos para el consumo humano” lo siguiente son los requisitos en la fabricación de fideos. (INDECOPI : 1981)

- Requisitos Químicos

Tipos de fideos	Humedad Máxima %	Acidez titulable máxima
Secos	15,0	0,45
frescos	35,0	0,65

Nota: La acidez se expresara como porcentaje de acido láctico y sobre la base de 15 % de humedad (35% en el fideo fresco)

- Requisitos Microbiológicos

Deberán estar exentos de microorganismos patógenos.

2.2.4 Rotulado, envase y embalaje

El rotulado deberá cumplir con la NTP 209.038, y se indicara especialmente lo siguiente:

- Localidad en donde está ubicada la fábrica o dirección del fabricante o del distribuidor.
- Nombre comercial del producto.
- Clasificación del producto
- Clave, código o serie de producción.
- Lista de los ingredientes utilizados en orden decreciente de proporciones.
- Registro industrial
- Autorización sanitaria
- Cualquier otro dato requerido por ley o reglamento.

Con respecto al envase se emplearan envases que reúnan las condiciones necesarias para que el producto mantenga la frescura y la calidad requeridas, así como la suficiente protección en las condiciones de manipulo y transporte.

El peso no tendrá una tolerancia de:

Envase:

Hasta 1 kg. Inclusive4 %

De 1 kg. A 5 kg. Inclusive.....	3 %
De 5 kg. A 10 kg. Inclusive.....	2 %
Mas de 10kg.....	1 %

Nota: El peso se referirá a 15% de humedad.

Las medidas de los fideos por lo general son Standard de acuerdo a lo que ofrecen los fabricante de moldes en el spaghetti el diámetro más usado es el de 1.7 mm y el corte de 26 cm, también es Standard por las maquinas de producción, sin embargo, en Italia hay fideos largos que se empaican en caja completo tal cual salen de la línea con arquillo y todo.

2.3 La calidad en la producción de fideos

Materias primas

Existen muchas especies de trigos, pero bajo el punto de vista industrial, podemos clasificarlos en tres variedades (**Pizzorni : 1998**)

a) Trigo duro, de aspecto corneo, semi transparente, sin apariencia de almidón en la fractura rico en sustancias nitrogenadas, es el más apto para preparar harinas para la elaboración de fideos.

En el país, debido a su alto costo, solo se le emplea para elaborar fideos especiales. Escasea en Sud América.

b) Trigo Semi- duro, de fractura blanca, de aspecto menos corneo y menos rico en sustancias nitrogenadas. Produce buenas harinas para elaborar fideos .En el país se le emplea mezclándolo con el siguiente. Abunda en Sud América.

c) Trigo tierno o blanco, presenta una fractura blanca, opaca y harinosa; se le extrae fácilmente el almidón. Produce harina empleadas para la

panificación, pero no muy aptas para elaborar fideos. Muy usadas en el Perú para obtener fideos corrientes y de bajo costo.

Las harinas que se encuentran en el comercio son una mezcla de distintos trigos, mezcla que es efectuada por las distintas compañías molineras para estandarizar las características de un tipo de harina dosificando el almidón y el gluten.

Solamente para tipos extra de fideos se usan harinas de trigo duro, para los demás el empleo de trigos semiduros o tiernos el más generalizado. Las características estándar de un tipo de harina empleado se puede asumir como sigue (**Pizzorni : 1998**)

Gluten seco	12 %
Cenizas	5-9 %

La determinación de la humedad tiene importancia, más que todo, para calcular la harina seca que se adquiere. Dicha humedad fluctúa entre 12– 17 %.

Las características anteriores completadas por pruebas sobre la consistencia del gluten, observación del color, del sabor, estado de conservación y por una prueba práctica de panificación, nos dan una idea clara sobre las posibilidades de uso de una harina determinada.

Análisis a realizarse

Los análisis que deberán efectuarse en la planta serán de control del producto acabado (fideos) o de la materia prima (harinas y sémola).

(**Pizzorni : 1998**)

Para el primer caso lo mas que interesa es averiguar las propiedades físicas como: resistencia al cocido, porcentaje de agua absorbido, porcentaje de fideos desechos, volumen específico de los fideos cocidos, etc.

Mas los análisis químicos que nos proporcionan % de cenizas, de gluten pues dependen de la materia prima empleada.

Para las harinas o sémolas tendremos que realizar análisis químicos para tener la seguridad de emplear materias primas aptas para la industria.

a) *Análisis de Humedad:*

- Método clásico: 2g de harina exactamente pesados son secados en una estufa a 180° hasta peso constante durante 30 minutos; por la pérdida de peso se calcula el porcentaje de humedad. (Pizzorni : 1998)
- Método rápido: se usa una termo-balanza trabajamos a 130° durante 5 minutos, al termino de los cuales se lee directamente el porcentaje de humedad en un sector iluminado, parecido al de las balanzas eléctricas. Este método tiene la ventaja de ser sumamente rápido y de dar resultados que concuerdan con los del método clásico. (Pizzorni : 1998)

b) *Análisis de cenizas*

La ceniza es el residuo total subsistente después de la combustión completa de las materias orgánicas como almidón, proteínas y azúcares en su mayor parte está constituida por sustancias minerales que se hallan contenidas en mayor proporción en la cáscara del grano y el germen mientras que el endospermo contiene fracciones insignificantes.

(Salinas : 1998)

El contenido total en ceniza de los granos del trigo varía dependiendo de la clase de trigo de procedencia y clima, el rango es de 1.5% a 2.1 %.

Se pesa el crisol de porcelana, en el se añaden 3-5 g. de harina, se lleva a la mufla por 1h y 30 min. a 1200° C. luego se lleva al desecador que tiene en su interior silica gel, cuando este frió se pesa y por diferencia se obtiene el peso de la ceniza. Se expresa en porcentaje. (Salinas: 1998)

El contenido en ceniza o minerales se utiliza como un índice de calidad de la harina. El bajo contenido de ceniza significa una harina más refinada.

d) *Análisis de Gluten*

Se realiza en un aparato llamado Glutómetro, tiene dos pequeños recipientes en el que se deposita la muestra pesada de 10 g. de harina, en cada recipiente se agrega unos 5 ml. de agua, luego se pone en el agitador, con corriente de agua constante, hasta que no salga almidón, lo que nos queda es gluten, una de las muestra se pone a secar a 110° C en un papel tarado y por diferencia de peso se obtiene el porcentaje de gluten seco. A la otra muestra, se observa su textura, elasticidad, color, pegajosidad. (**Salinas : 1998**)

e) *Sedimentación en fideos*

Esta prueba es más que todo cualitativa, mide la cantidad de sedimento de harina que se desprende cuando se lleva los fideos a cocción. También es posible saber cuánto es la absorción de agua que ha tenido los fideos.

Se mide 1L de agua en una olla y se lleva a fuego normal, agregando unos 5-10g. de sal se pesa 100g. de fideos un plato de plástico previamente tarado cuando comience a hervir al agua se le añade los 100g. de fideos moviendo ligeramente esto se repite después de 2 – 3 min. (**Salinas : 1998**)

El tiempo de cocción varía de acuerdo a la forma del fideo.

Especificaciones

Definición: Con el nombre de fideos se entiende los productos no fermentados obtenidos por el empaste y amasado de sémolas, remolines o harinas de trigo con agua potable. Pueden

eventualmente tener productos de enriquecimiento (vitaminas), materia colorante, verduras huevos u otros agregados. **(Salinas: 1998)**

Su calidad depende únicamente de las harinas empleadas, del agua usada y del proceso de fabricación adoptado, especialmente lo que concierne a la etapa del secado.

Composición: Los componentes son los mismos de las harinas de las cuales provienen, con ligeras variaciones en la cantidad, especialmente del gluten, que ya no puede ser calculado como tal, sino como sustancias nitrogenadas o proteínas. **(Salinas: 1998)**

Un análisis promedio arroja los siguientes resultados:
(Salinas : 1998)

Humedad : 12.5 – 14 %

Proteínas : 9- 14 %

Hidratos de carbono : 69 -74 %

Celulosa: 0.25 – 0.46 %

Cenizas : 0.5 – 0.7 %

Aspecto: Color ligeramente amarillento cuya intensidad depende de la cantidad y calidad del gluten, semi-transparentes, duros, frágiles, con fractura vítrea. **(Salinas: 1998)**

Valor nutritivo: Pruebas fisiológicas han demostrado que el organismo humano asimila el 82 % de las proteínas, el 95% de los lípidos y el 98 % del almidón presente en los fideos, absorbiendo 3600 cal/Kg. **(Salinas: 1998)**

2.3.1 Análisis químicos de los fideos

Tratándose de elaboración de fideos de una industria alimentaria el control de las harinas empleadas se presenta con el doble propósito:

(Pizzorni :1998)

a) Determinar las características organolépticas, fisicoquímicas, biológicas y microscópicas del producto destinado al consumo, a los efectos de las normas y del control establecido por las leyes sanitarias.

b) Determinar las características cualitativas del producto mismo examinadas bajo el punto de vista de un racional procedimiento industrial, para un mayor rendimiento técnico comercial y de la práctica afirmación del producto acabado en el mercado en las confrontaciones de la competencia.

Para comprender la importancia que tienen los análisis para establecer si una harina es apta para su uso en la fabricación de fideos, debemos tener presente la gran variedad de trigos existentes y los diversos tipos de harina que se puede obtener a partir de una misma clase de trigo.

(Salinas : 1998)

2.3.2 Análisis Fisicoquímicos de los fideos

Respecto a las reacciones fisico-químicas que se realizan durante la elaboración de los fideos hay que tener presente que hasta el momento no han sido aclaradas de una manera completa y satisfactoria, sin embargo se puede aclarar ciertos fenómenos y formular ciertas teorías. **(Salinas: 1998)**

Los componentes básicos de la harina son:

El almidón y las sustancias proteicas que forman el gluten. Mientras no nos interesa mayormente la calidad del almidón,

puesto que parece no tener gran importancia en la calidad de los fideos, todos están de acuerdo en afirmar que la calidad de un fideo depende esencialmente de la calidad del gluten que tenía la harina empleada. (**Salinas : 1998**)

2.4 Origen del sistema HACCP

El análisis de riesgos y puntos críticos de control surge en la década de los sesenta como un método para controlar los alimentos que se usarían en los programas espaciales.

Desarrollado por la compañía Pillsbury a finales de la década de 1960 para el programa espacial de la NASA , el Hazard Análisis and Critical Control Points (HACCP) o Análisis de Riesgos o Puntos Críticos de Control comenzó a ser aplicado en 1973 por algunas industrias de alimentos enlatados de baja acidez como un sistema de control en este ámbito. (**Hector : 2000**)

El HACCP marcó toda una revolución en el control cualitativo de los alimentos, pues mientras los métodos tradicionales se basaban en la inspección visual y en el análisis microbiológico del producto final, el nuevo sistema vino a enfatizar el control del proceso, concentrándose en los puntos críticos para lograr la inocuidad del producto y valorizando la comunicación entre la industria y la inspección. (**Hector: 2000**)

Hoy en día, el HACCP cuenta con el reconocimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en relación a la importancia del sistema en la prevención de enfermedades transmitidas por los alimentos.

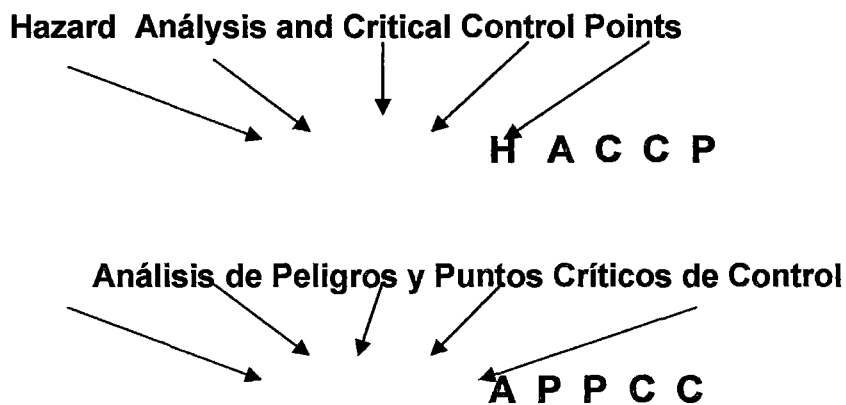
2.4.1 Desarrollo Histórico

- **1959.** E.U.A. Pillsbury y los laboratorios Natick.
- **1970.** E.U.A. F.D.A. Emite regulaciones basadas en HACCP para prevenir brotes de botulismo en alimentos enlatados de baja acidez.

- **1985.** NAS y NRC. Elaboran los principios generales para la aplicación de criterios microbiológicos.
- **1989.** NACMCF. Organiza el sistema en 7 principios.
- **1993.** Codex Alimentarius una guía para la aplicación del Sistema HACCP.
- **1996.** E.U.A. Se hace obligatorio la implementación del sistema para la industria de pescado y mariscos.
- **1997.** E.U.A. Se hace obligatorio la implementación del sistema HACCP para la industria cárnica y se produce la seguridad alimentaria para toda la industria.
- **1999.** E.U.A. Se hace obligatorio la implementación del sistema HACCP para la industria de jugos y frutas. (Castro : 2008)

2.5. Términos básicos para la interpretación del sistema HACCP

Definición del sistema HACCP (Castro : 2008)



Sistema HACCP : Es un sistema de seguridad alimentaria basado en la prevención. Es un sistema que identifica y controla peligros alimentarios que pueden afectar adversamente la seguridad de los productos alimentarios. Los sistemas HACCP enfatizan la importancia de esfuerzos continuos para asegurar que el proceso está bajo control.

(Castro : 2008)

Análisis de peligros: Proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes con la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el plan del sistema HACCP . (**Castro : 2008**)

Análisis de peligros y puntos críticos de control : Aplicación de principios científicos y técnicos usando el sentido común.

Verificación: Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones; además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan HACCP. (**Castro : 2008**)

Diagrama de Flujo : Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio. (**Castro : 2008**)

Acción correctiva : Acción para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable, incluyendo toda acción a tomar cuando los resultados del monitoreo en algún PCC indican una pérdida del control. (**Castro : 2008**)

Fase : Cualquier punto , procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final. (**Castro : 2008**)

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en el alimento , o bien la condición en que este se halla , que puede causar un efecto adverso para la salud. (**Castro : 2008**)

Riesgo : Probabilidad de que ocurra un efecto adverso a la salud debido a un peligro de un alimento. (**Castro : 2008**)

Plan de HACCP : Documento preparado de conformidad con los principios del sistema HACCP, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos. (**Castro : 2008**)

Punto de control: Cualquier punto en un sistema alimentario específico en el cual una pérdida de control no supone un riesgo para la salud.

Punto crítico de control: Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

(**Castro : 2008**)

Medida de control : Cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos para reducirlo a un nivel aceptable. (Castro : 2008)

Inocuidad de los alimentos : Es la garantía de que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

Validación : Constatación de que los elementos del sistema HACCP son efectivos. (Castro : 2008)

Limite critico : Criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase. (Castro: 2008)

Vigilar : Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control. (Castro : 2008)

Controlar : Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan de HACCP. (Castro : 2008)

Calidad: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos de un producto.

Árbol de decisiones : Una secuencia de preguntas hechas para determinar si un punto de control es un PCC. (Castro : 2008)

Limites Operacionales : Criterios más rigurosos que los límites críticos y que son empleados por el operador para reducir el riesgo de una desviación . (Castro : 2008)

2.6 La certificación HACCP

Los industriales del sector alimentario que deseen certificar sus sistemas de calidad conforme a las Normas ISO-9000 están obligados a incluir el HACCP en el ámbito de su Sistema de Gestión de la Calidad.

En consecuencia, la implantación del sistema facilita el acercamiento de las empresas a otras normativas de calidad más complejas

En el caso de la Unión Europea, la certificación del sistema HACCP es un requisito legal desde que se promulgo la Directiva CEE 93/43, relativa a la higiene de los productos alimenticios.

2.6.1 El Sistema HACCP en el Perú

- **Inicia 1996** Productos hidrobiológicos de exportación.
 - Principios son incluidos como parte del proceso de autorización sanitaria (D.S. N° 01-97-SA)
 - **1998** : D.S. N° 007-98-SA : Patrón de referencia, para el control de calidad sanitaria e inocuidad de alimentos.
 - **2006** : RM. 449-2006/ MINSA Norma sanitaria para la aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas.
- (Castro : 2008)**

2.6.2 Normas Técnicas Peruanas (Castro: 2008)

CODIGO	TITULO
NTP-ISO 9001:2008	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos.
NTP-ISO 15161:2003	Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001:2008 en la industria de alimentos y bebidas
NTP-883.910:2003	Gestión de la inocuidad de los alimentos acorde con HACCP. Requisitos para ser cumplidos por las organizaciones que producen alimentos y sus proveedores
NTP-833.910/A1:2003 (Adenda)	Gestión de la inocuidad de los alimentos acorde con HACCP. Requisitos para ser cumplidos por las organizaciones que producen alimentos y sus proveedores (R. Auditores).
NTP-833.911:2003	Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control. Directrices para su aplicación.
NTP-833.915:2004	Principios generales de higiene de los alimentos.

2.6.3 Reglamentos Peruanos (Castro : 2008)

CODIGO	TITULO
D.S. 007-98-SA	Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de. alimentos y bebidas
Resolución Ministerial N° 615 -2003-SA/DM	Criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano
Resolución Ministerial N° 1653 -2002-SA/DM	Reglamento sanitario de funcionamiento de autoservicios de alimentos y bebidas
Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA (17-05-2006)	Norma sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas

2.7 Ventajas de la certificación HACCP

Las empresas que adoptan este programa de Aseguramiento de la Calidad (PAC) , aseguran a sus clientes y consumidores , la inocuidad de los alimentos (generando confianza) y el control de la línea de producción que los elabora en forma demostrable , además que:

(Castro : 2008)

- Ayuda al control de calidad.
- Instrumento de consulta en la prevención de riesgos y daños a la salud del consumidor asociados con la producción de alimentos.
- Herramienta útil en la actividad de auto verificación.

