

# Trabajo de Diploma

**Título:** Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control en la Elaboración del Jamón Cocido, en la Empresa Cárnica de Cienfuegos.

**Autor:** Omar Hernández Suárez.

**Tutores:** Ing. Berlan Rodríguez Pérez.  
Ing. Yanet Morales del Pino

Año 2006

*“Año de la Revolución Energética en Cuba”*

**“La calidad nunca es un accidente, siempre es el resultado de un  
esfuerzo de la inteligencia”**

**John Ruskin.**

**Dedicatoria :**

**A mis hijas Leynis y Beatriz,  
quienes con su amor le dan sentido a mi vida.**

**A mi Madre por su confianza y paciencia.**

**A mi familia y a mi esposa por su apoyo y comprensión.**

**A mi hermano Osmany por ser fuente de inspiración y sueños.**

**En Especial a mi Padre”**

## **Agradecimientos:**

A mis tutores por su apoyo, paciencia y por creer en mí.

A quienes me enseñaron a nadar contra la corriente, mis amados padres, mis hermanos y a mis amigos.

A todos aquellos que de una forma desinteresada me ayudaron para llegar al final.

Al Amor y a la Humanidad.

## **Resumen**

El presente trabajo se realizó durante en primer semestre del año 2006 en la Línea de Elaboración de Jamón Cocido de la Empresa Cárnica de Cienfuegos.

Su objetivo general consistió diseñar un procedimiento para el “Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP)” en el Área de elaboración de embutidos, tomando como base la identificación y el examen crítico del proceso de fabricación además de referenciarlo con los competidores existentes. El procedimiento propone seguir un ciclo PDCA tanta en el diseño de un sistema de calidad HACCP.

Por último se planteó un sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control, según las etapas explicadas en el procedimiento. Se utilizaron técnicas de trabajo en equipo, tormenta de ideas, diagrama Causa-Efecto, examen crítico y registro del proceso.

# ÍNDICE

## Resumen

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES TEÓRICAS.....</b>	<b>11</b>
1.1. GESTIÓN DE PROCESOS.....	11
1.1.1. <i>Gestión de Procesos Generalidades.....</i>	<i>11</i>
1.1.2. <i>La mejora de procesos.....</i>	<i>14</i>
1.2. LA REINGENIERÍA DE PROCESOS.....	15
1.2.1. <i>La reingeniería y sus efectos.....</i>	<i>16</i>
1.2.2. <i>Comparación de Rediseño radical y Mejora continua.....</i>	<i>17</i>
1.3. LAS NORMAS ISO 9000. LA ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS.....	19
1.3.1. <i>El sistema de Gestión ISO 9000: 2000.....</i>	<i>20</i>
1.4. LA ORIENTACIÓN A LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO EN INDUSTRIAS DE ALIMENTOS.....	20
1.4.1. <i>El sistema de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP).....</i>	<i>21</i>
1.4.2. <i>HACCP y el sistema de gestión ISO 9 000.....</i>	<i>23</i>
1.4.3. <i>Futuro y perspectivas en el uso del Sistema HACCP.....</i>	<i>24</i>
1.5. SURGIMIENTO DE LA INDUSTRIA DE EMBUTIDOS.....	26
<b>CAPÍTULO II: PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.....</b>	<b>31</b>
2.1 ETAPA I: PREPARACIÓN.....	31
2.1.1. <i>Compromiso de la dirección.....</i>	<i>31</i>
2.1.2. <i>Diagnóstico de los procesos.....</i>	<i>35</i>
2.1.3. <i>Selección de los procesos.....</i>	<i>35</i>
2.1. ETAPA II: IDENTIFICACIÓN Y COMPRENSIÓN DEL PROCESO.....	37
2.1.1. <i>Técnicas para el registro y mapeo de procesos.....</i>	<i>37</i>
2.1.1.1. <i>La identificación de medidas de rendimiento.....</i>	<i>38</i>
2.1.1.2. <i>Referenciar los procesos(Benchmark).....</i>	<i>38</i>
2.1.1.3. <i>Estandarización de procesos.....</i>	<i>40</i>
2.3. CICLO PDCA EN LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS.....	45
2.3.1. <i>Etapa III a) Planificar.....</i>	<i>45</i>
2.3.2. <i>Etapa III b) Hacer.....</i>	<i>47</i>
<b>CAPITULO III. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DISEÑADO EN EL ÁREA DE EMBUTIDOS DEL COMBINADO CÁRNICO DE CIENFUEGOS, PARA EL MERCADO EN DIVISAS.....</b>	<b>55</b>
CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA CÁRNICA DE CIENFUEGOS.....	55
<i>Descripción general de la línea de Elaboración de Embutidos.....</i>	<i>56</i>
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO TECNOLÓGICO DE LA FABRICACIÓN DE JAMÓN COCIDO PARA EL MERCADO EN DIVISAS.....	56
3. 1. PREPARACIÓN.....	58
3. 1. 1. <i>Compromiso de la dirección y creación del grupo de trabajo.....</i>	<i>58</i>
3.1.2. <i>Diagnóstico Inicial.....</i>	<i>58</i>
3.2. ETAPA II: IDENTIFICACIÓN Y COMPRENSIÓN DEL PROCESO.....	62
<i>Registro y mapeo del proceso de producción de Embutidos.....</i>	<i>62</i>
3.2.1. <i>Benchmarking en el proceso de producción de Embutidos.....</i>	<i>62</i>
3.2.2. <i>Examen crítico y generación de soluciones.....</i>	<i>63</i>
3.3 ETAPA III CICLO PDCA.....	66
3.3.1. <i>Planificar.....</i>	<i>66</i>
3.3.2 <i>Etapa III b) Hacer.....</i>	<i>69</i>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>72</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>74</b>
<b>Anexos</b>	

## **Introducción.**

La Higiene Alimentaria es un sector de interés prioritario en todo el mundo. No es de extrañar si se tiene en cuenta que el mercado de alimentos movió en Europa más de 600 mil millones de euros en el 2004. Resulta obvio que un producto alimentario para poder entrar en el mercado y circular libremente ha de ser sano y seguro para el consumidor.

En este contexto, una de las líneas básicas de actuación de la Consejería de Sanidad es adaptar, la industria agroalimentaria de la región, a las condiciones higiénico-sanitarias establecidas por la normativa internacional y progresar en la implantación de sistemas que garanticen la calidad en todo el proceso de elaboración y puesta en el mercado de los alimentos.

Para ello, el sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos recogido en las directivas internacionales, está basado en una excelente fórmula para garantizar alimentos sanos y seguros. Por otra parte con este tipo de métodos se proporciona al industrial una eficaz herramienta para mejorar la calidad de sus productos y conseguir mayor competitividad en el mercado.

La presente investigación se realiza en la Empresa Cárnica Cienfuegos partiendo de la siguiente

### **Situación Problemática:**

Desde principios del año 2004 la empresa Cárnica trabaja en la implantación de un sistema de calidad basado en el **Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP)** para lo cual se comenzó con un diagnóstico basado en los pre-requisitos. Aunque muchos de los problemas detectados se les dio solución, todavía existen varios que no se les ha dado respuesta, debido fundamentalmente a:

- Problemas relacionados con las instalaciones para los cuales se necesita una inversión.
  - Distribución espacial de los equipos.
  - Normas de higiene de las instalaciones.
  - Cruzamiento de Flujos Productivos.
- Problemas organizativos relacionados con los pasos a seguir y las técnicas a aplicar.
  - Desconocimiento de propietarios de procesos.
  - Confusión de las funciones a varios niveles.

### **Hipótesis:**

La elaboración de un procedimiento permitirá identificar los problemas existentes así como los Puntos Críticos de Control en el proceso de elaboración del Jamón Cocido.

**Problema científico:** No existen los mecanismos adecuados para evitar que ocurran problemas con la inocuidad de los alimentos en el proceso de elaboración del jamón Cocido.

**Objeto de Estudio:** producción de Jamón Cocido en el Área de elaboración de Embutidos de la Empresa Cárnica Cienfuegos.

**Objetivo General:** Elaborar un procedimiento para el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) para el Jamón Cocido en el Área de elaboración de Embutidos en la Empresa Cárnica Cienfuegos, teniendo como base la identificación de los procesos de producción que se desarrollan en dicha línea.

**Campo de acción:** Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) en el proceso de elaboración de Jamón Cocido en el área de Embutidos para el Mercado en Divisas.

Para llegar a este objetivo general fue necesario realizar un estudio minucioso de la literatura existente sobre las diferentes teorías de administración del cambio, la evolución y tendencias de los sistemas socio-técnicos, y las metodologías existentes para la implementación de modelos de gestión empresarial, de ahí que en lo **específico** se establecieran los siguientes **objetivos de trabajo**:

**Objetivos específicos:**

1. Analizar la evolución histórica de los sistemas socio-técnicos y la necesidad actual de dirigir los esfuerzos organizacionales hacia la gestión por procesos y describir las metodologías existentes para la Reingeniería y mejora de procesos.
2. Describir las etapas a seguir para lograr un adecuado funcionamiento del Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control
3. Evaluar las condiciones actuales de la Empresa Cárnica Cienfuegos, obteniendo un orden de prioridad en función de la solución de problemas.
4. Presentar un modelo de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de control para la elaboración del Jamón Cocido.