- Controla y mejora de los estándares internos (Control de puntos críticos y análisis de riesgo en cada una de las operaciones).
- Hace cumplir la legislación sanitaria.
- Garantiza la inocuidad de sus productos.
- Reduce o minimiza los costos de seguro.
- Fortalece la imagen corporativa de la organización y su competitividad en el mercado nacional e internacional.
- Mejora el control de los costos de los procesos productivos, reduciendo las pérdidas y/o daños de los productos que intervienen en dichos procesos.
- Facilita la obtención de licencias y autorizaciones , por cumplimiento de la legislación vigente (nacional o internacional)
- Ayuda a prevenir las pérdidas de materia prima e insumos
- Crea una cultura dentro de la organización orientada a la seguridad de los alimentos y consecuentemente hacia la salud del consumidor entre otras ventajas.
- Favorece la comunicación cliente – suministrador.
- Facilita la identificación de peligros.
- Ayuda a la eficiencia industrial.

2.8 Importancia del riesgo microbiológico en la aplicación del HACCP

Identificación de peligros y evaluación de la gravedad de los mismos y riesgos que representan: (Castro: 2008)

Peligro Microbiológico: Significa el desarrollo, la supervivencia o la contaminación con microorganismos de importancia para la inocuidad o deterioro de los alimentos.

Gravedad: Es la magnitud del peligro o alcance de sus consecuencias.

Riesgo: Es la estimación de la probabilidad que ocurra un peligro, es decir probabilidad de afectación de la salud del consumidor.

Verificación: Es la utilización de pruebas o ensayos adicionales, es decir complementarios realizados para determinar que el sistema es operacional.

Factores que influyen en el crecimiento microbiano:

La fase logarítmica del crecimiento microbiano puede verse afectada mediante un acortamiento de su longitud así como por la declinación de los factores siguientes:

- Temperatura
- Ph
- Actividad de agua
- Nutrientes
- Potencial de oxidación – reducción
- Presencia de sustancias inhibidoras
- Interacciones microbianas
- Stress previo
- Tiempo

Temperatura: Probablemente sea el factor más importante que afecta la viabilidad y el desarrollo microbiano. Es uno de los factores que puede ser utilizados para regular el número de microorganismos que pueden estar presentes en un alimento.

El PH: Es el logaritmo negativo de la concentración del Ion hidrogeno de cualquier solución, en términos simples es el grado de acidez o alcalinidad de un producto alimenticio.

Muchos alimentos son de naturaleza acida ósea su PH es inferior 7 y hay otros que son más ácidos ósea su PH es por debajo de 4.6 como es

el caso del vinagre, las frutas, los alimentos en salmuera, el yogurt y la mayonesa.

Si a un alimento se le cambia el PH ya sea por encima o por debajo del neutro los microorganismos patógenos no crecen o crecerán muy lentamente, por tanto los alimentos ácidos no son un problema para la salud, aunque si en estos pueden crecer algunos microorganismos que si bien no son patógenos si pueden alterar su textura y apariencia.

El efecto es importante para controlar el crecimiento microbiano, En el caso de los alimentos ácidos se puede utilizar el PH como un punto crítico de control y de esa manera la inocuidad de los alimentos.

Los PH bajos ayudan la conservación de los alimentos.

- Directamente: inhibiendo el crecimiento microbiano.
- Indirectamente: disminuyendo la resistencia al calor de los microorganismos en los alimentos que se someten a tratamiento térmico.

Actividad de agua (Aw)

Los microorganismos necesitan agua para su crecimiento .Los solutos (sal y azúcar) así como los mecanismos de deshidratación disminuyen el agua disponible y reducen el rango de crecimiento microbiano.

La actividad de agua de un alimento o solución se define como la relación entre la presión de vapor de agua del alimento (P) y la de agua pura a la misma temperatura $A_w = \frac{P}{P_0}$ a medida que una solución se concentre la presión de vapor disminuye y la A_w desciende.

La mayoría de los microorganismos incluyendo las bacterias patógenas crecen más rápidamente a niveles de A_w de 0.99

Alimentos con valores de actividad de agua entre 0.98 – 0.93

- Leche evaporada
- Concentrado de tomates
- Productos cárnicos y de pescado ligeramente salados
- Carnes curadas enlatadas

- Embutidos fermentados no secos
- Embutidos cocidos
- Queso de maduración corta
- Quesos Gouda
- Frutas enlatadas en almíbar
- Pan
- Ciruela con un alto contenido de agua

Alimentos con valores de actividad de agua entre 0.93 – 0.85

- Embutidos fermentados y madurados (tipo Italianos y Hungaros)
- Quesos cheddar curado
- Jamón tipo serrano
- Leche condensada azucarada

Alimentos con valores de actividad de agua entre 0.85 – 0.60

- Alimentos de humedad intermedia
- Frutas secas
- Harinas
- Cereales
- Confituras y mermeladas
- Melazas
- Pescado muy salado
- Extracto de carne
- Algunos quesos madurados
- Nueces

Alimentos con valores de actividad de agua inferiores a 0.60

- Dulces
- Chocolates
- Miel
- Macarrones
- Galletas

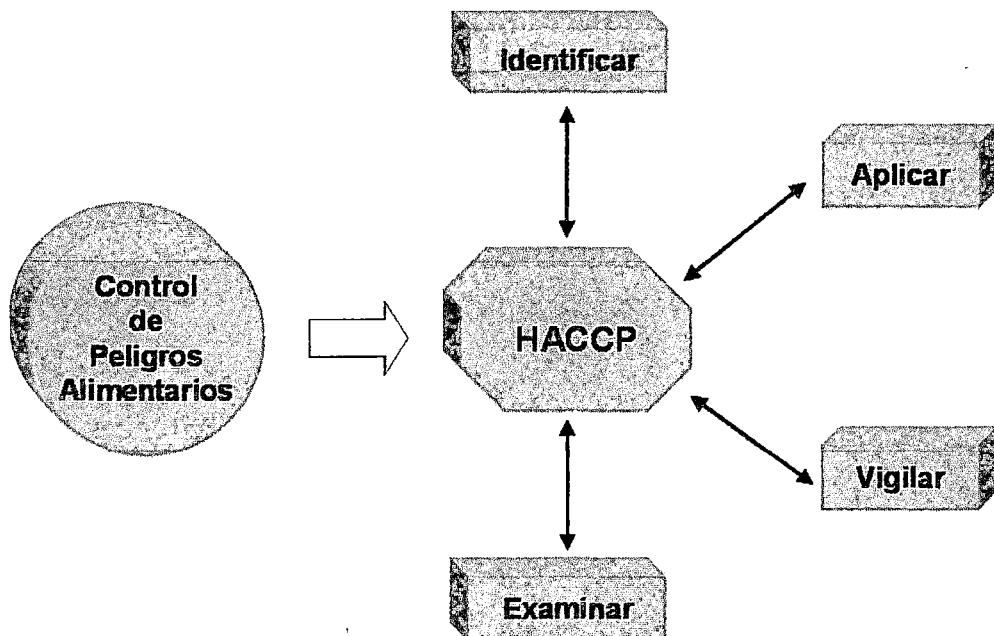
- Patatas fritas
- Verduras secas, huevo deshidratado , leche en polvo

Como se puede apreciar son varios los factores que favorecen o inhiben el crecimiento microbiano y es necesario el conocimiento y dominio de estos pues muchos de ellos pueden ser empleados como puntos críticos de control y se deben establecer a su vez los límites críticos, en los procesos de elaboración y almacenamiento de los alimentos, desde la cosecha y hasta el consumo.

Importancia particular tiene la temperatura y la acidez, aunque lo más importante es poder realizar la combinación adecuada de varios de ellos con el objetivo final de obtener alimentos totalmente inocuos que contribuyan la seguridad alimentaria.

2.9 Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

Fig. 2.16 Sistema HACCP



2.9.1 Requisitos para la aplicación del Sistema HACCP

Es importante considerar que antes de pensar en HACCP, debemos cubrir al 100% con un programa Pre-Requisitos para tener las bases firmes para la implementación del sistema HACCP. Los programas pre-requisitos, son fundamentales e indispensables para poder ejecutar un plan HACCP. El numero programado de prerrequisitos no está estipulado como un lineamiento, sino que cada planta previo análisis determina el numero que debe tener. Si no se hace trabajo previo en el programa de Pre-requisitos el plan HACCP no tiene validez, por ello debe hacer un análisis sobre los programas Pre-requisitos que se ven involucrados durante todo el proceso de producción de alimentos. **(Consultoría: 2009)**

La aplicación del Sistema HACCP se hará mediante un Plan HACCP para cada producto o grupo de productos similares. Para la efectiva aplicación del Sistema HACCP, la Industria Alimentaria debe contar como requisito previo con un Programa de Buenas Prácticas de Higiene, conforme a los Principios Generales de Higiene del *Codex Alimentarius* y el Código de Prácticas específico para la fabricación de cada tipo de alimento.

El Sistema HACCP con su respectivo Plan, debe aplicarse a cada operación concreta por separado y es sujeto de revisión periódica a fin de incorporar en las operaciones y procesos de fabricación, los avances de la ciencia y tecnología alimentaria. Ante cualquier modificación en el alimento, en el proceso o en cualquier fase de la cadena alimentaria de proceso, debe examinarse la aplicación del Sistema HACCP y debe enmendarse el correspondiente Plan HACCP con la consiguiente notificación obligatoria de los cambios a la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud.

La empresa dedicada a la producción de alimentos debe contar con una infraestructura, distribución de ambientes

Debe realizar pasos o procedimientos que controlan las condiciones ambientales internas a la planta, que proveen una base para la producción segura de los alimentos. Ejemplo: Programa de Saneamiento, Aplicar un sistema de identificación por lotes, Realizar programas de capacitación.

- Diseñar e implementar las Buenas Prácticas de Manufactura :
Debe llevarse a cabo en todas las áreas y procesos por regulaciones de la FDA 969/1994
 - Personal
 - Equipos y utensilios
 - Transporte y almacenamiento
 - Establecimientos, instalaciones y construcciones
 - Servicios a la planta
 - Recolección del producto del mercado por problemas de salud y seguridad
 - Limpieza, higienización control de plagas

- Proyecto y construcción de las instalaciones :
 - Flujo en un solo sentido o progresión racional del producto en el curso de las operaciones sucesivas de elaboración.
 - Separación de los alimentos preparados de las materias primas y los residuos.
 - Separación estricta de la zona de alto riesgo de las otras zonas de producción de la planta.
 - Facilitar la limpieza, desinfección y mantenimiento de las instalaciones y equipos.
 - Superficies y materiales en contacto con los alimentos fáciles de mantener y limpiar, atóxicos y suficientemente duraderos.

- Disponer de medios idóneos para el control de la temperatura eficaz contra el acceso y el anidamiento de las plagas.
- Zonas de manipulación de alimentos:
 - Suelos de materiales impermeables lisos, resistentes a la formación de grietas, inabsorbentes, lavables y buen drenaje.
 - Paredes de color claro, de materiales impermeables, lavables; ángulos entre paredes, suelo y techo herméticos y abovedados.
 - Techos de materiales impermeables, que impidan la acumulación de suciedad y formación de mohos.
 - Ventanas y otras aberturas construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, provistas de rejillas que impidan el paso de insectos.
 - Puertas de superficie lisa y hermética cuando así proceda de cierre automático.
 - Escaleras, equipos y accesorios situados y construidos de manera que no sean causa de contaminación de los alimentos.
 - Locales equipados con dispositivos para la vigilancia y registro de la temperatura y la humedad.
- Capacitación:
 - Dotar al personal de conocimientos de su responsabilidad y funciones en cuanto a la protección de los alimentos.
 - Entrenar al personal que se especializa en funciones específicas.
 - Elaborar programas de capacitación que motiven a quienes manipulen alimentos, a adoptar prácticas de higiene correctas.

- Higiene: Saneamiento y control de plagas.
 - Identificar problemas específicos de la organización (moscas, ratones, pájaros)
 - Elaborar un mapa para el control de plagas.
 - Mantener barrera física alrededor e interior del establecimiento.
 - Uso de lámparas para atrapar insectos.

- Transporte:
 - Proteja los alimentos contra los daños que puedan hacerlos no aptos para el consumo.
 - Específico para el tipo de alimento a transportar.
 - Garantice la separación efectiva entre los alimentos.
 - Pueda limpiarse eficazmente y en caso necesario, desinfectarse.
 - Mantenga con eficacia la temperatura, la humedad y demás parámetros, y el control de los mismos.
 - Utilizarse exclusivamente para los alimentos.

- Servicios
 - Abastecimiento suficiente de agua potable.
 - Sistemas e instalaciones de desagüe y eliminación de desechos.
 - Instalaciones para la limpieza de utensilios y equipos.
 - Medios adecuados para lavarse y secarse las manos higiénicamente.
 - Vestuarios adecuados para el personal.
 - Servicios sanitarios de diseño higiénico apropiado.
 - Control de temperatura.
 - Medios adecuados de ventilación natural y/o mecánica.
 - Iluminación natural y/o artificial adecuada para la realización de las operaciones.

- Instalaciones adecuadas para el almacenamiento por separado de los alimentos, materias primas, productos químicos, de limpieza, lubricantes y combustibles.
- Control de las operaciones:
 - Controlar peligros alimentarios
 - Controlar el tiempo y la temperatura en las fases requeridas.
 - Verificar las fases de los procesos que contribuyen a la higiene de los alimentos.
 - Garantizar alimentos sin elaborar separados de los listos para el consumo.
 - Controlar el acceso a las áreas de elaboración.
 - Mantener la limpieza y desinfección de superficies, utensilios y equipos.
 - Garantizar la calidad de las materias primas y materiales.
 - Vigilar y supervisar todas las operaciones por personal debidamente calificado.
 - Establecer procedimientos para tomar acciones ante cualquier peligro para la inocuidad de los alimentos.
- Información sobre los productos:
 - Garantizar que la persona siguiente de la cadena alimentaria disponga de la información suficiente y accesible para poder manipular, almacenar, elaborar, preparar y exponer el producto en condiciones inocuas y correctas.
 - Establecer la identificación de los lotes para retirar los productos y mantener una rotación eficaz.
 - Etiquetar los alimentos preenvasados con instrucciones claras.
 - Proveer a los consumidores de suficientes conocimientos sobre la higiene de los alimentos.

-
- Higiene personal : Consideraciones Generales
 - Ropa limpia.
 - Manos limpias (uñas cortas, limpias sin esmalte).
 - Evitar uso de cosméticos.
 - Protección de cabello, barba y bigotes.
 - No comer en áreas de proceso.
 - No escupir en el piso.
 - Cubrir cortadas y/ o heridas.
 - Exento de enfermedades contagiosas.
 - Examen medico

El Sistema de Identificación del lote, el Programa de Capacitación y Entrenamiento y las actividades de prevención y de control de plagas, abastecimiento de agua y hielo, vapor de aire, recolección y disposición de residuos sólidos, efluentes líquidos, control médico e higiene del personal, vehículos de transporte, deben estar documentados y la ejecución correspondiente debe estar registrada.

Fig. 2.17 Requisitos previos a la aplicación del sistema HACCP

Requisito	Peligro	Procedimiento de vigilancia	Medidas correctivas
Diseño y construcción del establecimiento de elaboración	Contaminación o pérdida de calidad	Inspección de la planta de elaboración	Modificación o mantenimiento de la planta
Diseño y construcción de los equipos y utensilios	Contaminación o pérdida de calidad	Inspección de los equipos y utensilios	Modificación o mantenimiento de los equipos y utensilios
Programa de limpieza y desinfección	Contaminación	Inspección de las plantas de elaboración y equipos	Nuevo diseño o repetición del programa
Control de plagas	Contaminación	Inspección de las plantas/ equipos. Inspección de cebos, trampas.	Modificación del programa
Higiene personal y salud	Contaminación	Supervisión	Capacitación
Procedimientos de identificación y recuperación de los productos	Imposibilidad de recuperar un producto inaceptable	Controles de inventario, armonización de procedimientos de recuperación	Modificación de los procedimientos
Capacitación	Manejo incorrecto del sistema	Supervisión	Nueva capacitación, modificación de los procedimientos

2.9.2 Objetivos de un programa de inspección basado en HACCP

- Prevenir, controlar y corregir problemas durante los procesos.
- Reducir peligros y controlar los procesos con un mínimo de puntos de control.
- Minimizar inspecciones periódicas.
- Optimizar recursos mejorando eficiencia.
- Suministrar confianza y garantía de los productos.
- Proteger la salud del consumidor, posibilitándole la disposición de un alimento INOCUO.
- Mantener la calidad de los productos, al ejercer control en el cumplimiento de las especificaciones técnicas de calidad, que no involucren daño a la salud del consumidor.
- Mantener la integridad del producto, al ejercer control en el cumplimiento de las especificaciones técnicas del envase y embalaje.

2.9.3 Definición y principios del Sistema HACCP

El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, es un instrumento para evaluar los peligros y establecer controles que se orienten hacia las medidas preventivas, con la finalidad de garantizar la inocuidad de los alimentos.

El sistema HACCP consta de siete principios que esbozan como establecer, llevar a cabo y mantener un plan HACCP, estos principios están aceptados internacionalmente y publicados en detalle por la Comisión del Codex Alimentarius (1993)

Principio 1 : Realizar un análisis de peligros

Preparar una lista de las etapas del proceso en las que puedan aparecer peligros significativos, una vez finalizado identificar todos los peligros que pudieran aparecer en cada punto y describir las

medidas preventivas necesarias para su control. Estas medidas preventivas pueden ser las existentes o las requeridas.

Principio 2 : Identificar los Puntos Críticos de Control (PCC)

Una vez descritos todos los peligros y medidas de control se decide qué punto de control es crítico para la seguridad del producto. Estos son los denominados puntos críticos de control. (PCC).

Principio 3 : Establecer los Límites Críticos asociados con cada PCC.

Los límites críticos son un conjunto de variables y rangos de tolerancia establecidos técnicamente, para asegurar que efectivamente el punto crítico de control controla un peligro.

Principio 4: Establecer el criterio para la vigilancia de los PCC.

A partir de los resultados de vigilancia establecer procedimientos para ajustar el proceso y mantener el control.

Se debe especificar los criterios de vigilancia para mantener los PCC dentro de los límites críticos. Esto implicará el establecer las acciones específicas de vigilancia junto a su frecuencia y sus responsables.

Principio 5 : Establecer las acciones correctivas a realizar cuando la vigilancia detecte una desviación fuera de un límite crítico.

Es necesario especificar las acciones correctivas y los responsables de llevarlas a cabo. Esto incluirá las acciones necesarias para el poner el proceso de nuevo bajo control y las acciones a realizar con los productos fabricados mientras el proceso estaba fuera de control.

Principio 6 : Establecer un sistema eficaz de registro de datos que documente el HACCP

Deben guardarse los registros para demostrar que el HACCP está funcionando bajo control y que se han realizado las acciones correctivas adecuadas cuando hubo una desviación fuera de los límites críticos. Esto demostrara la fabricación de productos seguros.

Principio 7: Establecer el sistema para verificar que el Sistema HACCP está funcionando correctamente.

El sistema de verificación debe desarrollarse para asegurar de que el sistema HACCP sigue trabajando eficazmente.

2.9.4 Directrices para la aplicación del sistema HACCP

Antes de aplicar el sistema HACCP a cualquier sector de la cadena alimentaria, al sector deberá estar funcionando de acuerdo con los principios generales de Higiene de los Alimentos y las Buenas Prácticas de manufactura aceptadas por el Codex y la legislación correspondiente en materia de inocuidad de los alimentos. (Ortega : 2005)

El empeño por parte de la dirección es necesario para la aplicación de un sistema de HACCP eficaz. Cuando se identifiquen y analicen los peligros y se efectúen las operaciones consecuentes para elaborar y aplicar sistemas de HACCP, deberán tenerse en cuenta las repercusiones de las materias primas, los ingredientes, las practicas de fabricación de alimentos, la función de los procesos de fabricación en el control de peligros, el uso final del producto, las categorías de consumidores afectadas y las pruebas epidemiológicas relativas a la inocuidad de los alimentos.

La finalidad del sistema HACCP es lograr que el control se centre en los PCC. En el caso de que se identifique un peligro que debe

controlarse pero no se encuentre ningún PCC, deberá considerarse la posibilidad de formular de nuevo la operación.

El sistema HACCP deberá aplicarse por separado a cada operación concreta. Puede darse el caso de que los PCC identificados de un determinado ejemplo en algún código de prácticas de higiene del Codex no sean los únicos identificados para una aplicación concreta, o que sean de naturaleza diferente.

(Ortega: 2005)

Cuando se introduzca alguna modificación en el producto, el proceso o en cualquier fase, será necesario examinar la aplicación del sistema de HACCP y realizarlos los cambios oportunos.

Es importante que el sistema HACCP se aplique de modo flexible, teniendo en cuenta el carácter y la amplitud de la operación.

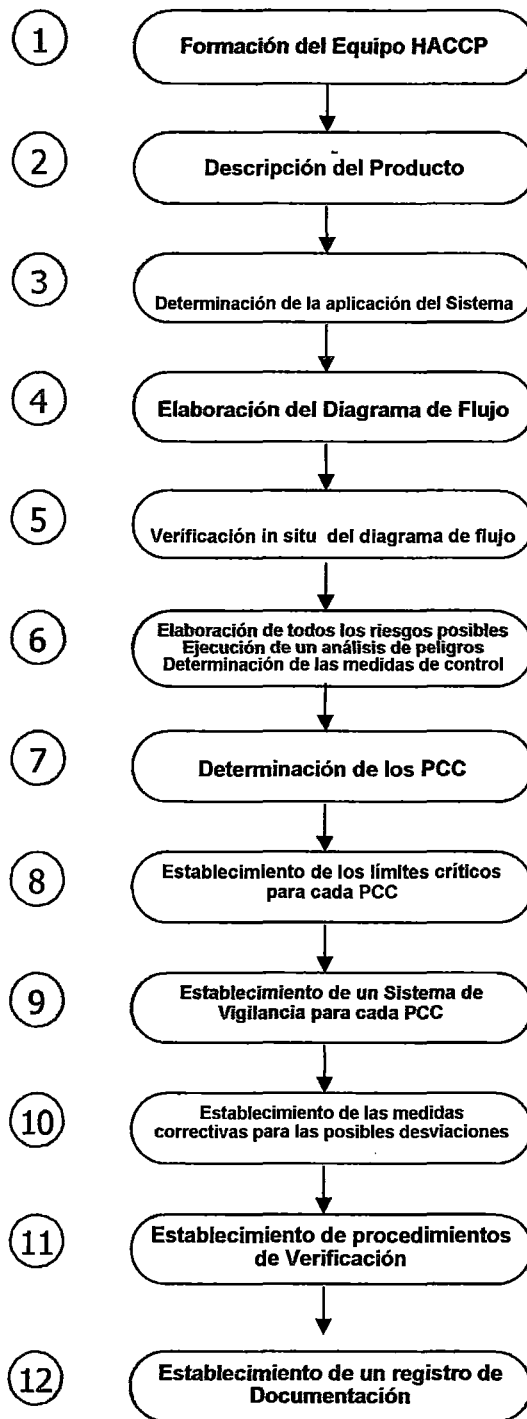
2.9.5 Aplicación de los Principios HACCP

La aplicación de los principios del sistema HACCP consta de las siguientes operaciones, que se identifican en la secuencia lógica (Véase figura 2.18) para la aplicación del sistema HACCP.

(Ortega : 2005)

Fig. 2.18

Secuencia Lógica para la aplicación del sistema HACCP



2.9.6 Responsabilidades y funciones de los miembros del equipo HACCP

Gerente General

Responsabilidad:

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

Funciones:

- Garantizar la continuidad y mejora del sistema HACCP en planta a través de auditorías externas y el seguimiento de los resultados de las acciones correctivas de las auditorías internas de calidad.
- Aprobar la política de la empresa en materia de seguridad alimentaria y HACCP .
- Revisa mensualmente el sistema total basado en HACCP con el Jefe de Producción, Jefe de Control de Calidad, Jefe de Logística y el Jefe de Aseguramiento de Calidad.

Jefe de Aseguramiento de Calidad

Responsabilidad:

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

Funciones:

- Liderar y dirigir el equipo HACCP.
- Promover la continuidad del sistema HACCP en planta a través de reuniones mensuales.
- Atender las quejas de los consumidores.
- Mantener un plan de verificación del sistema HACCP; a través de monitoreos de los puntos críticos y revisión periódica de los formatos

implementados para la aplicación de las medidas preventivas y correctivas expuestas en el Plan HACCP.

- Coordinar con el responsable de Saneamiento las acciones a tomar como resultado de las evaluaciones de Planta y personal operativo.
- Dirigir la realización de la auditoría interna.
- Desarrollar y mantener el sistema de documentos que controla las normas de calidad dentro de la organización.
- Identificar y eliminar no conformidades dentro del sistema de calidad. Asegurar la disponibilidad de recursos necesarios para mantener el Sistema de Calidad en su nivel requerido.
- Asegurar que el Sistema de Calidad de cada departamento este documentado en un formato aceptable.
- Participar en las inspecciones de Planta programadas.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, el Jefe de Producción, Jefe de Control de Calidad, el Jefe de Logística, Jefe de Almacenes, Jefe de Investigación y Desarrollo, Jefe de Administración y Finanzas.

Jefe de Producción

Responsabilidad:

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

Funciones:

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

- Decidir las acciones correctivas de hechos inusitados ocurridos en el proceso.
- Dar solución a la solicitud de acciones correctivas de auditorías internas y/o externas del área de producción.
- Hacer cumplir el programa preventivo de mantenimiento. Participar en las Inspecciones de Planta programadas.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, Jefe de Aseguramiento de la Calidad, Jefe de Control de Calidad, Jefe de Logística, Jefe de Almacenes, Jefe de Investigación y Desarrollo, Jefe de Administración y Finanzas.

Jefe de Investigación y Desarrollo

Responsabilidad:

- Fórmula productos que cumplan con las exigencias de calidad.

Funciones:

- Seleccionar los proveedores confiables de manera conjunta con el Jefe de Logística y Jefe de Control de Calidad.
- Verificar en línea las formulaciones desarrollado a fin de corroborar la correcta dosimetría de los macro y micro nutrientes indicados.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, Jefe de Aseguramiento de la Calidad, Jefe de Control de Calidad, Jefe de Logística, Jefe de Almacenes, Jefe de Producción, Jefe de Administración y Finanzas.

Jefe de Control de Calidad

Responsabilidad:

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

Funciones:

- Planear, organizar y controlar el sistema de análisis físico-químicos y microbiológicos de materia prima, insumos, materiales, productos en proceso, producto terminado y línea de agua de alimentación de proceso.
- Mantener un archivo de proveedores aprobados en coordinación con el Jefe de Área de Logística.
- Mantener actualizadas las Especificaciones Técnicas tanto para proveedores como clientes y Métodos de Análisis, así como los procedimientos operacionales.
- Coordinar con las áreas de almacenes y logística el control de lotes de materias primas e insumos que ingresan a planta a través del uso de fichas técnicas.
- Dar solución a la solicitud de acciones correctivas de auditorías internas y/o externas del área de calidad.
- Coordinar el mantenimiento y calibración de los equipos de laboratorio. Coordinar con el área de producción el destino de lotes de productos en proceso ó terminados no conformes que fueran observados o rechazados.
- Verificar diariamente los registros de control interno.
- Verificar el cumplimiento del programa de fumigación y desratización.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, Jefe de Aseguramiento de la Calidad, Jefe de Investigación y Desarrollo, Jefe de Logística, Jefe de Almacenes, Jefe de Producción, Jefe de Administración y Finanzas.

Jefe de Mantenimiento

Responsabilidad

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

Funciones:

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

Jefe de Administración y Finanzas**Responsabilidad:**

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

Funciones:

- Mantener actualizados los procedimientos operacionales del área. Participar en la elaboración y desarrollo del programa anual de capacitación interna (BPM, SSOP y HACCP) para el personal nuevo en coordinación con la Jefatura de Producción y la Jefatura de Control de Calidad.
- Verificar que el personal asignado al proceso de elaboración de alimentos instantáneos cuente con el respectivo carnet sanitario vigente y conocimientos de BPM.

- Programar y coordinar los despistajes de enfermedades en forma general y específica a grupos ocupacionales, que por la naturaleza del cargo que desempeñan así lo requiera a través de las autoridades de Salud Ocupacional.
- Llevar a cabo el control de enfermedades infecto-contagiosas (ETA) en el personal que podría poner en riesgo los aspectos de seguridad y salubridad del producto mediante el historial médico.
- Llevar el control de los Accidentes de Trabajo a través de las autoridades de Salud Ocupacional.
- Velar por el mantenimiento de las condiciones higiénico sanitarias del comedor y del personal que labora en él. Así como de todos aquellos actores que contribuyan a poner en riesgo la salud del trabajador durante el consumo de sus alimentos, mediante inspecciones inusitadas. Canalizar el suministro de uniformes, a través del encargado del personal.
- Participar en las inspecciones de Planta programadas.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, Jefe de Aseguramiento de la Calidad, Jefe de Investigación y Desarrollo, Jefe de Logística, Jefe de Almacenes, Jefe de Producción, Jefe de Control de Calidad.

Jefe de Logística

Responsabilidad

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

Funciones:

- Adquisición de Materias Primas, Insumos, materiales de empaque de acuerdo a las especificaciones técnicas proporcionadas por el Área de Control de Calidad.
- Llevar un archivo de proveedores aprobados.

- En coordinación con el Jefe de Aseguramiento de la Calidad canaliza las quejas de los clientes y las recolectas.
- Verificar en compañía de la Jefatura de Control de Calidad que los almacenes externos de los proveedores, cumplan con las normas y procedimientos operacionales establecidos, mediante visitas periódicas.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, Jefe de Aseguramiento de la Calidad, Jefe de Investigación y Desarrollo, Jefe de Almacenes, Jefe de Producción, Jefe de Control de Calidad y Jefe de Administración y Finanzas.

Jefe de Almacenes

Responsabilidad:

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

Funciones:

- Supervisar y coordinar la inspección, recepción, identificación por lotes y almacenamiento de insumos, materias primas, material de empaque, productos en proceso, producto terminado, así como el suministro de los mismos al Área de Producción.
- Verificar el cumplimiento de los procedimientos operacionales y el oportuno llenado de los registros de Saneamiento en el Área de Almacenes.
- Verificar diariamente el cumplimiento del Plan HACCP, mediante la revisión del Registro de Monitoreo asignado al área.
- Supervisa el despacho del producto terminado, de acuerdo con los Procedimientos Operacionales y las BPM.
- Realiza, controla y reporta los inventarios diarios de los stocks de materias primas, insumos, materiales, productos en proceso y productos terminados.
- Reporta al Jefe de Control de Calidad la existencia, de productos observados (por deterioro, vencidos, etc.) en forma oportuna.

- Dar solución a la solicitud de acciones correctivas de auditorías internas y/o externas realizadas en el área de almacenes.
- Participar en las inspecciones de Planta programadas.
- Revisa el Plan HACCP con el Gerente General, Jefe de Aseguramiento de la Calidad, Jefe de Investigación y Desarrollo, Jefe de Logística, Jefe de Producción, Jefe de Control de Calidad y Jefe de Administración y Finanzas.

Supervisor de Producción

Responsabilidad:

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

Funciones:

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

Supervisor de Línea / Operador de Procesos asignado para el control de un PCC

Responsabilidad:

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

Funciones:

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

Responsable de Saneamiento**Responsabilidad:**

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

Funciones:

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

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

Responsable del Laboratorio de Microbiología

Responsabilidad:

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

Funciones:

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

Responsable del Laboratorio Físico-Químico

Responsabilidad:

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

Funciones:

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

Inspector de Control de Calidad en Planta

Responsabilidad:

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

Funciones:

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

Registro de Reuniones

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

- Fecha
- Asistentes
- Temas tratados
- Acuerdos alcanzados

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

Frecuencia de Reuniones

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

III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Primera Etapa de Investigación- Método de entrevistas

Para realizar las entrevistas se realizo un cuestionario de preguntas en base a los antecedentes encontrados, luego me comuniqué con los jefes de planta de las empresas INDUPSA y Benotti, que no tienen certificación y acordamos enviarles el cuestionario de preguntas por mail.

Entrevista

Objetivo: Conocer las etapas del proceso de producción de fideos de la típica industria nacional.

Agradeceré responder a las siguientes preguntas, respecto al proceso de elaboración de fideos que se realiza en su empresa.

Cuestionario

- 1) En nuestro país, las empresas típicas ¿Qué etapas desarrollan para la producción de fideos?
- 2) ¿Cuáles son los parámetros de operación del proceso de producción de fideos para la típica industria nacional?
- 3) Para las empresas típicas ¿Cuál es la etapa más importante en la producción de fideos? ¿Por qué?
- 4) ¿Cuál es la demanda de la calidad de fideos en las empresas típicas que producen fideos?

3.2. Segunda Etapa de Investigación- Método de entrevistas

Para realizar las entrevistas se realizo un cuestionario de preguntas, luego se visito una de las principales plantas de fideos certificadas como Cogorno y Molitalia para entrevistar al jefe de Control de Calidad y el responsable del sistema de calidad. Los cuales no pudieron atenderme, pero acordamos enviar el cuestionario de preguntas por mail.

Entrevista

Objetivo: Conocer las experiencias del proceso de certificación para implantar el sistema HACCP.

Agradeceré responder a las siguientes preguntas, respecto al proceso de certificación que se realizo en su empresa para implantar el sistema HACCP.