Como resultado el trabajo quedó estructurado en tres capítulos:

**Capítulo 1: Marco teórico.**

Abarca desde un enfoque teórico, la evolución de los sistemas socio-técnicos y la necesidad actual de enfocar la organización hacia la gestión por procesos. Para esto existen un conjunto de modelos y técnicas que dependen del tipo de proceso y de las características particulares de la industria objeto de estudio. Al final del capítulo se describe el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) y su importancia en procesos tecnológicos en la industria de Alimentos y en particular se describe la producción de Embutidos.

## **Capítulo 2: Procedimiento para el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.**

Teniendo en cuenta la literatura consultada sobre modelos y técnicas de administración del cambio existente (Reingeniería, Mejora continua e ISO 9 000) y las características particulares de la industria de producción de alimentos donde resulta necesario utilizar sistemas como el de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control que se orienten a la previsión de Riesgos (Físicos, Químicos, Biológicos), se propone un procedimiento para el Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control en industrias de producción de alimentos.

## **Capítulo 3: Aplicación del procedimiento diseñado en el proceso de elaboración de Embutidos para el Mercado en Divisas, en la Empresa Cárnica Cienfuegos.**

Se realiza la descripción de cómo se ejecutaron cada una de las etapas del procedimiento propuesto en el Capítulo 2. Primeramente se realiza una caracterización general de la organización, se describen las dos primeras etapas y en la tercera etapa se presenta un diseño del sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) para la elaboración de Embutidos en el mercado en Divisa.

## **Capítulo I: Consideraciones teóricas.**

Este capítulo abarca desde un enfoque teórico, la evolución de los sistemas socio-técnicos y la necesidad actual de enfocar la organización hacia la gestión por procesos. Para esto existen un conjunto de modelos y técnicas que dependen del tipo de proceso y de las características particulares de la industria objeto de estudio. Al final del capítulo se describe el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) y su importancia en procesos tecnológicos en la industria de Alimentos y en particular se describe la producción de Embutidos.

### **1.1. Gestión de Procesos.**

Pocas serán las compañías cuya administración no afirme -por lo menos para consumo externo- que quieren una organización bastante flexible a fin de que se pueda ajustar rápidamente a las cambiantes condiciones del mercado, ágil para poder superar el precio de cualquier competidor, tan innovadora que sea capaz de mantener sus productos o servicios tecnológicamente frescos y tan dedicada a su misión que rinda el máximo de calidad y servicio al cliente [Hammer, 1991]

En la era en que hemos entrado, las organizaciones se deben fundar sobre la base de reunificar esas tareas en procesos coherentes y sencillos, por tanto, el cambio para pensar en función de procesos ya comenzó, he aquí el primer obstáculo que debemos enfrentar que no es otro que orientar en procesos a las muchas personas de negocios que existen hoy en día, las cuales, están enfocadas en tareas, en oficios, en estructuras, pero no en procesos.

#### **1.1.1. Gestión de Procesos Generalidades.**

Las actividades de cualquier organización pueden ser concebidas como integrantes de un proceso determinado. De esta manera, cuando un cliente entra en una tienda para efectuar una compra, cuando se solicita una línea telefónica, un certificado de empadronamiento, o la inscripción de una patente en el registro correspondiente, se están activando procesos cuyos resultados deberán ir encaminados a satisfacer una demanda.

A criterio del autor un proceso puede ser definido como un conjunto de actividades enlazadas entre sí que, partiendo de una o más entradas (inputs) las transforma, generando un resultado (output)

Desde este punto de vista, una organización cualquiera puede ser considerada como un sistema de procesos, más o menos relacionados entre sí, en los que buena parte de los inputs serán generados por

proveedores internos, y cuyos resultados irán frecuentemente dirigidos hacia clientes también internos Schroeder [2002]

Esta situación hará que el ámbito y alcance de los procesos no sea homogéneo, debiendo ser definido en cada caso cuando se aborda desde una de las distintas estrategias propias de la gestión de procesos. Quiere esto decir que, a veces, no es tan evidente dónde se inicia y dónde finaliza un proceso, siendo necesario establecer una delimitación a efectos operativos, de dirección y control del proceso.

Un proceso puede ser realizado por una sola persona, o dentro de un mismo departamento. Sin embargo, los más complejos fluyen en la organización a través de diferentes áreas funcionales y departamentos, que se implican en aquél en mayor o menor medida.

El hecho de que en un proceso intervengan distintos departamentos dificulta su control y gestión, diluyendo la responsabilidad que esos departamentos tienen sobre el mismo. En una palabra, cada área se responsabilizará del conjunto de actividades que desarrolla, pero la responsabilidad y compromiso con la totalidad del proceso tenderá a no ser tomada por nadie en concreto.

Schroeder, R. [2002], Juran, J. [2000], Imai, Masaaki [2001] plantean que sin la eliminación de las estructuras y jerarquías basadas en funciones debido a que éstas son las responsables de la falta de interacción, retroalimentación y de la existencia de grupos aislados con estilos de dirección vertical, la reingeniería y la mejora de procesos no tendrán éxito en la organización objeto de estudio.

Evidentemente, la organización funcional no va a ser eliminada. Una organización posee como característica básica precisamente la división y especialización del trabajo, así como la coordinación de sus diferentes actividades, pero una visión de la misma centrada en sus procesos permite el mejor desenvolvimiento de los mismos, así como la posibilidad de centrarse en los receptores de los outputs de dichos procesos, es decir en los clientes.

Se consultó además [36], [37], [43], [47], [57]

### **1.1.2 Características de la Gestión de Procesos.**

Tal vez sean los objetivos que pueden plantearse la principal característica de la Gestión de Procesos (Schroeder, R. [2002]):

- Incrementar la eficacia.
- Reducir costos.

- Mejorar la calidad.
- Acortar los tiempos y reducir, así, los plazos de producción y entrega del servicio.

Estos objetivos suelen ser abordados selectivamente, pero también pueden acometerse conjuntamente dada la relación existente entre ellos. Por ejemplo, si se acortan los tiempos es probable que mejore la calidad.

Además están presentes, en la gestión de procesos, otras características que le confieren una personalidad bien diferenciada de otras estrategias y que suponen, en algunos casos, puntos de vista radicalmente novedosos con respecto a los tradicionales. Así, podemos aproximar las siguientes:

- **Identificación y documentación:** Lo habitual en las organizaciones es que los procesos no estén identificados y, por consiguiente, no se documenten ni se delimiten. Tal y como se expuso anteriormente, los procesos fluyen a través de distintos departamentos y puestos de la organización funcional, que no suele percibirlos en su totalidad y como conjuntos diferenciados y, en muchos casos, interrelacionados.
- **Definición de objetivos:** La descripción y definición operativa de los objetivos es una actividad propia de la gestión. La característica del enfoque que nos ocupa es definir explícitamente esos objetivos en términos del cliente. Esto permitirá orientar los procesos hacia la Calidad, es decir hacia la satisfacción de necesidades y expectativas.
- **Especificación de responsables de los procesos:** Al estar, por lo común, distribuidas las actividades de un proceso entre diferentes áreas funcionales, lo habitual es que nadie se responsabilice del mismo, ni de sus resultados finales.

La gestión de procesos introduce la figura esencial de propietario del proceso. El dueño del proceso es una persona que participa en sus actividades. Será esta persona la responsable última, teniendo control sobre el mismo desde el principio hasta el final. Generalmente este papel es asignado a un mando o directivo.

El propietario del proceso puede delegar este liderazgo en un equipo o en otra persona que tenga un conocimiento importante sobre el proceso. En este caso, es vital que el dueño del proceso esté informado de las acciones y decisiones que afectan al proceso, ya que la responsabilidad no se delega.

- **Reducción de etapas y tiempos:** Generalmente existe una sustancial diferencia entre los tiempos de proceso y de ciclo. La gestión de procesos incide en los tiempos de ciclo, y en la reducción de las etapas, de manera que el tiempo total del proceso disminuya.

**Simplificación:** Intentando reducir el número de personas y departamentos implicados en un ejercicio de simplificación característico de esta estrategia de gestión.