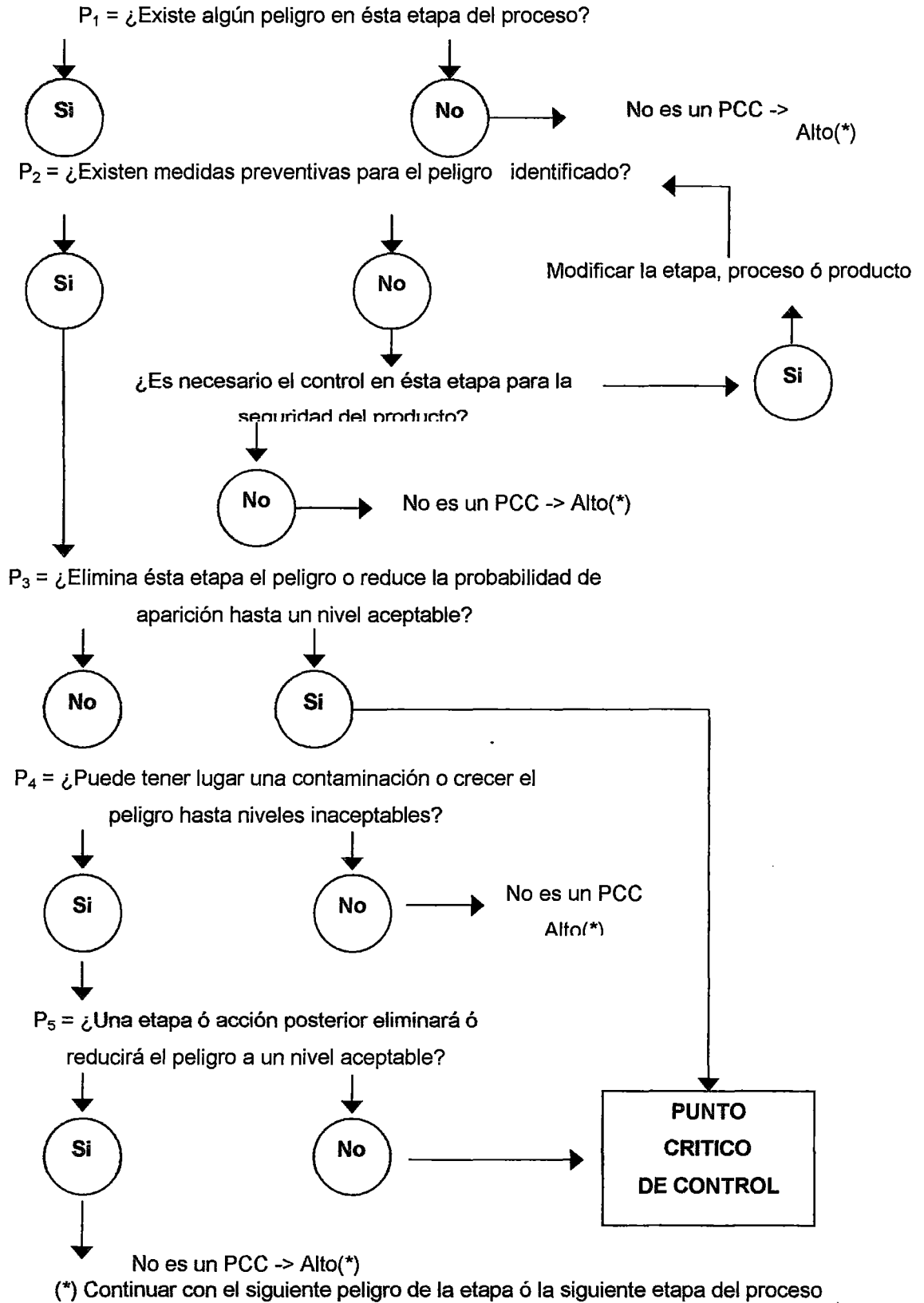
Cuestionario

- 1) ¿Porqué su empresa decidió certificarse con el sistema HACCP?
- 2) ¿Cuáles son los requisitos que ustedes necesitaron para certificarse con el sistema HACCP ?
- 3) ¿En cuánto tiempo su empresa estaba lista para obtener la certificación HACCP?
- 4) ¿Cuál es la diferencia de una empresa que está certificada con el sistema HACCP con otra que no tiene la certificación?

3.3 Tercera Etapa de Investigación- Revisión de manuales de HACCP

La tercera etapa de la investigación tuvo el propósito de conocer los análisis para la identificación de riesgos y puntos críticos de control que se dan en el proceso de producción de fideos, para lo cual se utilizo el árbol de decisiones según la NTP 833.911.2003 (Véase Fig. 3.1) y se realizo la matriz de decisiones para determinar los PCC (Véase Fig. 3.2).

Fig. 3.1 Árbol de decisiones para identificar los PC



Fuente: NTP- 833.911:2003 "Sistema de Análisis de peligros y de puntos críticos de control. Directrices para su aplicación "

Figura 3.2 Matriz de decisiones para determinar de los PCC

Etapas de Proceso	P1	P2	P3	P4	P5	PCC

3.4 Cuarta etapa de Investigación-Método de Interpretación y análisis

La cuarta etapa de la investigación tuvo el propósito de conocer los riesgos y puntos críticos de control que se dan en el proceso productivo de fideos de la típica industria nacional, para lo cual se utilizó las respuestas de la tercera etapa de investigación y se realizó un análisis de peligros de las etapas del proceso para determinar los PCC. Según la Norma HACCP (Véase Fig. 3.3)

Figura 3.3 Análisis de Peligros de las operaciones identificadas en el diagrama de Flujo

Etapas de Proceso	Identifique los peligros potenciales, introducidos, controlados en esta etapa 2	¿Es alguno de los peligros de seguridad del alimento significativo? ? (si / no) 3	¿Qué medidas preventivas se pueden aplicar para prevenir los peligros significativos? 4	Justifique la decisión de la columna 4. 5	¿Es este paso un punto crítico de control? 6

IV RESULTADOS DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

4.1 Resultado de la primera etapa de la investigación

Etapas del proceso de producción

Todas las empresas tiene líneas de producción similares que pueden ser Italianas (Pavan o Fava) , Suizas (Buhler), por lo tanto las etapas del proceso son los mismos.

A continuación las etapas del proceso de producción : Recepción de materia prima, Amasado, Extendido , Pre – secado, Rotothermo, Secado , Cortado del fideo seco, Colector.

Parámetros de operación del proceso de producción de fideos para la típica industria nacional.

Los parámetros de producción de las líneas de producción varían por lo general por la generación al que pertenecen, es decir las líneas antiguas (antes de 1980) son líneas de baja temperatura en las que su temperatura de proceso no pasaban los 60 °C y los tiempos de proceso eran de 24 horas, con volúmenes de producción de 400 Kg/hr.

En la 2º generación de maquinarias para producción de fideos se empleo alta temperatura, los valores alcanzaban los 85 ° C y los tiempos de proceso eran de 8 a 12 horas , con volúmenes de producción de 900Kg/ Hr a 1200Kg/ hr.

En las líneas de 3º generación las temperaturas de trabajo llegaron a 98°C y los tiempos de proceso se han reducido a 3 o a 6 horas, los volúmenes de producción llegaron hasta 2500 y 6000Kg/hr.

Las humedades del proceso dependiendo en las etapas grandes son:

Amasado: 30% ,Extendidor: 28%, Presecado: 15 a 18%, Secado: 12%

Cuando el secado tiene 3 pisos la humedad se comparte desde el 1ero al 3er en: 13.5% (1), 12.7% (2) y 12.0% (3) que sería el final de línea,

Cuando el secado tiene 5 pisos la humedad se comparte en 16%, 15%, 14%, 13% y 12% al final del túnel de secado.

La humedad del producto a envasar es de 12.5% (ideal), no puede exceder 13.0% porque su vida útil sería muy corta.

En líneas generales la extracción de humedad del fideo tiene que pasar por temperaturas altas al inicio del proceso e ir descendiendo hasta casi la temperatura ambiente de la planta para que el producto no sufra tensiones internas que debiliten su estructura y faciliten el trizado o perjudiquen la cocción.

La etapa más importante

La etapa más importante es el pre secado, porque es donde se extrae la mayor cantidad de humedad del producto en el menor tiempo de proceso, pues ingresa a esta etapa con 28% y sale con 15 o 18%, los italianos le dicen al pre secado "el corazón del proceso", si lo secas mucho en el proceso siguiente es muy posible que se trize y si lo sacas muy húmedo es posible que luego de envasado genere moho o finalmente también se trize. En esta etapa se determina la calidad y tiempo de vida del producto.

La demanda de la calidad de fideos

Las medidas de los fideos por lo general son standard de acuerdo a lo que ofrecen los fabricante de moldes (en el mundo son 3), en el spaghetti el diámetro más usado es el de 1.7 mm y el corte de 26 cm, también es standard por las maquinas de producción (también son 3 las más vendidas), sin embargo, en Italia hay fideos largos que se empacan en caja completo tal cual salen de la línea con arquillo y todo. En el caso de fideos cortos, varia por su forma, pero en ningún caso el espesor es mayor a 1.2 mm porque dificulta el secado.

4.2 Resultado de la segunda etapa de la investigación

La importancia de certificarse

Todas las plantas de alimentos deben establecer dentro de su sistema de calidad la vigilancia sanitaria y esto se hace a través de la

implementación del HACCP, así lo establece el DS 007-98, además si no te adaptas al HACCP el MINSA a través de DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) no te otorga la habilitación sanitaria, que es el permiso que deben tener todas las plantas para producir alimentos.

Requisitos para certificarse

Más que requisitos para certificarse, los pre-requisitos para que puedas implementar un HACCP es haber establecido el manual de buenas prácticas de manufactura y los procedimientos estándares operacionales de saneamiento, que son manuales y prácticas que regulan por medio de procedimientos; trabajos que no atenten con la calidad sanitaria de los alimentos, prácticas de higiene, condiciones de infraestructura de los establecimiento., etc.

Tiempo que dura la preparación para la certificación HACCP

La preparación no es otra cosa que desarrollar los manuales de buenas prácticas, procedimientos de saneamiento y finalmente el plan HACCP, además de haber desarrollado capacitación al personal (equipo y personal en general), el tiempo promedio es de 1 a 2 años.

Diferencia entre la empresa que no está certificada con sistema HACCP con otra que tiene la certificación

No habría manera de establecer una diferencia en lo que a calidad se refiere, sin embargo, se supone que una empresa con HACCP tiene más respaldo ya que cuenta con una autorización para producir alimentos con mayor garantía que lo que no lo haya implementado aún.

Además la empresa que tiene HACCP lleva registros que apoyan la trazabilidad de sus productos y estos se basan en normas que están reguladas por la ley (DS-007098 SA), mientras que las que no lo tienen

podrían no sustentar con registros de la calidad sanitaria de sus productos.

4.3 Resultado de la tercera etapa de la investigación

Se elaboro la matriz de decisiones para conocer los análisis de riesgos e identificación de puntos críticos de control; que se da en el proceso de producción de fideos. Véase Fig. 4.3 esto se realizo utilizando el árbol de decisiones Véase Fig. 3.1.

Figura 4.3 Matriz de decisiones para identificar los PCC

Etapas de Proceso	P1	P2	P3	P4	P5	PCC
Recepción de materia prima	Si	Si	Si			SI
Sistema de Mezclado de recetas	No					NO
Pesado de aditivos	No					NO
Dosificación de aditivos	Si	Si	Si			SI
Separación de impurezas	Si	Si	Si			SI
Pre mezclado	No					NO
Amasado	No					NO
Prensado	No					NO
Cortado del fideo	Si	Si	Si			SI

Etapas de Proceso	P1	P2	P3	P4	P5	PCC
húmedo						
Extendidor	No					NO
Pre secado	Si	Si	Si			SI
Rototermo	Si	Si	Si			SI
Secado	Si	Si	Si			SI
Humidificación	No					NO
Cortado del fideo seco	Si	Si	Si			SI
Enfriado	NO					NO
Colector	No					NO
Envasado	Si	Si	Si			SI
Almacenamiento	Si	Si	Si			SI

4.4 Resultado de la cuarta etapa de la investigación

En esta etapa respondí a las preguntas del árbol de decisiones e hice una matriz de decisiones para identificar los puntos críticos de control. Véase Fig. 4.3. Luego según las etapas de proceso de fideos de la típica industria nacional; complete la hoja de trabajo haciendo un análisis de riesgos y peligros para identificar los puntos críticos de control. Véase Fig. 4.4.

Figura 4.4 Análisis para identificar los puntos críticos de control

Etapas del proceso 1	Identifique los peligros potenciales, introducidos, controlados en esta etapa 2	¿Es alguno de los peligros de seguridad del alimento significativo? (si / no) 3	¿Qué medidas preventivas se pueden aplicar para prevenir los peligros significativos? 4	Justifique la decisión de la columna 4. 5	¿Es este paso un punto crítico de control? 6
Recepción de MP (trigo)	Plagas , humedad	si	Realizar análisis organoléptico y de humedad al trigo en cada entrada	Para prevenir enfermedades	si
Molienda y tamizado	Se puede romper el tamiz	no	Realizar análisis de granulometría , pecas y humedad a las harinas	Para que las harinas sean de calidad	no
Almacenamiento en tolvas	Puede haber gorgojos, hongos por excesiva humedad.	si	Mantenimiento, limpiezas periódicas	Para prevenir enfermedades	si
Preparación de receta	Puede que se malogre las mallas	no	Realizar análisis de granulometría ,pecas y humedad a la receta	Para que la harina sea apta para el proceso	no

Amasadora	-	no	Realizar mantenimiento y limpieza periódica	Para que funcione bien	no
Prensado	-	no			no
Cortado del fideo húmedo	Puede que los operarios al manipular el equipo se corten	si	Parar el proceso para cambiar la cuchilla, cambiar la cuchilla solo los expertos	Para prevenir cortes	si
Túnel de presecado	Contaminación microbiológica	si	Realizar mantenimiento y limpieza	En esta etapa se elimina todo microorganismo	si
Rototermo	-	no	Realizar mantenimiento y limpieza	Para que funcione bien el quipo	no
Secado	-	no	Realizar mantenimiento y limpieza	Para que el fideo no se trize	no
Cortado del fideo seco	Puede que los operarios	si	Parar el proceso para cambiar la	Para prevenir cortes	si

	al manipular el equipo se corten		cuchilla, cambiar la cuchilla solo los expertos		
colector	-	no	Realizar mantenimiento y limpieza		no
Envasado	Que no selle bien el paquete o la bobina este con hueco	si	Realizar mantenimiento y capacitación a manipuladores	Para evitar presencia de hongos, gorgojos y reclamos de clientes	si
Almacenamiento	Pueda que exista roedores	si	Programa de fumigación al almacén y a las demás áreas	Para evitar existencia de roedores e insectos	si

4.5 Forma de Implantación de los Sistemas de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control

1. Formación del equipo HACCP

La empresa deberá asegurar que se disponga de conocimientos y competencia específicos para los productos que permitan formular un plan HACCP eficaz. Para lograrlo, lo ideal es crear un equipo multidisciplinario (pequeño 4 a 6 personas). Integrado por personas con conocimientos específicos y la competencia técnica adecuadas al producto y proceso.

En el equipo de HACCP se debe incluir a personal directivo, personas de menor nivel y la organización será: Un jefe o coordinador de grupo, un especialista en producción, un especialista técnico, un secretario de actas.

Cuando no se disponga de servicios de este tipo in situ, deberá recabarse asesoramiento técnico de otras fuentes e identificarse el ámbito de aplicación del plan del sistema HACCP.

Dicho ámbito de aplicación determinara que segmento de la cadena alimentaria está involucrado y que categorías generales de peligros han de abordarse (por ejemplo, indicara si se abarca toda clase de peligros o solamente ciertas clases).

La empresa tiene un flujograma organizacional con sus respectivas responsabilidades y funciones, donde se muestra la cadena de mando.

El trabajo en equipo, donde el esfuerzo colectivo y el aporte del conocimiento, habilidades y experiencia será factor contribuyente en el éxito del Plan HACCP. El equipo HACCP, es multidisciplinario.

2. Descripción del producto

Deberá formularse una descripción completa del producto que incluya información pertinente sobre su inocuidad, por ejemplo : composición, estructura física/ química (incluidos Aw, ph , etc), tratamientos estáticos para la destrucción de los microbios (tales como los tratamientos térmicos , de congelación, salmuera, ahumado , etc.) , nombre del producto , composición o ingredientes , características físico- químicas y microbiológicas, envasado y embalaje , duración de la vida el producto , durante la cual este conserva su calidad., instrucciones de uso o forma de consumo, contenido del rotulado, criterios microbiológicos o químicos oficiales que pueden aplicarse. Véase Fig. 2.19.

3. Determinación del uso al que ha de destinarse

El uso al que ha de destinarse deber basarse en los previstos del producto por parte del usuario o consumidor final. En determinados casos, como en la alimentación en instituciones, habrá que tener en cuenta si se trata de grupos vulnerables de la población.

Posible uso del producto: Crudo, cocido, descongelado, reconstituido, etc.

Por parte de : Usuario o consumidor final. Transformadores, detallistas, tiendas de gourmets, catering o restauración colectiva.

Tener en cuenta: La manera en que lo va manejar y conservar.

Posible destino o grupos específicos: Niños, ancianos, enfermos, deportistas, etc.

Si el producto no es apropiado para el uso de grupos sensibles o vulnerables: Etiquetado apropiado o cambiar el producto o el proceso, para garantizar la adecuación. Véase Fig. 4.5.

4. Elaboración de un diagrama de flujo

El diagrama de flujo deberá ser elaborado por el equipo de HACCP y cubrir todas las fases de la operación. Cuando el sistema de HACCP se aplique a una determinada operación, deberán tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores a dicha operación.

Secuencia de todas las operaciones desde adquisición de materias primas, ingredientes o aditivos hasta la comercialización del producto incluyendo actividades de transporte si las hubiere.

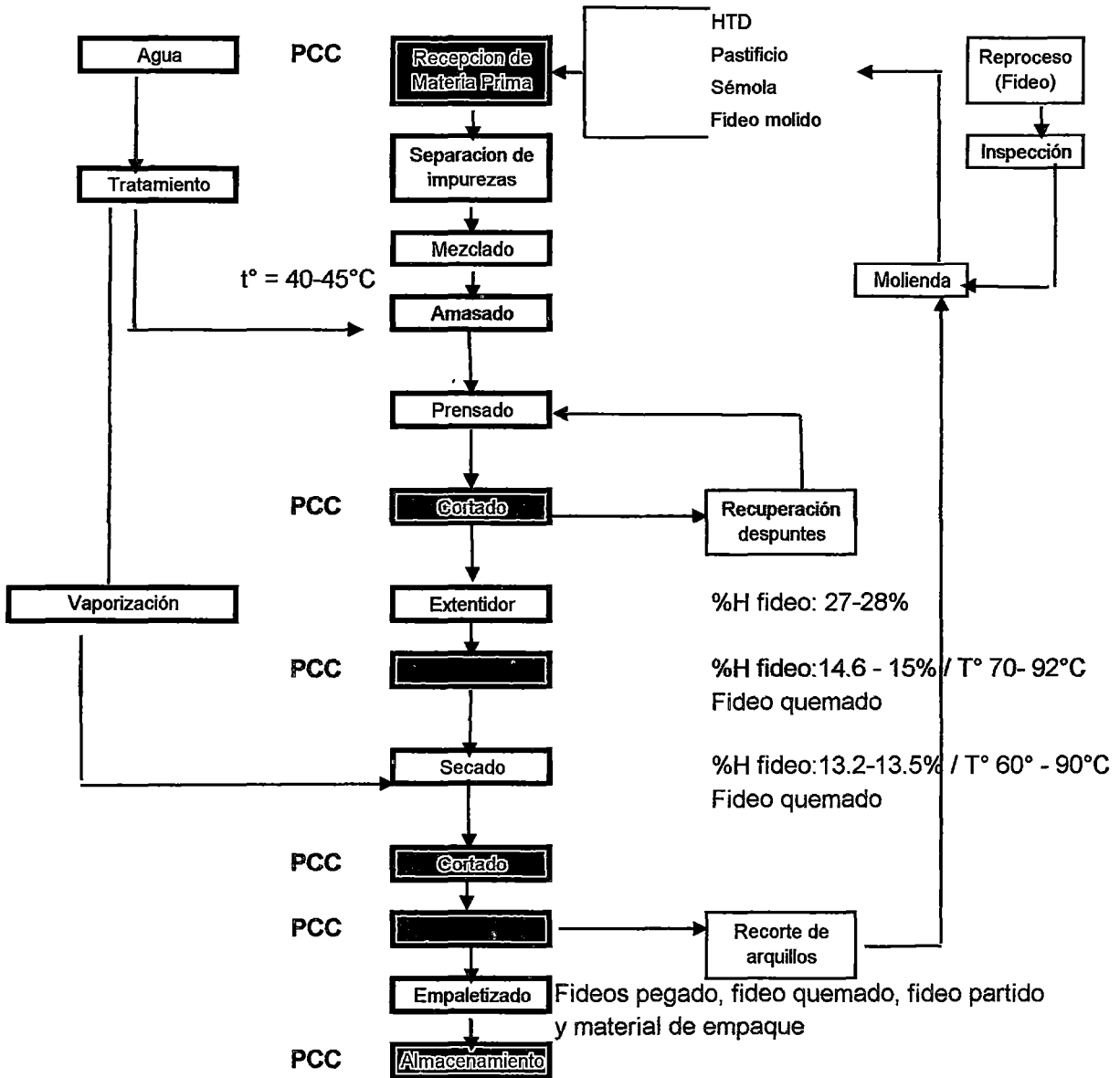
Debe permitir identificación de peligros potenciales para su control.

Incluirá una descripción de peligros potenciales técnicos relevantes.

Se diseñara de manera que se distinga el proceso principal de los adyacentes, complementarios o secundarios. Véase Fig. 4.6.

Figura 4.6

Diagrama de Flujo del proceso de producción de fideos



5. Confirmación in situ del diagrama de flujo

El equipo de HACCP deberá cotejar el diagrama de flujo con la operación de elaboración de todas sus etapas y momentos, y enmendarlo cuando proceda.

Todo el equipo de HACCP contrastara en la propia industria:

Todas las operaciones de procesado, en todas las etapas y en todas las horas de fabricación.

Se debe asegurar que lo que pasa es lo mismo que lo escrito, cualquier diferencia conducirá a una modificación.

6. Enumeración de todos los posibles riesgos relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros, y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados (Principio 1)

El equipo de HACCP deberá enumerar todos los peligros que puede razonablemente preverse que se producirán en cada fase , desde la producción primaria, la elaboración, la fabricación y la distribución hasta el punto de consumo.

Luego, el equipo de HACCP deberá llevar a cabo un análisis de peligros para identificar, en relación con el plan de HACCP, cuales son los peligros cuya eliminación o reducción a niveles aceptables resulta indispensable, por su naturaleza, para producir un alimento inocuo.

Al realizar un análisis de peligros debieran incluirse, siempre que sea posible, los siguientes factores:

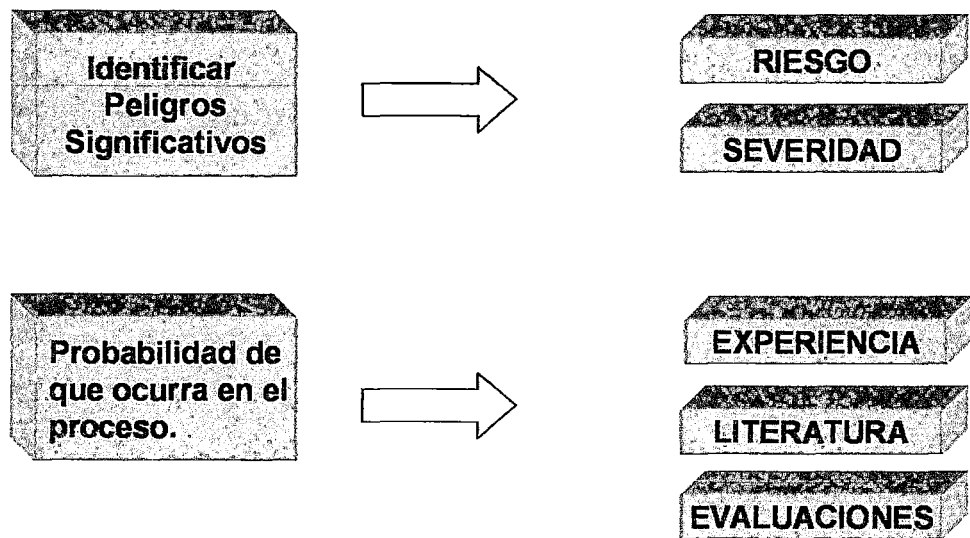
- Materias primas que contengan sustancias contaminantes (físicas químicas, biológicas)
- Fuentes posibles de contaminación en cada fase del proceso.
- Evaluación cuantitativa de la presencia de peligros.
- Posibilidad de supervivencia o proliferación de microorganismos en cada fase.

- Probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos perjudiciales para la salud.

El equipo HACCP tendrá entonces que determinar que medidas de control, si las hay, pueden aplicarse en relación con cada peligro.

Puede que sea necesario aplicar más de una medida para controlar un peligro o peligros específicos, y que con una determinada medida se puede controlar más de un peligro. Véase figura 4.7.

Fig. 4.7 Análisis de peligros y riesgos



Peligro : Es un agente físico, químico o biológico , indeseable y ajeno al producto que puede causar daño directo o indirecto al consumidor en aspectos de inocuidad, calidad e integridad económica.

El análisis de peligros es el procedimiento de recoger y evaluar información acerca de los peligros y condiciones que favorecen u presencia para concluir si son significativos para la inocuidad de los productos.

Riesgo : Es la probabilidad de que el peligro se presente.

Gravedad : Es la magnitud de un peligro o el grado de consecuencias que pueden resultar cuando existe un peligro.

Por su gravedad los peligros pueden ser : Alto, medio, bajo.

Los peligros por su naturaleza, pueden ser :

Peligros físicos : Materias extrañas al aliento, pueden ocasionar daño real o aversión psíquica, pueden introducir peligros microbiológicos en el producto. Presencia de vidrio , metal, piedras, arena, madera, huesos, papel, plástico , pestes de animales (insectos, pelos, pulgas) , etc.

Peligros biológicos : Ocasionan en el organismo respuestas casi inmediatas a corto , mediano o largo plazo. Presencia de bacterias patógenas, virus, parásitos, protozoos, micotoxinas, etc.

Peligros químicos: Difíciles de enfrentar , los alimentos pueden contener residuales. Muchos no pueden ser eliminados durante el procesamiento.

Pueden suceder en cualquier etapa de la producción y procesos de alimentos

Se presentan en 3 categorías:

- **Químicos presentes en forma natural**: Derivados de una variedad de plantas, animales y microorganismos ejem. Especies de pescados, nueces, maíz, mariscos, etc.

- **Químicos agregados intencionalmente**: Son agregados intencionalmente en el punto de elaboración ejem. preservantes, suplementos nutritivos, colorantes, pesticidas, aditivos químicos, nitratos, nitritos y nitrosaminas.

- **Químicos agregados sin intención o incidentalmente**: Pueden formar parte del alimento sin que sean agregados ejem. químicos agrícolas, de limpieza y de mantenimiento.

Peligros Microbiológicos: Causantes: Infecciones, Intoxicaciones y Toxiinfecciones.

- **Efecto Directo**: Invasión de tejidos por microorganismo en si (Infección) ejem. bacterias, virus, protozoos.

- **Efecto indirecto**: Toxinas (venenos) preformados en alimentos ejem. bacterias y mohos.

Es importante que todos los peligros potencialmente presentes en cada etapa del proceso se identifiquen, de modo tal que se prevean todas las medidas para mantenerlos bajo control. Para la identificación de peligros se requiere experiencia, criterio y conocimientos científicos.

7. Determinación de los puntos críticos de control (Principio 2)

Es posible que haya más de un PCC al que se aplican medidas de control para hacer frente a un peligro específico. La determinación de un PCC en el sistema de HACCP se puede facilitar con la aplicación de un árbol de decisiones, como por ejemplo en el que se indique un enfoque de razonamiento lógico.

El árbol de decisiones deberá aplicarse de manera flexible considerando si la operación se refiere a la producción, el sacrificio, la elaboración, el almacenamiento, la distribución u otro fin, y deberá utilizarse con carácter orientativo en la determinación de los PCC.

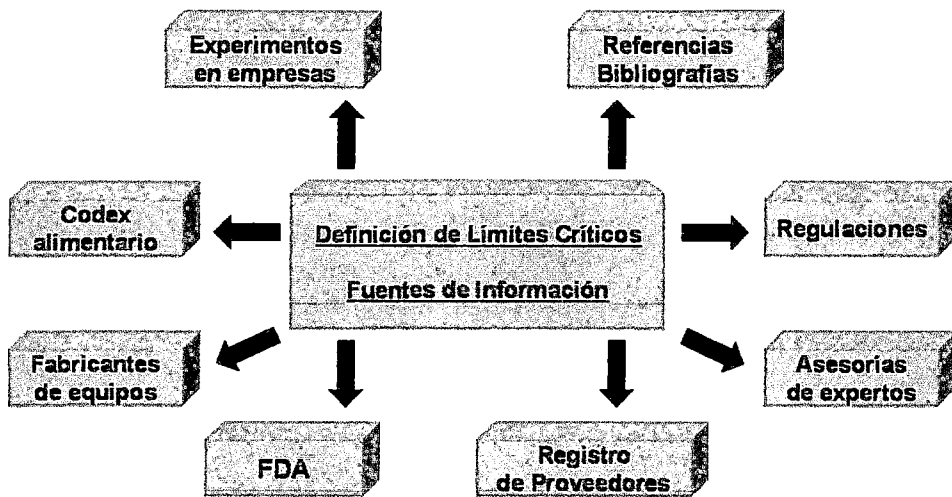
Si se identifica un peligro en una fase en la que el control es necesario o para mantener la inocuidad, y no existe ninguna medida de control que pueda adoptarse en esa o en cualquier otra, el producto o el proceso deberá modificarse en esa fase, o en cualquier fase anterior o posterior, para incluir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

8. Establecimiento de límites críticos para cada PCC (Principio 3)

Para cada punto crítico de control, deberán especificarse y validarse, si es posible, límites críticos. En determinados casos, para una determinada fase, se elaborara más de un límite crítico.

Entre los criterios aplicados suelen figurar las mediciones de temperatura, tiempo, nivel de humedad, ph, Aw, así como parámetros sensoriales como el aspecto y la textura. Véase Fig. 4.8.

Fig. 4.8 Fuentes de información para establecer límites críticos



9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC (Principio 4)

La vigilancia es la medición u observación programadas de un PCC en relación con sus límites críticos. Mediante los procedimientos de vigilancia deberá poderse detectar una pérdida de control en el PCC. Además, lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo como para hacer correcciones que permitan asegurar el control del proceso para impedir que se infrinjan los límites críticos. Cuando sean posibles, los procesos deberán corregirse cuando los resultados de la vigilancia indiquen una tendencia a la pérdida de control en un PCC, y las correcciones deberán efectuarse antes de que ocurra una desviación.

El monitoreo es la secuencia planificada de observaciones y/o mediciones para evaluar y comprobar que un PCC está bajo control debido a que sus límites establecidos se cumplen.

Deben responder a :

- ¿Quién?
- ¿Cómo?
- ¿Cuándo?
- ¿Dónde?

Debe evaluarse:

- Responsable
- Método de muestreo
- Frecuencia
- Instrumento calibrado
- Registro

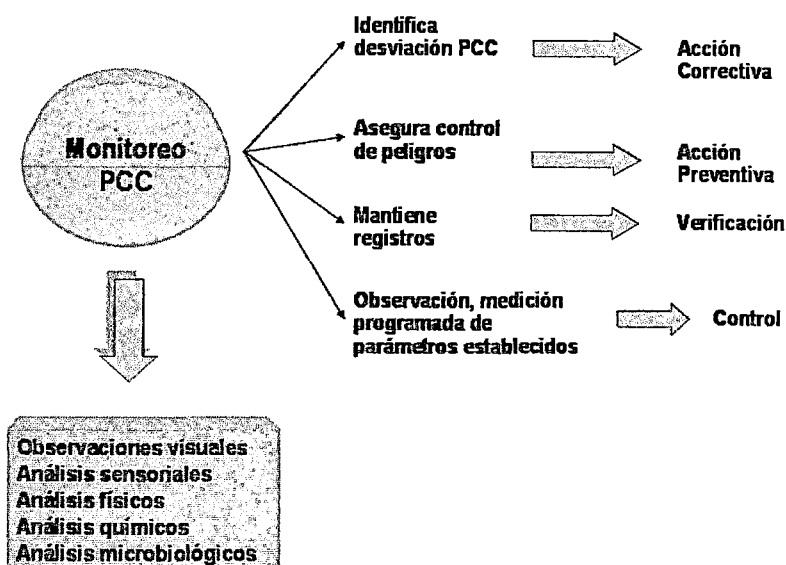
Los datos obtenidos gracias a la vigilancia deberán ser evaluados por una persona designada que tenga los conocimientos y la competencia necesarios para aplicar medidas correctivas, cuando proceda.

Si la vigilancia no es continua, su grado o frecuencia deberán ser suficientes como para garantizar que el PCC esté controlado. La mayoría de los procedimientos de vigilancia de los PCC deberán efectuarse con rapidez porque se referirán a procesos continuos y no habrá tiempo para ensayos analíticos prolongados.

Con frecuencia se prefieren las mediciones físicas y químicas a los ensayos microbiológicos porque pueden realizarse rápidamente y a menudo indican el control microbiológico del producto.

Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deberán ser firmados por la persona o personas que efectúan la vigilancia, junto con el funcionario o funcionarios de la empresa encargados de la revisión. Véase Fig. 4.9.

Fig. 4.9 Establecimiento de un sistema de vigilancia



10. Establecimiento de medidas correctivas (Principio 5)

Con el fin de hacer frente a las desviaciones que puedan producirse, deberán formularse medidas específicas para cada PCC del sistema de HACCP. Estas medidas deberán asegurar que el PCC vuelva a estar controlado.

Las medidas adoptadas deberán incluir también un sistema adecuado de eliminación del producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y eliminación de los productos deberán documentarse en los registros de HACCP.

Cuando un PCC está fuera de control se debe:

- Detener la operación. Tomar acción correctiva.
- Separar el producto sospechoso.
- Cambiar las condiciones del proceso.
- Determinar la causa raíz del problema. Hacer las acciones correctivas necesarias.
- Determinar qué hacer con el producto sospechoso:
 - Verificar condiciones y dar aviso
 - Destinar el producto a un uso seguro
 - Destruirlo o recuperarlo
- Registrar lo ocurrido, las acciones tomadas, así como el destino del producto dañado.

11. Establecimiento de procedimientos de verificación (Principio 6)

Deberán establecerse procedimientos de comprobación. Para determinar si el sistema HACCP funciona eficazmente, podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis.

La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema de HACCP está funcionando eficazmente.

Entre las actividades de comprobación pueden citarse, a título de ejemplo las siguientes:

- Examen del sistema HACCP y de sus registros.

- Examen de las desviaciones y los sistemas de eliminación del Producto.
- Confirmación de que los PCC se mantienen bajo control.

Cuando sea posible, las actividades de validación deberán incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del plan HACCP.

12. Establecimiento de un sistema de documentación y registro (Principio 7)

Para aplicar un sistema de HACCP es fundamental contar con un sistema de registro eficaz y preciso. Deberán documentarse los procedimientos del sistema de HACCP, y el sistema de documentación y registro deberá ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión.

El documento principal es el plan HACCP. Implica la disposición de la evidencia escrita que documente el desarrollo de todas las actividades del plan HACCP.

Resulta de suma utilidad para efectos de verificación de análisis retrospectiva, como prueba en caso de litigio o en caso de investigación epidemiológica.

Los registros del monitoreo de los PCC deben archivarse por lo menos un año.

Las desviaciones y medidas correctivas deben registrarse .Al igual que los acuerdos de las reuniones del equipo HACCP, las auditorías internas, las no conformidades y su corrección respectiva.