- **Reducción y eliminación de actividades sin valor añadido:** Es frecuente encontrar que buena parte de las actividades de un proceso no aportan nada al resultado final. Puede tratarse de actividades de control, duplicadas o, simplemente, que se llevan a cabo porque surgieron, por alguna razón más o menos operativa en principio, pero que no han justificado su presencia en la actualidad. La gestión de procesos cuestiona estas actividades dejando perdurar las estrictamente necesarias, como aquellas de evaluación imprescindibles para controlar el proceso o las que deban realizarse por cumplimiento de la legalidad y normativa vigente; Reducción de burocracia, ampliación de las funciones y responsabilidades del personal. Con frecuencia es necesario dotar de más funciones y de mayor responsabilidad al personal que interviene en el proceso, como medio para reducir etapas y acortar tiempos de ciclo. La implantación de estos cambios afecta fuertemente al personal, por lo que ha de ser cuidadosamente llevada a cabo para reducir la resistencia que pudiera darse en las personas implicadas.

- **Inclusión de actividades de valor añadido:** Que incrementen la satisfacción del cliente del proceso.

Se consultó además [36], [37], [43], [47], [57]

### **1.1.2. La mejora de procesos.**

Maestros de la calidad como Deming, Crosby, Juran, describen diferentes formas de cómo mejorar los procesos, cada una desde el punto de vista del autor y todas enfocadas y relacionadas directamente con la calidad.

No existe producto o servicio sin un proceso. Del mismo modo, no existe proceso sin un producto o servicio. En este sentido Jerry L. Harbour [1994] expresa: “La razón de existir de cualquier proceso es satisfacer con éxito las necesidades de los clientes, así como entregar los rendimientos mejor, más rápido y más baratos que la competencia. Los rendimientos se traducen en producción de un artículo, proporcionar un servicio o concluir una tarea”. Cuando las empresas se organizan de acuerdo a los procesos se mejora la comunicación, la coordinación y la calidad. Harrington [1993] propone una metodología para el Mejoramiento de los Procesos de la Empresa (MPE) Esta metodología se

desarrolló con el fin de ayudar a la organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos. Esta metodología ataca el corazón del problema de los empleados de oficina en los Estados Unidos, al centrarse en eliminar el desperdicio de la burocracia. También ofrece un sistema que le ayudará a simplificar y modernizar sus funciones y, al mismo tiempo, asegurará que sus clientes internos y externos se sientan satisfechos.

Se consultó además [36], [37], [43], [47], [57]

## **1.2. La reingeniería de procesos.**

Hacía tiempo que un concepto procedente de los EEUU no tenía tal efecto sobre la gestión empresarial a nivel mundial: La Reingeniería. Actualmente, la reingeniería ha pasado de una etapa de amor visceral, a otra de casi desprecio por parte de los empresarios.

En un estudio realizado en el año por la Universidad de Chicago en el año 2000, sólo el 17,4 por ciento de los directivos que habían experimentado con la reingeniería se mostraban satisfechos con los resultados, y esta técnica era la menos apreciada de todas las evaluadas. En cambio algunos especialistas plantean que los proyectos de rediseño de procesos han provocado un aumento de la productividad a nivel internacional.

¿Es la reingeniería una novedad? No. No lo es. Los principios fundamentales del rediseño de procesos fueron propuestos por F.W.Taylor a principios de este siglo. Tienen cien años de vida.

En 1911, Taylor enunció los principios básicos para la mejora de procesos, que fueron recogidos y elaborados por Hammer [1991] Pero sus ideas cayeron en desgracia en los años 70. Fueron consideradas formas de oprimir al trabajador y extraerle el último átomo de esfuerzo. Y en algunos casos así fue.

Entonces, ¿qué ha pasado? ¿Por qué tuvo este nuevo resurgir la idea del rediseño de procesos? En primer lugar, el momento de su introducción fue el adecuado, por otra parte puede que como resultado de un proceso de reingeniería deba hacerse Redimensionamiento (*downsizing*), pero éste no tiene por qué ser ni el objetivo, ni el resultado deseado. A lo mejor hay que aumentar la cantidad de personal. Estas operaciones incontroladas han dado al rediseño de procesos parte de la mala fama que tiene hoy. La reingeniería no justifica estos fines ¿Hay que seguir rediseñando procesos? Rotundamente, sí. ¿Y por qué? Los procesos son el componente básico, el corazón de las operaciones de la empresa. El proceso es, en buena parte, la materialización de la *experiencia*, del *conocimiento* que la empresa posee sobre cómo satisfacer al cliente. Difícil de imitar, es una de las herramientas de diferenciación

competitiva más importantes de la empresa. También es en el proceso donde se incurre la mayoría de los costos y, por tanto, es el campo en el que se juega la eficiencia de las operaciones. Por estas razones hay que prestarles gran atención, combinando la eficiencia de hoy con la ganancia de competitividad para el mañana.

El término reingeniería es definido por Michael Hammer [1996] como la revisión fundamental y el diseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez.

Además de esta, existen otras definiciones de reingeniería que no dejan de ser importantes y a la vez enriquecen aún más este término:

Para Manganelli [1994]: "...reingeniería es el rediseño rápido y radical de los procesos estratégicos de valor agregado y de los sistemas, las políticas y las estructuras Organizacionales que los sustentan para optimizar los flujos del trabajo y la productividad de una organización..".

Inicialmente los proyectos de Reingeniería fueron enfocados a la tecnología "dura" y a la involucración interfuncional. Actualmente se realizan proyectos en múltiples unidades de negocios, departamentos y divisiones que están involucrados con tecnologías "Blandas" tales como: planificación, desarrollo de productos y servicios de apoyo.

Este tipo de reingeniería requiere mayor tiempo en la medida que aumenta la magnitud de los proyectos. Además, la reingeniería de procesos de negocios requiere cambios en la infraestructura y transformación cultural, así como cambios en el proceso, la organización y la tecnología.

Cuando se ejecutan los cambios radicales, se deben instalar las prácticas del mejoramiento continuo de los procesos en la operación del negocio para prevenir el deterioro futuro y asegurar en mantenimiento preventivo. La Figura 1.1 nos describe el proceso de la reingeniería continua de los negocios.

La Reingeniería de procesos de negocios no solo abarca los aspectos técnicos, sino los infraestructurales y los concernientes al desarrollo humano. Pons y Curbelo [1998] enmarcaron el rediseño radical de los procesos de la empresa en varias dimensiones para su estudio.

Se consultó además [36], [37], [43], [47], [57]

### **1.2.1. La reingeniería y sus efectos.**

Hammer [1996] plantea que "hacer que la gente acepte la idea de un cambio radical en su vida de trabajo, en su empleo, es una campaña educativa y de comunicaciones que acompaña a la reingeniería desde el principio hasta el fin". Es un trabajo de persuasión que comienza con la convicción de que es

necesario rediseñar, y no termina hasta que los procesos rediseñados estén ya funcionando. Este trabajo de persuasión se basa en la formulación de dos mensajes claves que deben ser comunicados y expuestos al personal que trabaja en la organización. El primero de ellos es: Aquí es donde estamos y ésta es la razón por la cual la empresa no puede quedarse donde está. El segundo es: Aquí es donde tenemos que llegar como organización.

El cambio radical produce en una organización una tensión considerable. Teniendo esto en cuenta, y dado que muchos proyectos de reingeniería, o bien fracasan del todo, o bien producen resultados menos que satisfactorios, la reingeniería de procesos no se puede clasificar como un proceso de bajo riesgo. Una metodología apropiada, por tanto, puede proporcionar la seguridad de que semejantes infortunios no ocurran una vez que el proyecto se ha puesto en marcha. Existen muchas técnicas administrativas (Modelación de procesos, medida de desempeño, análisis del flujo de trabajo, entre otras) que producen resultados valiosos, aun cuando no son fines en sí mismas en cuanto a reingeniería de procesos.

Manganelli [1994] expone una metodología denominada **Rápida Re**, que integra apropiadamente y utiliza varias de estas importantes técnicas para desarrollar y analizar información clave que nos permite identificar oportunidades de cambio radical en los procesos de valor agregado.

Se consultó además [36], [37], [43], [47], [57]

### **1.2.2. Comparación de Rediseño radical y Mejora continua.**

#### ¿Cómo determinar si es necesario el rediseño radical?

Al analizar los programas de mejora incremental y la reingeniería se distinguen varias cualidades coincidentes, pues ambas reconocen la importancia de los procesos y ambas empiezan con las necesidades del cliente del proceso y trabajan de ahí hacia atrás. Sin embargo los dos programas también difieren fundamentalmente. La mejora continua es una filosofía de dirección que considera que el reto de la mejora de productos y procesos, es un procedimiento sin fin de pequeños logros (figura 1.2) Esta en contraposición con el cambio radical, se relaciona más con la manera en que las organizaciones se entienden naturalmente con el cambio. La mejora continua hace hincapié en cambios pequeños, incrementales: el objeto es mejorar lo que una organización ya está haciendo [Manganelli 1994]

En términos más específicos, los programas de mejora incremental trabajan dentro del marco de los procesos existentes en una organización y buscan mejorarlos por medio de lo que los japoneses llaman

*Kaisen*, o mejora incremental o continua. Todos estos programas de mejora continua están enfocados hacia el mejoramiento incremental del desempeño del proceso.