4.6 Pasos para el desarrollo del Plan HACCP

- Información general
- Describir el producto alimenticio
- Describir el método de distribución y almacenamiento
- Desarrollar un diagrama de flujo
- Establecer una hoja de trabajo para análisis de peligros (Fig. 4.4)

- Identificar los peligros potenciales relacionados con el producto
- Identificar los peligros potenciales relacionaos con el proceso
- Completar la hoja de trabajo para análisis de peligros
- Comprender los peligros potenciales
- Determinar si los peligros potenciales son significativos
- Identificar los PCC
- Completar el formulario del plan HACCP (Fig. 4.10)
- Establecer los límites críticos
- Establecer un sistema de archivo de registros
- Establecer procedimientos de verificación

4.7 Auditoria del Sistema HACCP

Auditoria: Una Auditoria es un examen sistemático y funcionalmente. Independientemente utilizado para determinar si ciertas actividades y sus efectos cumplen con los objetivos planificados.

Hay empresas certificadoras del sistema HACCP como INASSA, CERPER, SGS, FOOD SOLUTIONS que son empresas acreditadas para auditar sistemas de calidad y verificar que cumplan los lineamientos HACCP. La única entidad que acredita el sistema HACCP es DIGESA (Dirección General de Salud), cuando realiza una auditoria para la renovación de la habilitación sanitaria.

Aspectos de interés en una auditoria

- Plan HACCP
- Registros
- Procedimientos
- Programa de limpieza
- Limpieza y saneamiento de las áreas
- Mantenimiento de locales y equipos
- Características estructurales y de diseño
- Provisión y calidad del agua

- Disposición de los desechos
- Servicios sanitarios
- Personal
- Control de plagas, insectos y roedores

Figura 4.10 Sistema de vigilancia del control de los PCC

PCC 1	Peligro significativo 2	Limite de control para cada medida preventiva 3	Que 4	Como 5	Frecuencia 6	Quien 7	Acciones Correctivas 8	Registro 9	Verificación 10
Recepción de materia prima	Plagas, gorgojos, suciedad	No debe haber ninguna plaga	Presencia de plagas	Muestrando y analizando el trigo	Cada vez que llegue de Aduana	Analista de calidad	Devolución de lote	En el formato de materia prima	Una vez a la semana por control de calidad
Almacenamiento de harinas en tolvas	gorgojos, hongos, suciedad, etc.	No debe haber ningún insecto	Presencia de gorgojos, hongos, etc.	Limpiando, revisando. Fumigando alrededores	Dos veces a la semana. 2 veces al año	Tolero. Responsable de fumigación	Sacar toda la harina, disponer para consumo animal y limpiar las tolvas	En el formato de Verificación y limpieza de tolvas	Una vez a la semana por el supervisor de molino
Cortadora	Heridas y cortes de los manipuladores	No debe existir heridas y cortes	Cuchilla	Verificar si el fideo esta de igual tamaño	2 veces al día	Operarios, volantes	Parar la maquina, eliminar esa parte afectada y limpiar	Formato de cambio de cuchilla	Una vez a la semana por el jefe de turno
Presecado	Fideo trizado y formación de hongos.	T° 60-70°C, %H = 15 - 18%	Humedad	Analizando la humedad en la etapa del presecado.	3 veces al día	Operarios y jefe de turno	Todo lo malo se destina a consumo humano	Formato de consumo humano	Una vez a la semana por el jefe de turno
Envasado	Mal sellado, bobinas de empaque con huecos.	T° maquina= 50-60°C, Ninguna bobina con hueco.	Buen sellado, bobinas en buen estado	Revisando paquetes y bobinas	2 veces por turno (6 veces al día)	Inspectores de calidad	Se separa los paquetes con agujeros y se devuelve las bobinas	Se coloca en formato de envasado	1 vez al mes por supervisor de envasado
Almacenamiento de producto terminado	Presencia de roedores, insertos.	No debe haber presencia de roedores ni insectos.	insectos, roedores.	Haciendo un programa contra las plagas	3 veces a la semana	Empresas fumigadoras.	Repetir los controles, poner más trampas para roedores.	Se coloca en formato de plagas	3 veces al mes

V. CONCLUSIONES

- 1) Todas las empresas que fabrican fideos tienen las etapas de proceso similares, según la tecnología que usan. Las etapas de los procesos de producción de fideos en la típica industria nacional son simples, de mucho riesgo ya que su tecnología es semiartesanal.**

- 2) Los parámetros de operación del proceso de producción de fideos para la típica industria nacional son la temperatura y la humedad. La extracción de humedad tiene que empezar con altas temperaturas e ir descendiendo hasta casi la temperatura ambiente de la planta.**

- 3) Para implantar el sistema HACCP se debe formar un Comité Gestor integrado por personas con conocimientos específicos y la competencia técnica adecuada al producto y proceso.**

- 4) Los análisis de riesgos y puntos críticos de control se pueden conocer con una secuencia de decisiones que consiste en responder a las preguntas por orden sucesivo, luego se realiza una matriz de decisiones para identificar los puntos críticos de control.**

VII. RECOMENDACIONES

1) Como país tenemos un gran potencial de desarrollo en el campo de fideos, por eso se recomienda establecer normas de Calidad de los productos para que estos puedan ser comercializados con toda seguridad.

2) La típica industria nacional debe proporcionar alimentos no solamente de alta calidad (según especificaciones), sino también brindar productos inocuos y seguros lo que dará confianza al consumidor final.

3) Para un mejor desenvolvimiento en el campo de la industria alimentaria y en todos los campos en general el profesional debe tener las herramientas básicas de los sistemas de calidad, como sistema HACCP, ISO; es por eso que se recomienda que se incluya dentro de los cursos electivos de pre grado.

4) Se debe establecer normativas para la implementación de los sistemas de calidad , si bien es cierto el DS-007-98 , establece que toda empresa alimentaria debe tener su sistema HACCP, pero no proporciona las pautas para su implementación, es decir que el profesional en este campo debe estar preparado para establecer, desarrollar e implementar dicho sistema dentro de su empresa.

VIII. REFERENCIALES

- 1) **ARROYO BASTO, José Carlos “Análisis de peligros y puntos de control críticos (HACCP) para una línea de producción de shampo”** Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial .Lima. UNMSM 2002.
- 2) **CLINICA ALIMENTARIA “Industrialización, Tecnología, Legislación y Consumo de Alimentos”** Argentina 2003.
http://www.fundacionnuebaymas.org.ar/pdf/2/10/5/LA_ELABORACION_DE_PASTAS_ALIMENTICIAS.pdf
Dirección electrónica tomada el 25 Febrero del 2008.
- 3) **CÓDEX ALIMENTARIO “Informe de la 28° reunión del comité del Codex Alimentario”** Washington D.C., 1997.
<http://www.fao.org/docrep/meeting/005/AC338F/AC338F00.htm#TOC>
Dirección electrónica tomada el 25 Febrero del 2008.
- 4) **CASTRO VALDERRAMA, Cecilia “Curso Taller HACCP “**
Realizado en UNALM. Lima 2008.
- 5) **CONSULTORIA MAPA CALIDAD “HACCP y/o Pre- Requisitos “**
http://mapacalidad.com/consultoria/index2.php?option=com_content&do_puff=1&id=22 . Colombia, 2004.
Dirección electrónica tomada el 10 de Septiembre del 2009.
- 6) **COSTOS ESPINOZA, D. E. “Propuesta de un manual de calidad y un manual de procedimiento para la empresa de fideos BARI S.A. en base a la NTP ISO 9001:2000”** Tesis para optar el título de Ingeniero Químico. Lima. UNALM 2000.

- 7) DIGESA “Norma Sanitaria sobre el Procedimiento para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas” Lima, Junio 2005.
http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/proy_haccp.htm
Dirección electrónica tomada el 10 de Septiembre del 2009.
- 8) ENVIRONMENT Y QUALITY SOLUTIONS S.A.C. “Auditorias Internas del Sistema HACCP”. Lima, Mayo 2004.
[http://www.senasa.go.cr/Documentos/Calidad/Auditorias/auditorias_internas/auditoria% 20interna.pdf](http://www.senasa.go.cr/Documentos/Calidad/Auditorias/auditorias_internas/auditoria%20interna.pdf)
Dirección electrónica tomada el 10 de Septiembre del 2009.
- 9) FIDEOS AURORA “Clases de fideos “
http://www.fideosaurora.com/fideos_aurora.html
Dirección electrónica tomada el 12 de Junio del 2009.
- 10) FIDEOS AURORA “Fideos cortos “
http://www.fideosaurora.com/fideos_aurora_cortos.html
Dirección electrónica tomada el 12 de Junio del 2009.
- 11) FIDEOS AURORA “Fideos Especiales“
http://www.fideosaurora.com/fideos_aurora_especiales.html
Dirección electrónica tomada el 12 de Junio del 2009.
- 12) FIDEOS AURORA “Historia “
<http://www.lbitalia.it/spa/pres.htm>
Dirección electrónica tomada el 02 de Marzo del 2009.
- 13) FIDEOS AURORA “Infraestructura “
http://www.fideosaurora.com/infraestructura_fideos_aurora.html
Dirección electrónica tomada el 12 de Junio del 2009.

- 14) FIDEOS AURORA “Fideos Largos “
http://www.fideosaurora.com/fideos_aurora_largos.html
Dirección electrónica tomada el 12 de Junio del 2009.
- 15) FIDEOS AURORA “Tecnología “
http://www.fideosaurora.com/tecnologia_fideos_aurora.html
Dirección electrónica tomada el 12 de Junio del 2009.
- 16) HECTOR MUREIRA “Método Hazard de Análisis de Puntos Críticos de Control “ Pyme 21- Cámara de comercio de Santiago . Chile 2000.
- 17) HORNA AREVALO, Jorge Fernando “Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control para la elaboración de conchas de abanico congeladas para exportación” Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial .Lima. UNMSM 1999.
- 18) INDECOPI “ Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001 : 2000 en la industria de alimentos y bebidas “ NTP-ISO 15161:2003. Lima 2003.
- 19) INDECOPI “ Gestión de la inocuidad de los alimentos acorde con HACCP. Requisitos para ser cumplidos por las organizaciones que producen alimentos y sus proveedores “ NTP - 833.910:2003 . Lima 2003.
- 20) INDECOPI “Norma sanitaria para la aplicación del Sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas “ RESOLUCION MINISTERIAL N° 449-2006/ MINSA. Lima 2006 .
- 21) INDECOPI “ Pastas y Fideos para consumo humano “ NTP 206.010: 1981. Lima 1981.

- 22) INDECOPI “ **Principios generales de higiene de los alimentos** “
NTP-833.915:2004 .Lima 2004.
- 23) INDECOPI “ **Reglamento sanitario de funcionamiento de autoservicios de alimentos y bebidas** “ RESOLUCION MINISTERIAL N° 1653-2002-SA/DM. Lima 2002.
- 24) INDECOPI “**Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas** “ D.S.007-98-S.A. Lima 1998.
- 25) INDECOPI “ **Sistema de Análisis de peligros y de puntos críticos de control. Directrices para su aplicación** “ NTP- 833.911:2003 .Lima 2003.
- 26) MOLPASTA “ **Procesos discontinuos para la producción de pastas alimenticias secas** “
[http:// www.molpasta .com](http://www.molpasta.com)
Dirección electrónica tomada el 25 Febrero del 2008.
- 27) MORALES PAREDES, Víctor “ **Proyecto de Instalación de una fábrica de fideos en el parque Industrial del Cuzco** ” Tesis para optar el título de Ingeniería Química. Lima. UNMSM 1999.
- 28) PAVAN S.A. “ **Línea de Pasta Larga** “ **Termo – Active System T.A.S.** Italia 2003.
- 29) PIZZORNI SIMONCINI, Aldo “**Proyecto de una fábrica de fideos en Lima**” Tesis para optar el título de Ingeniero Químico. Lima. UNMSM 1998.
- 30) SALAS CHOQUE, Wilson Alejandro “**Aplicación del sistema HACCP en el proceso de elaboración de alimentos de**

- reconstitución instantánea a base de cereales extruidos”** Tesis para optar el título de Ingeniero Químico.
Lima. UNMSM 2003.
- 31) **SALINAS POMACAYA, Aída Mercedes “Proceso de elaboración de fideos –Control de Calidad”** Informe de Practicas Pre-Profesionales realizado en la empresa Molino Italia S.A. Lima. UNMSM 1998.
- 32) **SEMINARIO DE AGRONEGOCIOS “Fideos Imperial enriquecidos con kiwicha”** Universidad del Pacifico 2001.
<http://www.upbusiness.net/Upbusiness/docs/mercados/9.pdf>
Dirección electrónica tomada el 25 Febrero del 2008.
- 33) **FAO / OMS “Textos Básicos de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarias “.** Roma. 1997
- 34) **TINOCO PEÑA, Carmen Yola “Estudio Técnico Económico para la obtención de fideos a partir de harinas recocidos de maíz como sustituto parcial de las harinas de trigo”** Tesis para optar el título de Ingeniero Químico. Lima. UNMSM 1996.
- 35) **ORTEGA VENTURA, Inés Edith “Implementación del sistema HACCP para la industria de envasado de menestras y cereales”** Tesis para optar el título de Ingeniero Químico* .Lima. UNMSM 2005.
- 36) **RESOLUCION MINISTERIAL N° 65-2003-SA/DM “Criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano “** INDECOPI – 2003.

IX. APENDICE

9.1 Entrevistas para conocer las etapas de producción de fideos en la típica industria nacional

Entrevista dirigida al Sr Carlos Felipa Jefe de planta de INUPSA

1) *En nuestro país, las empresas típicas ¿Qué etapas desarrollan para la producción de fideos?*

Las etapas del proceso de producción son: Recepción de materia prima, Amasado, Extensor , Pre – secado, Rotothermo, Secado , Cortado del fideo seco, Colector.

2) *¿Cuáles son los parámetros de operación del proceso de producción de fideos para la típica industria nacional ?*

Las humedades del proceso dependiendo en las etapas grandes

Amasado: 30%

Trabatto ó Extensor: 28%

Presecado: 15 a 18%

Secado: 12%, cuando el secado tiene 3 pisos la humedad se comparte desde el 1ero al 3er en: 13.5% (1), 12.7% (2) y 12.0% (3) que sería el final de línea.

Cuando el secado tiene 5 pisos la humedad se comparte en 16%, 15%, 14%, 13% y 12% al final del túnel de secado.

La humedad del producto a envasar es de 12.5% (ideal), no puede exceder 13.0% porque su vida útil sería muy corta.

En líneas generales la extracción de humedad del fideo tiene que pasar por temperaturas altas al inicio del proceso e ir descendiendo hasta casi la temperatura ambiente de la planta para que el producto no sufra tensiones internas que debiliten su estructura y faciliten el trizado o perjudiquen la cocción.

3) *Para las empresas típicas ¿Cuál es la etapa más importante en la producción de fideos? ¿Por qué?*

Es el pre secado, porque es donde se extrae la mayor cantidad de humedad del producto, pues ingresa a esta etapa con 28% y sale con 15 o 18%, los Italianos le dicen al pre secado "el corazón del proceso", si lo secas mucho en el proceso siguiente es muy posible que se trize y si lo sacas muy húmedo es posible que luego de envasado genere moho o finalmente también se trize.

4) *¿Cuál es la demanda de la calidad de fideos en las empresas típicas que producen fideos?*

En Italia hay fideos largos que se empaican en caja completa tal cual salen de la línea con arquillo y todo. En el caso de fideos cortos, varia por su forma, pero en ningún caso el espesor es mayor a 1.2 mm porque dificulta el secado.

Entrevista dirigida al Sr Jorge Zaldívar Jefe de planta de Benita

1) *En nuestro país, las empresas típicas ¿Qué etapas desarrollan para la producción de fideos?*

Todas las empresas tienen líneas de producción similares que pueden ser italianas (Pavana o Faba), suizas (Bühler), por lo tanto las etapas de los procesos son los mismos.

2) *¿Cuáles son los parámetros de operación del proceso de producción de fideos para la típica industria nacional?*

Los parámetros de producción de las líneas de producción varían por lo general por la generación al que pertenecen, es decir las líneas antiguas (antes del 1980) son líneas de baja temperatura en las que sus temperaturas de proceso no pasaban los 60° C y los tiempos de proceso eran de 24 horas, con volúmenes de producción de 400 kg/hr

En la 2da generación de maquinas para producción de fideos se empleo alta temperatura, los valores alcanzaban los 85° C y los tiempos de proceso eran de 8 a 12 horas, con volúmenes de producción de 900 kg/hr a 1200 kg/hr

En las líneas de 3era generación las temperaturas de trabajo llegaron a 98°C y los tiempos de proceso se han reducido a 3 a 6 horas, los volúmenes de producción llegaron hasta 2500 y 6000 kg/hr.

3) *Para las empresas típicas ¿Cuál es la etapa más importante en la producción de fideos? ¿Por qué?*

Para todas las líneas de producción la etapa más importante es el procesado, porque es la zona de secado donde se extrae la mayor cantidad de humedad del producto en el menor tiempo de proceso y además es la que determina la calidad y tiempo de vida del producto.

4) *¿Cuál es la demanda de la calidad de fideos en las empresas típicas que producen fideos?*

Las medidas de los fideos por lo general son standard de acuerdo a lo que ofrecen los fabricante de moldes (en el mundo son 3), en el spaghetti el diámetro más usado es el de 1.7 mm y el corte de 26 cm, también es standard por las maquinas de producción (también son 3 las más vendidas).