Pero, ¿qué ocurre cuando se aplican técnicas de mejora continua en un mundo de negocios en que el ritmo de cambio ya no es continuo? Se termina en un panorama integrado por programas fallidos de mejora. El fracaso de tantos programas de mejora continua incremental no es el fracaso de las personas bien intencionadas que han tratado de sacarlos adelante. La falla reside más bien en un mundo que súbitamente exige avances decisivos en lugar de cambios incrementales.

En cierto sentido la reingeniería de procesos ha aparecido porque estos programas de mejora, a pesar de algunos éxitos, no han podido obtener el grado de mejoría requerido, y ahora necesita participar toda la organización. La tasa de cambios cada vez más rápida, también significa que, independientemente de lo exitosas que pudieron haber sido las iniciativas anteriores deben llevarse a cabo más mejoras [Peppard 1996] La reingeniería, busca avances decisivos, no mejorando los procesos existentes sino descartándolos por completo y cambiándolos por otros enteramente nuevos [Hammer1996], es un enfoque equilibrado que puede contener elementos de los programas de mejora continua.

El cambio radical implica, igualmente, un enfoque de cambio diferente del que necesitan los programas de mejora continua (figura 1.2), es decir, en vez de pequeños saltos continuos de rendimiento, la reingeniería supone un salto incremental, como se muestra en la figura 1.3. La realidad es que cuando se implementa un cambio radical y seguido a este no se aplican un conjunto de mejoras continuas el rendimiento no permanece constante, es decir, disminuye haciendo aún más espectacular el cambio radical (figura 1.4), por tanto no deben absolutizarse por separados, ni un programa de reingeniería, ni un programa mejora continua, sino debe ser el resultado de una aplicación continua, o sea, un programa de reingeniería siempre debe estar precedido y subseguido por una serie de mejoras continuas, y así sucesivamente (figura 1.5) Existe un punto límite denominado punto modular o medida, a partir del que cualquier intento de mejora continua, solo conlleva al fracaso. A partir de este punto lo adecuado sería aplicar un rediseño radical.

Por su parte Peppard [1996] expresó: “ El propósito de reingeniería de procesos de la empresa es la mejoría y no el cambio por sí mismo. Pudiera ser que para poner en efecto mejoras radicales, una empresa debe efectuar cambios radicales tanto a sus procesos como a su organización, pero esto no es una conclusión necesaria, pues en ocasiones se puede conseguir bastante a través de mejorías continuas incrementales, basadas en cambios pequeños a todo lo ancho de la empresa, que utilizar el método de reestructuración total”.

Se consultó además [36], [37], [43], [47], [57]

### **1.3. Las normas ISO 9000. La estandarización de los procesos.**

ISO 9000 es un término genérico, aplicado a una serie de estándares patrocinados por ésta organización que permiten establecer, documentar y mantener un sistema que asegure la calidad del producto final de un proceso.

#### La estandarización de los procesos.

El sistema de calidad de una empresa debe poseer el Manual de Calidad y el Manual de Procedimientos.

El primero es un libro en el que la empresa redacta QUE es lo que va a hacer con relación a la calidad: Qué política requiere, Qué medios utilizará, Qué compromisos establecerá y Qué puntos tendrá en cuenta. Se hace referencia a principios generales de gestión que mostrarán el camino a seguir.

¿Quién lo necesita? Este documento puede enseñarse a clientes, accionistas o proveedores que lo soliciten. También puede confeccionarse dos manuales, uno de uso interno y confidencial y otro para dar información del sistema de calidad de la empresa con fines de Marketing.

El segundo es en documento en el que la empresa escribe COMO va a llevar a cabo los compromisos que adquirió en el Manual de Calidad; contiene además quién debe hacerlo, cuándo y dónde se debe llevar a cabo; qué materiales, equipos y documentos deben utilizarse; y cómo debe controlarse y registrarse. ¿Quién lo escribe? Lo ideal sería que cada uno pudiera escribir cómo hace las cosas para después estudiarlo y mejorarlo.

#### Escribir un método de trabajo estándar para todo el personal de la organización permite:

- ✓ Mejorar el sistema previo análisis y acumular mejoras.
- ✓ Adiestrar al personal, de forma que ya estén escritos los métodos de un trabajo bien hecho.

Este documento tiene carácter confidencial y en el se encuentra el tesoro de los descubrimientos de mejora que la empresa va acumulando en su trayecto.

En los sistemas de gestión, la práctica generalizada que ha dado resultados satisfactorios es la estructuración jerárquica de la documentación. De forma gráfica el sistema de gestión de la calidad está representado en la figura 1.6.

### **1.3.1. El sistema de Gestión ISO 9000: 2000.**

Para que las organizaciones operen de manera eficaz, tienen que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados. A menudo la salida de un proceso forma directamente la entrada del siguiente proceso. La identificación y gestión sistemática de los procesos empleados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos se conoce como "*enfoque a procesos*".

Esta Norma Internacional pretende fomentar la adopción del enfoque a procesos para gestionar una organización. Para esto se propone evaluar los procesos presentes en la organización y lograr la modelación o representación de los mismos.

La Figura 1.7 muestra el modelo para un sistema de gestión de la calidad basado en los procesos. El modelo reconoce que los clientes y otras partes interesadas juegan un papel significativo durante el proceso de definición de los requisitos. Las mediciones de la satisfacción se utilizan como retroalimentación para evaluar y validar si los requisitos han sido cumplidos. Ilustra el concepto y los vínculos entre procesos presentados en los capítulos 4 al 8 de la ISO 9001:2000. El modelo reconoce que los clientes juegan un papel significativo para definir los requisitos como entradas. El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente del grado en que la organización ha cumplido sus requisitos.

De manera adicional la norma ISO 9000: 2000 propone aplicar a todos los procesos la metodología conocida como "Planificar – Hacer – Verificar – Actuar" (PDCA, ciclo Deming) El ciclo PDCA puede describirse brevemente como:

- Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización;
- Hacer: implementar los procesos;
- Verificar: realizar el seguimiento y medir los procesos y los productos contra las políticas, los objetivos y los requisitos del producto e informar sobre los resultados;
- Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

### **1.4. La orientación a la gestión de los procesos de negocio en industrias de alimentos.**

En el caso particular de la producción de alimentos, la gestión de los procesos debe contar con un sistema que identifique y permita prevenir los posibles riesgos y Riesgos presentes en ésta, desde la recepción de las materias primas y materiales hasta la entrega del producto alimenticio al cliente.

El enfoque de mayor aceptación en este sentido es el conocido como "Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control" (HACCP, del inglés "Hazard Analysis and Critical Control Point")

A continuación se hará un análisis del surgimiento y evaluación de este sistema y sus principios básicos.

#### **1.4.1. El sistema de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP)**

El sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (**HACCP**), es un enfoque sistemático para identificar Riesgos y estimar los riesgos que pueden afectar la inocuidad de un alimento, a fin de establecer las medidas para controlarlos.

Por tratarse de un sistema que hace énfasis en la prevención de los riesgos para la salud de las personas, derivados de la falta de inocuidad de los alimentos, el enfoque está dirigido a controlar esos riesgos en los diferentes eslabones de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo.

Esto le confiere la característica de adelantarse a la ocurrencia de los riesgos y así adoptar los correctivos que permitan ajustar el proceso en el curso de éste y evitar que los alimentos no inocuos lleguen a los eslabones siguientes de la cadena, incluido el consumo, con los consecuentes efectos sobre la salud de la población.

#### **Principios**

Este enfoque permite tanto a los responsables del manejo de una industria de alimentos sin importar su tamaño o volumen de producción, como a las autoridades oficiales encargadas del control de los alimentos, disponer de una herramienta más lógica que el tradicional muestreo y análisis de productos finales, para tomar decisiones en aspectos relacionados con la inocuidad de los productos, al poder destinar sus recursos hacia el control de los riesgos de contaminación durante el proceso, mediante la aplicación de las siguientes actividades principales:

1. Identificar los Riesgos, estimar los riesgos y establecer medidas para controlarlos.
2. Identificar los puntos donde el control es crítico para el manejo de la inocuidad del alimento.
3. Establecer criterios de control (Límites Críticos) a cumplir en esos puntos críticos.
4. Establecer procedimientos para vigilar mediante el monitoreo al cumplimiento de los criterios de control.
5. Definir los correctivos a aplicar cuando la vigilancia indica que no se satisfacen los criterios de control.
6. Establecer procedimientos para verificar el correcto funcionamiento del sistema.
7. Mantener un sistema de registros y documentación sobre el sistema.

La creciente aceptación del Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (**HACCP**) alrededor del mundo por la industria, los gobiernos y los consumidores, además de su compatibilidad con sistemas de

aseguramiento de calidad, hace prever que el enfoque será en el siglo XXI el instrumento más utilizado en el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos en todos los países.

**Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP): significado, beneficios y razones para su uso.**

Como HACCP, se conocen las siglas (en inglés) del Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control, tema que es hoy ineludible en cualquier conversación relativa a la inocuidad, producción y comercio de alimentos y que tiene la connotación del enfoque de mayor aceptación para asegurar la inocuidad de los alimentos y facilitar su comercio en todo el mundo.

El sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (**HACCP**) parece haberse inspirado en las teorías sugeridas por Dr. W. Edwards Deming y otros, las cuales comenzaron a transformar la calidad en las líneas de producción –especialmente de vehículos- en la década de los 50 en Japón, y dieron paso al desarrollo de sistemas de Gestión Total de la Calidad (TQM), que apuntaba a mejorar la calidad de las manufacturas al tiempo que reducían los costos de producción.

El sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (**HACCP**) para la inocuidad de alimentos se abrió camino entonces, al ser desarrollado de una manera conjunta entre la Administración para la Aeronáutica y el Espacio (NASA), laboratorios del Ejército de los Estados Unidos y la compañía de alimentos Pillsbury, quien hacia fines de los años 60 y comienzo de los 70, iniciaron su aplicación en la producción de alimentos con requerimientos de “cero defectos” destinados a los programas espaciales de la NASA, y luego lo presentaron oficialmente en 1971 a la deliberación durante la I Conferencia Nacional de Protección de Alimento en Estados Unidos.

Luego de su debut, HACCP vio incrementar su aceptación en ese país en 1973 y 1974 como resultado del riesgo de botulismo en hongos enlatados, convirtiendo en rutinario su uso en alimentos enlatados de baja acidez, hasta ser en años sucesivos recomendados como método de elección para asegurar la inocuidad de los alimentos, demostrando su utilidad no sólo en grandes industrias sino en medianas y pequeñas, locales de expendido, ventas callejeras de alimentos y aún en cocinas domésticas.

HACCP representa sin duda, un cambio en la filosofía para la industria y las autoridades regulatorias de alimentos, y provee a unos y otros un muy buen instrumento para asegurar la inocuidad del alimento, para no tener que depender de la riesgosa sensación de seguridad que ofrece el muestreo y análisis de productos terminados y permitir en cambio identificar los riesgos inherentes en el producto para aplicar las medidas de control y así prevenir su ocurrencia.

### 1.4.2. HACCP y el sistema de gestión ISO 9 000.

Dos filosofías han tenido marcado suceso en la industria procesadora de alimentos en la década actual y han determinado los cambios más importantes frente a los aspectos de inocuidad y calidad en este sector: el Control Total de la Calidad (TQM) y el Sistema HACCP, por lo cual el tener la mayor claridad sobre el significado y los propósitos de uno y otro enfoque, así como entender la posibilidad de combinar su potencial, resultan de suma importancia para los procesadores de alimentos en el mundo actual y despejan el panorama para los organismos oficiales de control respecto de su papel frente a uno u otro.

El Control Total de la Calidad (TQM) como filosofía, fue desarrollado y es utilizado para mejorar la calidad y reducir los costos de manufactura de los productos y es en sí, un método genérico cuyo propósito apunta al aseguramiento de condiciones de calidad pactadas contractualmente entre dos partes, de manera que sea segura, en especial al comprador, que el producto que adquiere mantiene siempre los requisitos pactados.

El Sistema HACCP, por su parte, es indudablemente un procedimiento que tiene como propósito *mejorar la inocuidad de los alimentos*, ayudando a evitar que Riesgos microbiológicos o de otro tipo, pongan en riesgo la salud del consumidor, lo que configura un propósito muy específico que tiene que ver con la salud de la población.

La versatilidad de HACCP al permitir aplicar sus principios a diversas condiciones que pueden ir desde un proceso industrial hasta uno artesanal, o a nivel de hogares o ventas callejeras de alimentos por ejemplo, marca otra de las diferencias con los sistemas de aseguramiento de la calidad.

Dentro de éstos últimos, son hoy probablemente las normas de la serie ISO 9 000, los estándares de uso más amplio para el aseguramiento de la calidad en el sector de alimentos y la tendencia actual es conjugar el potencial de éstas normas con el del Sistema HACCP. , en virtud de que son dos sistemas que tienen mucho en común, en cuanto que los dos tienen fundamento en una decisión política de la gerencia, involucran a todo el personal de la empresa, tienen un enfoque claramente estructurado y requieren especificar con claridad los aspectos claves en los procesos para conseguir cada uno su propósito.

Sin embargo, en tema no se debe prestar a confusiones: para optimizar las posibilidades de éxito, HACCP deberá enfocarse totalmente en la inocuidad, con lo cual los factores de calidad no deberán hacer parte de HACCP.

Tal vez se debe aprender de la experiencia obtenida por muchas compañías que han probado implementar HACCP, las cuales han encontrado que es mucho más efectivo un programa de inocuidad

de alimentos montado mediante la combinación de las dos filosofías, lo que ha generado un creciente reconocimiento de que esta combinación resulta en el más confiable de los sistemas para conseguir los dos propósitos: inocuidad y calidad.

El HACCP es coherente con el concepto, propósitos y alcance de un Programa de Aseguramiento de la Calidad, ya que aquel aplica a procesos en línea, está dado para un producto en particular, se enfoca en elementos claves, indica las medidas aplicables para prevenir un Riesgo identificado, e incluye la evaluación, prevención, monitoreo y verificación de la efectividad del control.

Implementar un sistema para la prevención y control de los riesgos como el HACCP, si bien ayuda a mejorar todo el quehacer en la empresa tiene como desventaja que deja por fuera otra cuestión vital: el desempeño de los productos desde la perspectiva del consumidor. En este sentido, la definición de calidad de la Norma ISO 8402, es más que clara en dejar entrever que la calidad de un producto alimenticio dependerá de su aptitud para proteger razonablemente del riesgo (necesidad implícita fundamental) al consumidor, al tiempo que procura satisfacer sus necesidades expresadas, evitando todos los defectos de calidad atribuibles a un producto dado, de acuerdo a las expectativas de los consumidores.

Es en ese punto, donde la implementación de la norma ISO 9000 puede solventar el problema, con la ventaja de que la experiencia en el HACCP, permite que el proceso en ISO se enfoque más efectivamente en lo realmente crítico y con una orientación preventiva. Por ello, considerar que ambos son sistemas excluyentes, es un error, es como admitir que en alimentos la calidad puede divorciarse.

#### **1.4.3. Futuro y perspectivas en el uso del Sistema HACCP.**

Las tendencias actuales en el enfoque para conseguir la inocuidad de los alimentos, muestran un escenario propicio para un uso extendido del sistema HACCP en el futuro, como instrumento costo – efectivo y versátil que permite su aplicación en los diferentes eslabones de la cadena alimentaria. La adhesión voluntaria a su utilización por parte de la iniciativa privada especialmente, es visible en algunos países y eso puede ser la demostración de que hoy muchas empresas han entendido que el sistema, más que una imposición de las autoridades reguladoras, es una filosofía que hace de su enfoque una herramienta que contribuye a mejorar la eficiencia del proceso productivo de los alimentos.

En un mundo influido notablemente por la globalización, la competitividad viene a jugar un papel de primera línea para mantenerse en los mercados, lo cual a la par con la tendencia muy extendida de adoptar mecanismos regulatorios para la inocuidad de los alimentos, basados en los principios de

HACCP, van a determinar en el próximo siglo una transición importante en el qué hacer de industrias y gobierno frente a la inocuidad de los alimentos.

Naturalmente, serán necesarios cambios y nuevas actitudes en productores procesadores, gobierno y consumidores para favorecer el cambio hacia el nuevo enfoque. En la industria por ejemplo, ese cambio ha de llevar hacia una progresiva difusión de los mecanismos de autocontrol donde la empresa llevará el mayor peso y responsabilidad en la garantía de inocuidad, basados en controles inspirados en HACCP.

Las autoridades oficiales por su parte, deberán replantear sus estrategias para el control, virando hacia un papel que tendrá como fortaleza su capacidad para verificar los programas de control de la industria lo que implicará además la necesaria revisión de su soporte regulatorio para adaptarlo a la nueva realidad.

Ahora, si bien es imperativo reconocer la importancia que adquiere HACCP a la luz de los acuerdos relacionados con la Organización Mundial del Comercio (OMC) y de las exigencias regulatorias para el comercio de alimentos, los países deberían también tener en cuenta la importancia que empieza a tener el control de los alimentos para consumo interno, ya que es cada vez más razonable pensar que si un país ha logrado desarrollar programas eficientes de control para los alimentos que consume su población, esto se constituye en un buen indicador de que la filosofía y la cultura de la inocuidad está interiorizada en su comunidad y ese es el mejor escenario para hacer exitosos enfoques como el HACCP.

A éste respecto, posiblemente sea necesario un esfuerzo conjunto gobierno – industria para apoyar mecanismos que faciliten la adopción de HACCP en la pequeña y mediana empresa y en la producción artesanal, sectores que significa la mayor proporción en la industria de alimentos en cualquier país, pero que afrontan serias limitaciones de diversa índole que demandan asistencia para facilitar su incorporación a este nuevo enfoque.

El proceso de evolución de HACCP, debe considerarse irreversible, no obstante la natural resistencia que en casos como éste, genera el necesario cambio de actitud.

En lo que hace relación a los aspectos científicos del desarrollo de HACCP, es de esperar las contribuciones que pueden aportar a éste respecto enfoques cuantitativos en la definición y estimación de los riesgos, en especial los de tipo microbiano, lo que hace relación al uso de herramientas como los modelos predictivos y los sistemas de vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmitida por alimentos.

Igualmente, el desarrollo de pruebas rápidas para análisis microbiológicos permitirá su utilización como apoyo a las actividades de monitoreo y verificación dentro de un plan HACCP, en la medida que demuestren su capacidad de producir resultados rápidos y confiables.

Otras tendencias indican que el HACCP será determinante en procesos como el desarrollo de nuevos productos y en el diseño de instalaciones para la producción de alimentos, si se tiene en cuenta que en la actualidad estos dos aspectos se analizan antes de materializar su desarrollo a la luz de los riesgos inherentes al proceso ó al producto, lo cuál llevará a optar por diseños estructurales y funcionales que excluyan al máximo la probabilidad de Riesgos y llevará también a no desarrollar productos en los cuales los Riesgos no puedan ser eliminados o reducidos hasta niveles aceptables.

Otro aspecto que influirá notablemente en los usos de HACCP, es la importancia cada vez mayor que se confiere al control de proveedores, pues las industrias productoras de alimentos encuentran que mayores exigencias respecto de la inocuidad a sus proveedores, les concede una gran ventaja en la prevención de riesgos en sus procesos, con lo cual la tendencia en la aplicación de HACCP ha de extenderse con el tiempo hasta el eslabón de la producción para controlar allí la contaminación primaria de los alimentos, al ser reconocido hoy la influencia que pueden tener acciones de intervención a ese nivel, para el control de los patógenos.

En este último año la implementación de sistemas de calidad HACCP se ha convertido en una exigencia para las industrias alimenticias. Un ejemplo de esto es el hecho de que el Comité del Codex Alimentarius, desde 1986, recomienda a las empresas alimentarias la aplicación de sistemas de autocontrol basados en estos principios, y la Unión Europea, ante la llegada del Mercado Único, el 1 de enero de 1993, con la libre circulación de mercancías, ha hecho preceptiva la implantación y mantenimiento por parte de los establecimientos de un sistema continuado de control basado en la metodología HACCP, comenzando por exigirlo sectorialmente en sus Directivas verticales y, más tarde, de modo general en todas las empresas del sector alimentario que deseen comercializar sus productos dentro de ella.

### **1.5. Surgimiento de la industria de embutidos.**

Los embutidos son carne procesada para su conservación con mecanismo empleados para protegerlos contra los microbios y otros agentes responsables de su deterioro, permitiendo su futuro consumo, estos deben mantener un aspecto, sabor y textura apetitoso así como su sabor originar.

Nuestros antepasados no podían levantarse por la mañana todos los días con la despreocupación de tener la comida sobre la mesa. Puede que en verano sí pudieran de vez en cuando permitirse ese lujo, pero durante el crudo invierno las cosas eran muy distintas, sobre todo durante la glaciación. Tan

importante como buscar alimento es saber conservarlo para tiempos peores y así poder llegar vivos hasta entrada la primavera. Si todo ha ido bien durante el verano-otoño y se han acumulado reservas suficientes, seguramente que sí se levantarán con la seguridad de que ese día tendrán un buen asado.

La carne ha sido durante muchos años parte especial de la dieta de los habitantes de la cultura occidental, y es el platillo principal en la mayoría de las culturas occidentales; Existiendo diferentes tipos de carne como la carne de res, cerdo, pollo, etc., entre estos diferentes tipos de carne encontramos los músculos (carne), órganos como los sesos, el hígado, etc. El músculo o carne es el tejido que realiza las funciones de movimiento y soporte del animal. Para el humano es simplemente parte de su naturaleza carnívora, de hecho en los principios de la humanidad, el hombre era un gran cazador aunque sabemos que el hombre ha evolucionado al grado de domesticar animales para el consumo propio.

Se desconoce cuándo se comenzó a almacenar y conservar alimentos para poder ingerirlos sin que se estropearan. Aunque los cazadores-recolectores se desplazaban buscando alimento y mejores refugios, la necesidad verdaderamente acuciante comenzó durante el neolítico. A partir de esta época, el aumento de la población obligó a utilizar la agricultura y la ganadería como sostén de las sociedades, con lo que había que almacenar grandes cantidades de alimentos para los tiempos de escasez. Los excedentes de las buenas cosechas se intercambiaban con otros productos de pueblos lejanos, haciéndose el comercio cada vez más importante.

El secado, ahumado, curado y salado han sido procesos de conservación muy comunes desde tiempos muy remotos. Según las zonas geográficas se utilizaban unos u otros, pues no es lo mismo intentar secar carne o pescado en África que en el norte de Europa, donde ahumaban más los alimentos. En Mesopotamia era común el secado y en las zonas costeras la salazón.

La conservación por el frío, solo se puede practicar en regiones en las que la mayor parte del año las temperaturas son bajas. Durante el invierno las provisiones se conservan muy bien al aire libre, si se colocan lejos de los animales carnívoros. También se utilizaban cavidades en el suelo helado o grutas naturales.

El secado se realizaba al aire libre, al sol o en un lugar cerrado bajo la acción del sol. En las regiones árticas de América se realizaba el secado de la carne de cérvido y luego se reducía a polvo.

El ahumado, de todo tipo de animales, no ha sido tan frecuente como el secado. Las zonas donde más se ha realizado son en Europa, América del Norte y Polinesia. Consiste en colocar colgados los restos de los animales bajo una hoguera que despidan mucho humo. Y, por último, el salado, estaba muy restringido a las zonas costeras o lugares donde existieran depósitos de sal.

Por otra parte, son muy importantes los recipientes para poder conservar los alimentos. Los graneros aparecieron durante el neolítico y consistían, como ya sabéis, en una construcción aislada e independiente. Los silos se realizaban a nivel del suelo o por debajo del mismo y eran impenetrables para roedores e insectos. En el Egipto prehistórico ya se utilizaban. Los fondos de algunas cuevas, donde hacía más frío, también se utilizaban, así como fosas cavadas en el suelo y tapadas después con piedras para protegerlas de los animales. Secar la carne y plantas al aire libre sujetadas a postes era lo más frecuente. Esto en cuanto a construcciones. También los recipientes de la vida diaria eran sumamente importantes, tanto los permeables (cestos, cajas, arcas...), como los impermeables. En éstos últimos fue básica la invención de la cerámica, pero ya antes se utilizaba el cuero o la madera para fabricar recipientes que soportaran líquidos.

¿Por qué nos gusta la carne?, básicamente se debe a que en los principios de la humanidad el hombre era principalmente herbívoro, conforme fue evolucionando descubrió que satisfacía sus necesidades alimenticias al consumir carne, al paso del tiempo descubrió que la carne brindaba mayor cantidad de nutrientes que las frutas y verduras y entonces fue cuando la carne pasó a ser parte importante de la dieta del hombre, los antropólogos han descubierto que el hombre comenzó a domesticar animales desde 9000 años antes de Cristo siendo la res domesticada alrededor del año 6550 a. C. y el cerdo 7000 años a. C.

#### 1.5.1. Historia de la primera Industria Chacinera en Noreña.

La industria de embutidos conocido en el mundo como industria chacinera comienza a surgir en el siglo XIX, sobre el año 1875 cuando el auge de las ciudades, hizo que aumentara la demanda de alimentos, fue entonces cuando Dr. Justo Rodríguez Fernández fundó la primera fábrica de embutidos " La Luz" en la localidad de Noreña, España

Don Justo intentó acaparar todo el mercado nacional, pero no se quedó ahí sino que cruzó el charco y se introdujo en el mercado Hispanoamericano (México, Cuba, Argentina)

Se trataba de crear una fábrica moderna dotada de todos los adelantos en maquinaria para aquella época.

Tras el éxito obtenido por Don Justo fueron otros los noreñenses los que se lanzaron a la aventura de crear nuevas fábricas de embutidos.

Ejemplo de ello es: La Belarmina, Productos Colunga Mencía, La Perla Asturiana, EL Chilú, La Carmina.