9.2 Entrevistas para conocer las experiencias del proceso de certificación para implantar el sistema HACCP

Entrevista dirigida al Sr Roberto Granadino Jefe de planta de Codorno

1) *¿Porqué su empresa decidió certificarse con el sistema HACCP?*

Todas las planta de alimentos deben establecer dentro de su sistema de calidad la vigilancia sanitaria y esto se hace a través de la implementación del HACCP, así lo establece el DS 007-98, además si no te adaptas al HACCP el MINSA a través de DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) no te otorga la habilitación sanitaria, que es el permiso que deben tener todas las plantas para producir alimentos.

2) *¿Cuales son los requisitos que ustedes necesitaron para certificarse con el sistema HACCP?*

Más que requisitos para certificarse, el pre requisitos para que puedas implementar un HACCP es haber establecido el manual de buenas prácticas de manufactura y los procedimientos estándares operacionales de saneamiento.

3) *¿En cuánto tiempo su empresa estaba lista para obtener la certificación HACCP?*

Nos tomó algo de 2 años.

4) *¿Cual es la diferencia de una empresa que esta certificada con el sistema HACCP con otra que no tiene la certificación?*

No habría manera de establecer una diferencia en lo que a calidad se refiere, sin embargo, se supone que una empresa con HACCP tiene más respaldo ya que cuenta con una autorización para producir alimentos con mayor garantía que lo que no lo haya implementado aún.

Entrevista dirigida al Sr Nilton Santos Jefe de planta de Molitalia

1) *¿Porqué su empresa decidió certificarse con el sistema HACCP?*

Porque está definido en el DS 007 – 98 que para que las empresas productoras de alimentos consigan su habilitación sanitaria tener implementado como sistema de calidad el HACCP.

2) *¿Cuales son los requisitos que ustedes necesitaron para certificarse con el sistema HACCP ?*

Los requisitos para todas las empresas para certificar en HACCP son las buenas prácticas de manufactura y los procedimientos operacionales de saneamiento, que son manuales y prácticas que regulan por medio de procedimientos trabajos que no atenten con la calidad sanitaria de los alimentos, practicas de higiene, condiciones de infraestructura de los establecimientos, etc.

3) *¿ En cuánto tiempo su empresa estaba lista para obtener la certificación HACCP?*

En 1 año, acabamos de adecuar procedimientos y crear manuales para obtener el HACCP.

4) *¿Cual es la diferencia de una empresa que está certificada con el sistema HACCP con otra que no tiene la certificación?*

La empresa que tiene HACCP lleva registros que apoyan la trazabilidad de sus productos y estos se basan en normas que están reguladas por -la ley (DS-0007-98SA), mientras que las que no lo tienen podrían no sustentar con registros la calidad sanitaria de sus productos.

En rigor no debería haber ninguna sin HACCP.

X. ANEXOS

10.1 Interrelación entre los sistemas HACCP e ISO 9001

A continuación aparecen los cinco pasos iniciales y siete principios reconocidos del HACCP según han sido identificados por la Comisión del Codex Alimentarius.

- Paso 1: conformar el equipo de HACCP
- Paso 2: describir el producto
- Paso 3: identificar el uso para el que está planificado
- Paso 4: elaborar un diagrama de flujo
- Paso 5: confirmar el diagrama de flujo "in situ"

Los cinco pasos anteriores se deben aplicar antes de que comience el HACCP. Luego el proceso se realiza de acuerdo con los siete principios siguientes.

- Principio 1: realizar un análisis de peligros
- Principio 2: determinar los puntos críticos de control (CCP)
- Principio 3: establecer el(los) límite(s) crítico(s)
- Principio 4: establecer un sistema para monitorear el control de los CCP
- Principio 5: establecer la acción correctiva a tomar cuando el monitoreo indica que un CCP en particular está fuera de control
- Principio 6: establecer procedimientos para verificar que el sistema HACCP funciona con eficiencia

- Principio 7: establecer documentos relativos a todos los procedimientos y registros apropiados a estos principios y su aplicación

Los Textos Básicos de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarius (1) establecen:

“La aplicación del HACCP es compatible con la puesta en práctica de SGC tales como la serie ISO 9000, y es el sistema a seleccionar en la gestión de la seguridad de los alimentos en el marco de dichos sistemas.”

También establece:

“Antes de aplicar el HACCP a algún sector de la cadena alimenticia, dicho sector debe estar operando según los Principios Generales del Codex para la Higiene de los Alimentos, los Códigos de Práctica apropiados del Codex y la legislación pertinente de seguridad de los alimentos.”

Las Buenas Prácticas de Higiene (BPH), las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) y las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) son también procedimientos útiles y pueden constituir la base de sistemas tales como el de la ISO 9001 y el HACCP.

La Figura 9.1 muestra las principales relaciones entre la ISO 9001 y los siete principios del HACCP. Los apartados que se muestran apoyan en particular el principio HACCP o los resultados del estudio de HACCP se pueden combinar y controlar con un apartado de la ISO 9001.

(1) Textos Básicos de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarius. FAO / OMS, Roma, 1997

Figura 10.1

ELEMENTO DE ENTRADA
 apartado de la ISO 9001:2000 que
 se aplica sobre todo el principio HACCP

PRINCIPIO HACCP

ELEMENTO DE SALIDA
 El elemento de salida del estudio HACCP se
 puede ajustar y dirigir con el sistema ISO 9001

Vínculos entre el método HACCP y el sistema ISO 9001

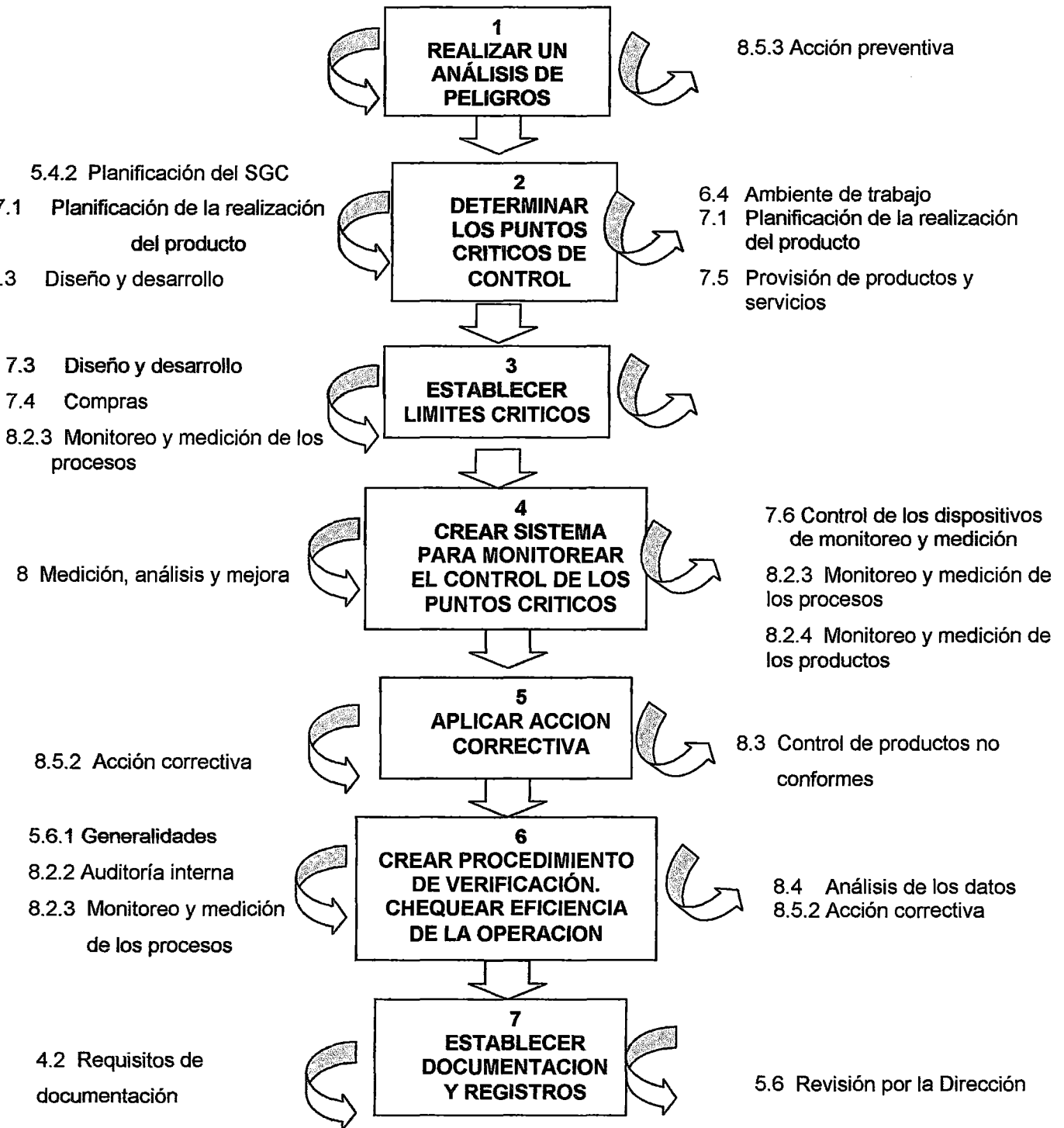
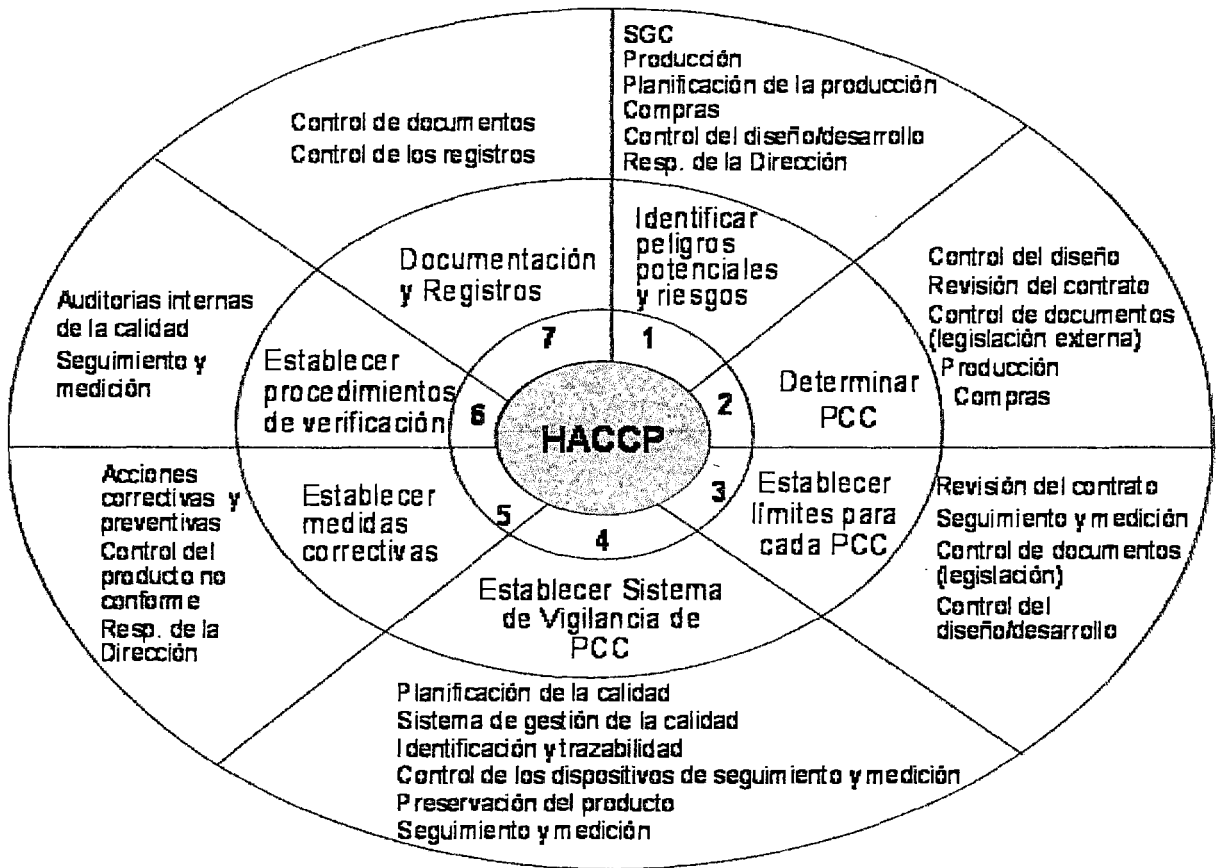


Figura 10.2 Relación de los principios del HACCP con el sistema ISO

Revisión por la dirección Auditorías internas de la calidad
 Adiestramiento



Sistema ISO

10.2 Enfermedades transmitidas por los alimentos

Salmonelosis: Es una enfermedad que se caracteriza por dolor abdominal, diarrea, dolor de cabeza y en ocasiones la aparición de vómitos. Casi siempre hay fiebre y puede complicarse por la deshidratación. En algunos casos aparecen complicaciones donde hay afectación de las articulaciones y órganos como el corazón, los riñones, los pulmones y en ocasiones las membranas del cerebro. La muerte de los enfermos se produce en raras ocasiones.

Agente causal: Es la salmonella de las que se conocen más de 200 serotipos. La *Salmonella enteritidis* es una de las de las que con mayor frecuencia se ha reportado en los últimos años. Se calcula que en los Estados Unidos se presentan cinco millones de infecciones producidas por este agente cada año, mientras que en Europa se han notificado numerosos brotes en los últimos años.

Reservorio: Los animales domésticos, entre los que se destacan las aves, cerdos, los bovinos, los perros y los gatos. También el hombre especialmente los enfermos y convalecientes. El hombre no suele ser portador pero si los animales.

Periodo de incubación: Los síntomas suele aparecer entre las 12 y 72 horas después de haber ingerido el alimento aunque se han reportado algunos casos a las 6 horas.

Modo de transmisión: se transmite por la ingestión de Salmonellas en los alimentos. Los factores que con mayor frecuencia favorecen la transmisión de esta enfermedad con los siguientes:

Los alimentos como carnes, huevos y leche frecuentemente contienen *Salmonella* por contaminación de los animales que los origina o durante el proceso de obtención e estos. Dichos productos pueden a su vez contaminar a otros alimentos que se pongan en contacto con ellos, provocando una contaminación cruzada entre éstos y los alimentos listos para el consumo. O indirectamente a través de las superficies de equipos y utensilios. En el procesamiento de esto alimentos contaminados pueden estos microorganismos cuando no se aplican adecuados tratamientos térmicos de acidificación u otros

que sean suficiente para la destrucción de los mismos, lo cual posibilita que con la ingestión del alimento sea adquirida la infección.

Medidas preventivas:

- Adquirir alimentos de origen animal de buena calidad sanitaria y en correcto estado de conservación, preferentemente de proveedores conocidos que la calidad de sus productos sea certificada.
- Evitar las posibles contaminaciones de otros alimentos con los de origen animal, lo que incluye la superficie de equipos y utensilios, así como las causadas por los vectores y los manipuladores.
- Cocción correcta de los alimentos u otros procedimientos como la acidificación que provoca su destrucción.
- Limitar el tiempo entre elaboración y consumo.
- Evitar la contaminación post-térmicas.

Intoxicación estafilococos

Si una intoxicación de comienzo repentino con predominio de vómitos, náuseas, cólicos a veces diarreas, en algunos casos temperatura subnormal e hipotensión arterial. Las muertes son raras pero por la intensidad de los síntomas puede requerir la hospitalización. Es una de las más frecuentes transmitidas a través de los alimentos en el mundo.

Agente causal: Es la entero toxina del estafilococcus aureus, esta sustancia se forma en los alimentos por el crecimiento de estos microorganismos en cantidades superiores de 10^6 ufc/g en aquéllos que se mantienen a temperatura ambiente y tienen la característica de ser resistente a la temperatura de cocción.

Reservorio: El hombre en casi todos los casos y los animales en ocasiones.

Periodo de incubación: La mayor cantidad de brotes se presentan entre 4 y 6 horas después de haber consumido el alimento contaminado.

Modo de transmisión:

Por la ingestión de productos alimenticio que contienen la toxina estafilocócica. Las contaminaciones pueden ser de origen humano, como en el caso de las secreciones purulentas de las manos y antebrazos, ojos infectados, abscesos, erupciones faciales acneiformes, secreciones nasofaringeas o de piel al parecer normal; también puede provenir de productos de origen animal como es el caso de la leche y los productos lácteos.

Los estafilococcus en los alimentos se multiplican y forman la entero toxina especialmente en productos de repostería a base de cremas o rellenos con carne, huevos o productos lácteos, en productos cárnicos, ensaladas frías, flanes, jamón a

platos a base de carnes, en salsas, emparedados, quesos mal elaborados y en subproductos cárnicos (croquetas, hamburguesas, etc.)

Medidas preventivas

- Los manipuladores que presenten cualquier tipo de lesión con muestras de una posible infección no deben manipular alimentos.
- Garantizar buenas condiciones higiénico sanitarias durante la preelaboración, elaboración y almacenamiento de los alimentos, teniendo en cuenta que hay varios de ello como dulces, saldas y ensaladas frías que no volverán a recibir tratamiento térmico antes del consumo.
- Mantener los alimentos Lugo de elaborados y hasta su consumo los calientes a temperaturas superiores a los 60°C y los fríos a menos de 50°C.

Intoxicación alimentaria por Clostridium perfringens:

Es una de las afecciones más frecuentes que se caracteriza por la aparición de cólicos, seguidos de diarrea, es común la aparición de nauseas y no suele aparecer ni vómitos ni fiebre

Agente causal: La enfermedad es causada por toxinas que produce el intestino del hombre el clostridium perfringes, ingerido con alimentos lo que favoreció la multiplicación de estos microorganismos. Las esporas de este agente resisten las temperaturas normales de cocción, germinan y se

desarrollan en los alimentos durante el enfriamiento lento, el almacenamiento a temperatura ambiente, el recalentamiento inadecuado o la suma de todos estos factores hasta alcanzar cantidades suficientes para producir las toxinas después de ser consumidos los alimentos.