La industria Chacinera noreñense, alcanzó su máximo nivel de empleo en las décadas 50, 60 70, siendo la Fábrica de Productos Ya, junto a La Luz, la que contaba con mayor número de trabajadores,

siendo 160 hombres y mujeres las que formaban la amplia plantilla de la fábrica que hoy nos ocupa, marca fundada en el año 1949 en San Rafael, provincia de Segovia en el lugar conocido como Alto de los Leones por donde discurre la carretera nacional que une Asturias con Madrid, y por donde pasaban con frecuencia, camiones repletos con los cotizados del norte, con destino a los mercados madrileños, donde tanto escaseaba la materia prima. Este hecho llamó la atención a Fritz Köpke fundador de la empresa y botánico frustrado, quien convenció a su hermano mayor Berti para que se desplazase hasta Asturias y se informase de la posibilidad de abastecer las necesidades primarias de la naciente empresa. En 1950 en el tren con un noreñense que también había probado suerte como abastecedor de la industria chacinera, nos referimos a Adolfo Sánchez que a su vez, había creado una empresa de suministros de tripas, pimentones y maquinaria, comentándole la existencia de la fábrica de José Menéndez " El Carbayalu" en La Reguera de Noreña, que pasaba por ciertos apuros económicos y estaba bajo el control del Banco Español de Crédito. 450.000 pesetas fueron suficientes para que los hermanos Köpke-Berti en las labores comerciales, Fritz en las técnicas y Edgard en las administrativas, se iniciasen en la fábrica que marcaría las pautas de lo que iba a ser la industria charcutera en España en los próximos decenios.

La dedicación de esta familia a la industria chacinera había comenzado con su padre Alberto Köpke Päsch que originario de la ciudad alemana de Greisfald en la región de Pomerania, limitando con Polonia, -considerada el granero de Alemania- y dedicado a temas comerciales se asoció con un técnico alemán y en una pequeña fábrica en el pueblo gerundense de Figueras, comenzaron a elaborar el prestigioso jamón inglés típico del ducado de York, siendo pioneros en España en esta especialidad que les hizo ser proveedores de la Casa Real española en tiempos del Rey Alfonso XIII.

Instalados ya definitivamente en Noreña, comienzan la elaboración artesanal de mortadelas, salchichas Frankfurt, jamones enlatados, productos desconocidos hasta entonces, y sin olvidarse de los embutidos típicos asturianos como son el chorizo y la morcilla ahumados, siendo el producto estrella el jamón york, disponiendo la fábrica con representante en España entera y numerosos clientes que incluso abonaban los gastos de transporte, así estaban de cotizados aquellos jamones cocidos y moldeados.

En cuanto a maquinaria, las primeras "cutters" que se conocieron llegaban a Noreña desde Alemania o aquella "Francamatic" americana que aceleraba la elaboración de las salchichas y que fue la primera adquirida en España, las picadoras de mucha carga - supervisadas por Tino " El Torneru"- para ir preparando las carnes que abastecían los matarifes por la junquera, Manolo "Chachá", Marcelo "Juacu", El Chato, y Emilio " El Chivo", y en ganado de cerda los hermanos Alperi Cuesta.

La fabricación no ofrecía problemas, la calidad exquisita y la distribución funcionando. El ejército español también demandaba chacinas de productos YA, pero una vez más, la inquietud de esta familia por llegar hasta el último punto que parecía inalcanzable para mostrar sus fabricados, montaron una importante red de auto ventas, cambiaron representantes por delegados, cambios influenciados por los socios alemanes Nölke y Terjung que junto a ellos formaron la empresa paralela NKT:

Aunque la marca puede volver a los mercados, creemos que el sabor de aquellos productos no se igualará nunca. Las materias primas no son las mismas y los métodos de elaboración artesanal no son rentables, aunque quien sabe si algún día volveremos a lo mismo.

## **Capítulo II: Procedimiento para el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.**

Teniendo en cuenta la literatura consultada sobre modelos y técnicas de administración del cambio existente (Reingeniería, Mejora continua e ISO 9 000) y las características particulares de la industria de producción de alimentos donde resulta necesario utilizar sistemas como el de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control que se orienten a la previsión de Riesgos (Físicos, Químicos, Biológicos), se propone el procedimiento para el Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control en industrias de producción de alimentos mostrado en el anexo # 1.

A continuación se describen cada una de sus etapas.

### **2.1 Etapa I: Preparación.**

#### **2.1.1. Compromiso de la dirección.**

En todo esfuerzo para el mejoramiento de procesos se necesita del apoyo y el liderazgo de la alta dirección, de lo contrario el proyecto fracasa. Una vez vencida esta etapa se procede entonces a la creación de equipos con especialistas que serán los encargados de identificar y caracterizar el proceso previamente seleccionado

#### Creación de Equipos.

Cuando se forma grupos o equipos de trabajo, estos pasan por diferentes etapas, una es la de unirse como grupo con un objetivo, pero he aquí que cada persona tiene un concepto diferente de cómo debe cumplirse el objetivo, una percepción de lo que pasará y cómo pasará. Las personas, en esta etapa, tienen cierta tensión, expectación por lo que pasará y también por el desconocimiento de los otros.

En una segunda etapa se desarrolla el conocimiento, se entabla la relación, cada persona saca una conclusión de cómo son las otras, qué personalidad, carácter o actitudes tienen y qué esperar de ellas.

En una tercera etapa comienzan los conflictos que pueden ser de poder (quién manda) o de interés (lograr lo que yo quiero) y en este momento la interacción se resiente fuertemente pudiendo pasar tres cosas:

1. Si la tensión es muy alta, el grupo puede separarse o dividirse.
2. Con una tensión media continuará adelante como grupo, pero se resiente la relación, la comunicación y la cooperación. Los objetivos no se cumplen.
3. Si se resuelve el conflicto, el grupo madura, supera la etapa, comienza a moverse hacia el objetivo común, logrando superar metas, cumpliendo etapas con la participación y satisfacción de todos.

Cuando se supera la tercera etapa, el grupo progresa hacia la intimidad, definiendo ésta como el intercambio de emociones, criterios y pareceres de forma natural. Aquí se despierta el verdadero sentir del grupo experimentándose la profunda convicción de que como grupo se progresa más, se llega más lejos y se puede alcanzar metas superiores a las individuales. Llegar a esta madurez implica superar con éxito las etapas anteriores.

### Los equipos de trabajo

Un equipo de trabajo consiste en un grupo de personas con una misión u objetivo común, cuyas habilidades se complementan entre sí, trabajando coordinadamente, con la participación de todos sus miembros para la consecución de una serie de objetivos comunes, de los que son responsables. Cohen y Beiley (21) destacan que los equipos están formados por personas *interdependientes* en sus tareas.

Los equipos de trabajo de forma general se caracterizan por:

1. Tener una meta definida.
2. El trabajo se distribuye sobre la base de las habilidades y capacidades personales, o bien abriendo las posibilidades del desarrollo de nuevas habilidades.
3. Cada miembro del equipo está en comunicación con los demás para asegurar resultados.
4. Existe un coordinador que enlaza los avances, comunica dificultades, muestra avances parciales a todo el equipo.
5. Los logros son méritos de todo el equipo.
6. Existe un elevado nivel de compromiso, pues cada miembro del equipo realiza el mejor esfuerzo por los resultados.
7. Si alguien termina una parte se busca ayudar a recolectar información o mejorarla a otros miembros del equipo, o se buscan nuevas funciones mientras el trabajo no esté terminado.
8. Las conclusiones son colectivas.
9. Todos los miembros desarrollan nuevas experiencias de aprendizaje que pueden incorporar nuevas experiencias de autoaprendizaje.
10. Existe la práctica de los valores de: honestidad, responsabilidad, liderazgo, innovación y espíritu de superación personal.
11. El auto evaluación está presente a lo largo de todo el trabajo de equipo.

### Tipos de equipos:

Los equipos se pueden clasificar atendiendo a diversos criterios. El criterio que utilizaremos para su clasificación es el referente a sus objetivos; en base a ello, podemos distinguir entre:

1. Equipos de trabajo autogestionados.
2. Equipos de trabajo para la resolución de problemas.
3. Equipos de trabajo transfuncionales.

**Equipos de trabajo autogestionados:** Esta modalidad de equipo es la que más aceptación está teniendo en Estados Unidos. La utilización de este tipo de equipos por parte de las empresas tiene un claro objetivo: *mejorar la calidad y la productividad así como reducir los costes de explotación*. Los equipos autogestionados son responsables de la producción total de un producto, de un componente o de un servicio permanente. Suelen estar compuestos de entre 10 a 15 personas que asumen las responsabilidades de sus anteriores supervisiones. En general, ellos incluyen el control colectivo sobre el ritmo de trabajo, la determinación de las asignaciones, la organización de las pausas y la selección colectiva de procedimientos de inspección. Los equipos de trabajo totalmente A llegan incluso a seleccionar a sus miembros y hacen que cada uno de ellos evalúe el desempeño de los otros. Como resultado, los puestos de supervisión han disminuido en importancia y hasta se pueden eliminar.