Reservorio: Las vías respiratorias del hombre, los animales y también se pueden encontrar en el suelo.

Período de incubación: El tiempo entre el consumo de alimentos contaminados y el inicio de la enfermedad es de 10 a 12 horas.

Modo de transmisión: Debido a la ingestión de alimentos contaminados con *Clostridium perfringens* a partir de las heces o el suelo y que facilitaron la multiplicación de estos

agentes. La contaminación puede ser por el contacto directo con estas fuentes o a través de alimentos de origen animal, las manos de los manipuladores o las superficies de equipos y utensilios. Para la multiplicación de este microorganismo se requieren determinadas condiciones de nutrientes, bajas concentraciones de oxígeno y poca acidez del alimento, así como largo tiempo de exposición a las altas temperaturas ambientales. La mayoría de los brotes se relacionan con el consumo de carnes asadas o en salsa, así como alimentos rellenos con carnes. Las esporas son capaces de resistir las temperaturas normales de cocción y se pueden multiplicar hasta cantidades suficientes para producir la enfermedad, cuando se encuentran en condiciones de temperatura, nutrientes húmedas, baja tensión de oxígeno y durante un tiempo prolongado.

Medidas preventivas:

- Garantizar la correcta conservación de las carnes.
- Evitar entrecruzamientos que pueden dar lugar a contaminaciones a partir de las carnes crudas a los alimentos listos para el consumo.
- Aplicar adecuadas temperaturas de conservación en aquellos alimentos que luego de su elaboración no recibirán ningún tratamiento térmico o que serán

sometidos a tratamientos cuya temperatura no es capaz de inactivar las toxinas principalmente los elaborados con carnes o rellenos con carnes.

Intoxicación alimentaria por Bacillus Céreus:

En algunos casos se caracteriza por vómitos y náuseas en otros casos suelen aparecer diarreas y cólicos intensos, por lo general la enfermedad no es mortal y dura menos de 24 horas.

Agente causal: Es el Bacillus Céreus que posee esporas resistentes a los tratamientos normales de cocción de los alimentos.

Reservorio: El agente causal tiene una amplia distribución en el suelo, además de presentarse en pequeñas cantidades en alimentos crudos y secos, así como en elaborados.

Período de incubación: En los casos en que predominen los vómitos es de 6 horas.

Modo de transmisión: A través de la ingestión de alimentos que han permanecido por varias horas a temperatura ambiente después de su preparación. Los casos donde se presentan vómitos se relacionan fundamentalmente con el consumo de arroz cocido y expuesto a temperatura ambiente un largo período de tiempo antes de ser recalentado. Los brotes donde hay predominio de las diarreas se asocian fundamentalmente a la ingestión de diversos tipos de alimentos, principalmente los cárnicos que se han manipulado inadecuadamente y que han sido expuestos a las condiciones que permitan la multiplicación de este agente.

Medidas preventivas:

- Garantizar el consumo inmediato de los alimentos después de su preparación, pues las esporas de este microorganismo sobreviven la ebullición u otros tratamientos de cocción y germinan para reproducirse a temperatura ambiente.
- Evitar los entrecruzamientos que pueden dar lugar a contaminaciones a partir de las carnes crudas a los alimentos listos para el consumo.
- Manipular adecuadamente los alimentos.

Intoxicación alimentaria por *Vibrio parahaemolyticus*:

Es una enfermedad donde predominan las diarreas acuosas y los cólicos abdominales intensos, a veces acompañada de náuseas vómitos y fiebre. En algunos casos las diarreas son sanguinolentas u con mucus. Es de comienzo brusco y de duración entre 1 y 7 días. Su mayor incidencia es en los meses cálidos y se asocia con los productos de origen marino.

Agente causal: Es el *Vibrio parahaemolyticus* que es un microorganismo que se puede destruir con los tratamientos normales de cocción de los alimentos.

Reservorio: El hábitat normal de este microorganismo es el mar, en los peces y mariscos de las costas marinas. En la época de frío se encuentra en los sedimentos marinos y durante el verano en las aguas cercanas al litoral.

Modo de transmisión: A través de la ingestión de pescados que contengan ciguato toxina en sus vísceras y masas musculares.

Medidas preventivas:

- Educación sanitaria a la población sobre el riesgo de contraer la enfermedad por el consumo de especie adquiridas de fuentes no confiables.
- Implementar sistemas de información adecuados sobre las especies y épocas del año donde existe mayor probabilidad de aparición de la toxina, dirigida a consumidores nacionales y a los turistas.

Intoxicación paralítica por moluscos:

Se caracteriza por manifestaciones neurológicas, quemazón de los labios, la lengua y la cara con progresión hacia el cuello, los brazos y las piernas, puede acompañarse de manifestaciones gastrointestinales. Esta intoxicación suele estar relacionada con el crecimiento abundante de dinoflagelados que se conoce como marea roja.

Agente causal: Es la toxina que se encuentra en los moluscos, esta es resistente al calor y la acidez.

Modo de transmisión: Esta intoxicación se produce por el consumo de moluscos bivalvos como son los ostiones, las almejas y los escalopes, los

cuales han acumulado la toxina a través de su alimentación con este tipo de alga.

Medidas preventivas: Evitar el consumo de moluscos contaminados, para lo cual es necesario una adecuada vigilancia y monitoreo periódico de las aguas del plancton y de los mariscos en general.

Diarreas de los viajeros:

Esta enfermedad es muy común en aquellas personas que viajan de los países desarrollados a los subdesarrollados o en vías de desarrollo y se caracteriza por diarreas acuosas sin aparición de sangre y mucus, puede acompañarse de cólicos y postración los cuales duran entre tres y cinco días.

Agente causal: Es la escherichia coli – entero toxigenita que se puede destruir en los procesos normales de cocción de los alimentos.

Reservorio: el hombre.

Período de incubación: La mayoría de los casos se reportan entre las 10 y 72 horas.

Modo de transmisión:

Por la ingestión de alimentos y agua contaminada. Las contaminaciones suelen producirse por inadecuadas prácticas de manipulación de los alimentos, deficiente conservación de los productos Luego de elaborados y a formas inadecuadas de ofertas de los productos alimenticios.

Medidas preventivas:

- Garantizar la manipulación higiénica de los alimentos, con especial énfasis en los hábitos de los manipuladores, exigiéndoles el lavado correcto de las manos después de ir baño, antes de iniciar la elaboración de alimentos y periódicamente durante la manipulación de estos.
- Mantener los alimentos luego de elaborados hasta su consumo los calientes a temperaturas superiores a los 60°C y los fríos a menos de 5°C.

- Asegurar las condiciones higiénico-sanitarias en las áreas donde se expendan, manipulen o conserven productos alimenticios.

Colitis hemorrágica:

Esta afección se caracteriza por las diarreas sanguinolentas después del consumo de alimentos contaminados. Algunos enfermos pueden sufrir contaminaciones renales como es el síndrome urémico hemolítico y otras manifestaciones de mayor gravedad. Es un problema importante en América del Norte, Europa y países de la región meridional de América del Sur.

Agente causal: Es la *Escherichia coli* entero hemorrágica 0157; H7 que es sensible al calor por lo que se puede destruir en los procesos normales de cocción de los alimentos.

Reservorio: El ganado bovino fundamentalmente y también el hombre.

Período de incubación: Los síntomas suelen aparecer entre 24 y 48 horas posteriores al consumo de los alimentos contaminados.

Modo de transmisión: Por la ingestión de carne mal cocida, con mayor frecuencia las carnes molidas y también la leche. El hombre puede contaminar los alimentos debido a malos hábitos en la manipulación, los brotes de mayor incidencia y más estudiados han estado vinculados a las carnes molidas e insuficientemente cocidas.

Medidas preventivas:

Conservación correctamente de las carnes.

Evitar contaminaciones cruzadas.

Cocer bien las carnes y consumirlas inmediatamente después de elaboradas.

Garantizar la manipulación higiénica de los alimentos con especial énfasis en los hábitos de los manipuladores, exigiéndoles el lavado correcto de las manos después

de ir al baño, antes de iniciar la elaboración de alimentos y periódicamente durante la manipulación de éstos.

Colera:

Es una de las más temidas enfermedades transmitidas a través de los alimentos comienza de forma repentina con diarreas acuosas y en algunos casos se presentan vómitos. La deshidratación puede causar en una parte importante de los enfermos, donde la acidosis es una de las complicaciones más frecuentes.

Agente causal: Es el *Vibrio cholerae* 01 y 0139 que es sensible al calor por lo que se puede destruir en los procesos normales de cocción de los alimentos.

Reservorio: Es el hombre, pero estudios recientes han mostrado que también en el zooplancton constituye un reservorio de este agente.

Período de incubación: Los síntomas suelen aparecer entre horas y hasta cinco días posteriores al consumo de los alimentos contaminados.

Modo de transmisión: La contaminación del agua o los alimentos se produce a partir de las heces fecales y especialmente a través de las manos de los enfermos o de los portadores, además de las moscas y otros vectores. El agente causal puede vivir por largo tiempo en el agua. La ingestión de pescados y mariscos crudos o mal cocinados han provocado varios brotes en América del Norte y Europa, así como también el consumo de cangrejos capturados en lagos y estuarios. El agente causal se ha aislado en pescado crudo, arroz con pollo, papas cocidas, helados y utensilios de cocina.

Medidas preventivas:

- Comprar alimentos o materias primas de fuentes sanitariamente confiables.
- Conservar correctamente los alimentos.
- Garantizar la adecuada cocción acidificación de los alimentos.
- Evitar contaminaciones post – térmicas a partir de manipuladores, las moscas y los equipos y utensilios.
- Prohibir la manipulación de alimentos a personas que presentan enfermedades de transmisión digestiva.
- Cumplir adecuadamente las medidas básicas de saneamiento de áreas y locales.

Botulismo:

Es una enfermedad que se caracteriza por un cuadro neurológico como visión borrosa, disartría, midriasis, parálisis respiratoria, acompañada de náuseas, vómitos, constipación o diarreas.

Agente causal: La enfermedad es causada por la ingestión de la toxina clostridium botulinum tipo A, B y E. la toxina se produce en los alimentos y es termolábil a diferencia de las esporas que son termo resistentes. Esta toxina se puede producir en medios cuyo PH sea superior a 4.5 y en condiciones de anaerobiosis. Se plantea que esta toxina a temperatura de ebullición se destruye.

Reservorio: Las esporas que se encuentran en el suelo, en productos agrícolas, en sedimentos marinos y vías intestinales de animales incluido los peces.

Período de incubación: El cuadro clínico aparece entre 12 a 36 horas después de haber consumido el alimento contaminado.

Modo de transmisión:

Se adquiere por la ingestión de alimentos en que se ha formado la toxina fundamentalmente después de una cocción inadecuada, durante el envasado, sin cocción posterior suficiente, sobre todo en alimentos poco ácidos.

Medidas preventivas:

- Debe realizarse eficaz control del procesamiento de los alimentos en conserva, con énfasis en aquellos que posibiliten la destrucción de este agente causal y no permitan la producción de la toxina.
- Adecuada educación sanitaria a personas que producen conservas caseras.
- Decomisar los productos en conserva que presenten cualquier tipo de alteración.

Fiebre tifoidea

- Es una enfermedad que se caracteriza por fiebre, anorexia, bradicardia, esplenografía y constipación más frecuente que diarreas.

- **Agente causal:** Es la Salmonella typhi.
- **Reservorio:** Es el hombre.
- **Período de incubación:** Como promedio se considera 21 días.

Modo de transmisión: El agua o los alimentos a partir de las heces fecales y especialmente a través de las manos de los enfermos o de los portadores.

También los mariscos capturados en el litoral donde se vierten residuales líquidos. Debe tenerse presente que las moscas pueden actuar como vector de este agente, aunque el papel del portador de los manipuladores es el más importante es el más importante.

Medidas preventivas:

- Correcta deposición de residuales sólidos y líquidos.
- Control de vectores, específicamente las moscas.
- Protección adecuada de los alimentos.
- Garantizar la adecuada cocción, acidificación de los alimentos.
- Evitar contaminación post – térmicas a partir de manipuladores, las moscas y los equipos y utensilios.
- Control sanitario del agua.
- Educación sanitaria de los manipuladores.
- Consumo de mariscos de fuentes seguras.

Hepatitis A: Esta enfermedad se caracteriza por fiebre, anorexia, vómitos, astenia, ictero, hepatomegalia, pudiendo ir de formas leves a graves.

Agente causal: Es el virus de la hepatitis A.

Período de incubación: Este período se considera entre los 15 y 50 días pero como promedio entre 28 y 30 días.

Modo de transmisión: La contaminación del agua o los alimentos se produce a partir de las heces fecales y especialmente a través de las manos de los enfermos o de los portadores o por residuales líquidos.

Medidas preventivas:

- Garantizar la adecuada cocción de los alimentos.
- Evitar contaminación a partir de manipulaciones.
- Prohibir la manipulación de alimentos a personas que presentan síntomas de la enfermedad.
- Cumplir adecuadamente las medidas básicas de saneamiento de áreas y locales con énfasis en la evacuación adecuada de los residuales.

Ciguatera:

Es una intoxicación de origen marino se asocia al consumo de pescados de zonas tropicales y sub tropicales, esto ocurre a través de la cadena alimentaria mediante la cual el pescado se hace tóxico. Las especies que con mayor frecuencia se citan como productoras de esta enfermedad son la picua o barracuda, gallego, aguaje, bonaci gato, coronado, la morena y el pago jocú.

Las toxinas suelen encontrarse en la masa muscular, aunque la mayor concentración se encuentra en las vísceras. Esta toxina es termoestable.

Los síntomas se caracterizan por cólicos y diarreas seguido de un cuadro neurológico en el que suelen aparecer prurito, escalofríos, parálisis de las extremidades, vértigo de equilibrio, convulsiones, parálisis muscular y en ocasiones la muerte.

Agente causal: Es la ciguato toxina.

Período de incubación: Los síntomas suelen aparecer a las 6 horas posteriores al consumo de los alimentos contaminados, aunque existe un rango entre 30 minutos y seis horas.

Modo de transmisión: El consumo de pescados que se encuentren contaminados con la toxina.

Medidas preventivas:

- Comprar alimentos o materias primas de fuentes sanitariamente confiables.
- Garantizar la adecuada cocción y acidificación de los productos marinos.

Fasciolasis: Es una enfermedad que se caracteriza por hepatomegalia, cólico vesicular o ictericia obstructiva.

Agente causal: Es el fasciola hepática con mayor frecuencia la F. gigántica.

Reservorio: el hombre es un huésped accidental, en ovinos y bovinos así como en los caracoles de la familia lymnaeidae se mantiene el ciclo evolutivo de este agente.

Período de incubación: Es variable.

Modo de transmisión: Por el consumo de verduras contaminadas debido a la utilización de aguas residuales o excretas como fertilizantes de estos cultivos. Desde el intestino las larvas emigran a través de su pared hasta la cavidad peritoneal y de ahí hacia el hígado donde se desarrollan para después alojarse en los conductos biliares y a los tres o cuatro meses comienzan a expulsar los huevos.

Medidas preventivas:

- Evitar la utilización de las aguas residuales y excretas para fertilizar los cultivos.
- Garantizar el lavado correcto y desinfección de los vegetales.
- Impartir adecuada educación sanitaria a la población.

Intoxicación por nitritos: Los nitritos se emplean para la conservación de las carnes y productos cárnicos. El cuadro clínico se caracteriza por la aparición de náuseas, vómitos, cianosis, cefaleas, mareos, pérdida de conocimiento y debilidad.

Período de incubación: Los síntomas pueden aparecer entre una y dos horas después de consumir el alimento con concentraciones elevadas de nitritos.

Modo de transmisión: Se produce a través del consumo de alimentos que contengan elevadas concentraciones de este producto por deficientes controles durante su procesamiento o por equivocación en su empleo.

Medidas de control: Garantizar niveles no superiores a 125 ppm de nitrito de sodio en los productos cárnicos, así como mantener una adecuada identificación de este producto para evitar equivocaciones en su utilización.

10.3 Reglamentaciones de la unión Europea referente a HACCP

- **14 de Junio 1993.** Directiva 93/43/ EEC Higiene de los alimentos.
- **22 de Julio 1993.** Directiva 91/493/ ECC Higiene de los productos pesqueros.
- **20 de Mayo 1994.** Decisión 94/356/EEC incluye los 7 principios de HACCP y especifica los pasos para el desarrollo del programa HACCP.
- **22 de Diciembre 1995.** Directiva que modifica el anexo de la directiva 91/493/EEC.
- **18 de Diciembre 1997.** Reglamento norteamericana obligatoria, para los productos pesqueros.
- **25 de Junio 1996.** 9CFR Part. 304. Reglamentación HACCP sobre carne bobina, porcina y de aves de corral.

10.4 Ejemplo que describe como hallar un PCC

Paso 1: Primero hallar todas las etapas del proceso de producción.

Paso 2: Realizar una matriz de decisiones colocando las etapas del proceso (Fig. 10.3) .

Paso 3: Utilizar el árbol de decisiones y responder las preguntas descritas siguiendo el orden de las flechas (Fig 10.4).

Paso 4 : Las respuestas serán colocadas en la matriz de decisiones y serán SI / NO.

Fig. 10.3 Matriz de decisiones

Etapas de Proceso	P1	P2	P3	P4	P5	PCC

Fig. . 10.4 Árbol de decisiones