**Equipos de trabajo para la resolución de problemas:** Los miembros de estos equipos se reúnen para compartir ideas, ofrecer sugerencias y estudiar la forma en que se puede mejorar la calidad, reducir los costes o mejorar el clima laboral. Si bien, raramente se les da a estos equipos la autoridad necesaria para que implanten de manera unilateral algunas de sus sugerencias. La creación de estos equipos no afecta a la estructura organizativa, ya que solo existen durante un tiempo limitado, y normalmente desaparecen una vez cumplidos sus objetivos.

Un ejemplo claro de este tipo de equipo lo constituyen los círculos de calidad, que son equipos de trabajo de ocho a diez trabajadores y supervisores, que tienen un área de responsabilidad compartida y que se reúnen con regularidad para analizar los problemas de calidad, recomendar sugerencias y realizar acciones correctivas.

**Equipos de trabajo transfuncionales:** Estos equipos están compuestos por trabajadores de un rango jerárquico similar, pero pertenecientes a diferentes áreas de trabajo, que se reúnen para desarrollar una tarea. A través de este tipo de equipo, se facilita que las personas de distintas áreas de una organización (o incluso entre diferentes organizaciones) puedan *intercambiar información, desarrollar nuevas ideas, resolver problemas y coordinar proyectos completos*. Sin embargo, a pesar de las muchas ventajas que presenta, también tiene serios inconvenientes: requiere de mucho tiempo para que sus miembros aprendan a trabajar con la diversidad y la complejidad así como para que establezca un clima de confianza y de trabajo en equipo.

## Responsabilidad

Entre las responsabilidades de un equipo de mejoramiento se encuentran:

- Comunicar la necesidad del Mejoramiento de los a toda la organización.
- Facilitar la documentación de apoyo necesaria
- Identificar procesos con problemas que requieren mejoramiento.
- Nombrar responsables de los procesos.
- Realizar un seguimiento para garantizar que el mejoramiento del proceso sea una prioridad de la organización.
- Evaluar el éxito del esfuerzo de mejoramiento.

Los esfuerzos para el Mejoramiento frecuentemente involucran a varios equipos y subequipos que trabajan en procesos y subprocesos interfuncionales. Se debe dirigir, coordinar y controlar la totalidad del esfuerzo.

## Educación.

Inicialmente, los equipos deben reunirse cada dos semanas para alcanzar con éxito el esfuerzo de mejoramiento. A medida que este esfuerzo va ganando impulso, el número de reuniones puede reducirse a una mensual para revisar el estado de los proyectos en marcha y hacer nuevas asignaciones. Por lo general, esta supervisión es necesaria durante el primer año (22)

Una de las tareas claves de un equipo de mejoramiento consiste en adquirir educación sobre el Mejoramiento, de manera que el equipo pueda liderar el concepto del Mejoramiento de los Procesos y entrenar a sus gerentes y empleados.

Se deben convocar talleres donde se realice:

- Una explicación sobre el programa y los objetivos del taller.
- Una revisión de los principales pasos del Mejoramiento de los Procesos en la Industria.
- Una revisión de los demás pasos fundamentales, proporcionando sólo la información esencial, por ejemplo, metas, métodos, desafíos y la contribución y el apoyo que se esperan del en cada paso.
- Una revisión más detallada sobre la manera de emplear las herramientas del Mejoramiento de los Procesos.

Durante este análisis pueden tratarse los siguientes temas:

- Los procesos críticos de la empresa.
- Estudios externos de casos.

- Definición de la visión del Equipo.
- Definición de la misión del Equipo.
- Desarrollo de procedimientos para los procesos.

Estas preguntas pueden generar reacciones y resistencias que nunca antes se habían hecho evidentes. El líder del equipo debe ser abierto y receptivo a todos los comentarios.

El grupo debe terminar este análisis haciendo que todos reafirmen su disposición de respaldar la totalidad de la estrategia del Mejoramiento de los Procesos.

### Equipos HACCP

En el caso particular del diseño de un sistema de calidad basado en el análisis de Riesgos y puntos críticos de control(HACCP), la creación del equipo HACCP es un paso vital en el éxito de la aplicación, se debe definir claramente en la primera reunión: integrantes y funciones. Esta es una magnífica oportunidad para motivar a los empleados en lo que será su responsabilidad frente a la marcha del HACCP, en una cultura de trabajo en equipo donde el esfuerzo colectivo y el aporte del conocimiento, habilidades y experiencia será factor contribuyente en el éxito del plan.

Será necesario entonces designar un jefe de equipo y otros integrantes que representen las diferentes áreas: Producción, control de calidad, Mantenimiento, Laboratorio, en función de las posibilidades de la empresa y teniendo en cuenta la influencia de la composición del equipo en el tipo de plan ha ser desarrollado.

#### **2.1.2. Diagnóstico de los procesos.**

El diagnóstico de los procesos de producción puede hacerse atendiendo a diversos criterios.

Lo primero sería buscar la existencia en la empresa de algún diagnóstico previamente realizado.

Además se propone ejecutar la Etapa 2 del procedimiento que se propone en este Capítulo.

#### **2.1.3. Selección de los procesos.**

La selección de un proceso para trabajar en él es un paso muy importante en todo el ciclo de Mejoramiento del Proceso. Puede desperdiciarse gran cantidad de esfuerzo y el programa puede fracasar por falta de interés y retribución si se seleccionan los procesos equivocados. Los procesos seleccionados deben ser aquellos en los cuales la gerencia y/o los clientes no estén satisfechos con el

status quo. Según Harrington, uno o más de los siguientes síntomas será la razón para seleccionar un proceso para mejoramiento (23):

- Problemas y/o quejas de los clientes externos.
- Problemas y/o quejas de los clientes internos.
- Procesos de alto costo.
- Procesos con tiempos de ciclo prolongados.
- Existe una mejor forma conocida (benchmarking, etc.)
- Existen nuevas tecnologías.
- Dirección de la gerencia con base en el interés de un gerente que desea aplicar la metodología o involucrar un área que, de lo contrario, no se comprometería.

La selección de estos procesos críticos es una de las responsabilidades más importantes del Equipo de Mejoramiento. Esta nunca debería delegarse. Al seleccionar el proceso sobre el cual se va a trabajar, existen cinco aspectos que deben tenerse en cuenta:

1. Impacto en el cliente: ¿cuán importante es el cliente?
2. Índice de cambio: ¿puede usted arreglarlo?
3. Condición de rendimiento: ¿cuán deteriorado se encuentra?
4. Impacto sobre la empresa: ¿qué importancia tiene para la empresa?
5. Impacto sobre el trabajo: ¿cuáles son los recursos disponibles?

A continuación se describen algunos enfoques que se han empleado para seleccionar procesos críticos.

#### Enfoque total

En algunas empresas, los esfuerzos de Mejoramiento de los tienden a ocurrir en el ámbito de toda la organización. La gerencia opta por realizar mejoramientos simultáneos en todos los sectores de la firma e inicia una multitud de proyectos. Este enfoque es viable en una organización pequeña. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que, a menos que la organización maneje el esfuerzo de mejoramiento con gran efectividad, estos programas pueden resultar muy costosos y demandar mucho tiempo; el desarrollo normal de los negocios se descuida, y el esfuerzo de mejoramiento tiende a carecer de enfoque y coordinación.

#### Enfoque de selección gerencial.

Con frecuencia, el enfoque de selección gerencial se emplea, principalmente, para centrar el esfuerzo de mejoramiento en los procesos que resultan ser los más críticos para el éxito futuro de la empresa y en las áreas problemas identificados por la gerencia. En este enfoque el Equipo de

Mejoramiento desarrolla una lista de los procesos que considera críticos para el rendimiento de la compañía.

## **2.1. Etapa II: Identificación y comprensión del proceso.**

### **2.1.1. Técnicas para el registro y mapeo de procesos.**

A continuación se describen un conjunto de técnicas ampliamente utilizadas en la identificación y mapeo de procesos.

#### Diagrama de flujo OTIDA.

Para hacer constar en un gráfico todo lo referente a un trabajo u operación resulta mucho más fácil emplear una serie de cinco símbolos uniformes, que conjuntamente sirven para representar todos los tipos de actividades o sucesos que probablemente se den en cualquier fábrica u oficina. Constituyen, pues, una clave muy cómoda, inteligible en casi todas partes, que ahorra mucha escritura y permite indicar con claridad exactamente lo que ocurre durante el proceso que se analiza.

#### Diagrama de recorrido

Este diagrama se utiliza en conjunto con el OTIDA. Viene a ser un plano de la fábrica o taller hecho más o menos a escala, con sus máquinas, puestos y zonas de trabajo indicados en sus respectivos lugares. A partir de las observaciones hechas en la fábrica se trazan los movimientos de los materiales, piezas o productos objeto de estudio, utilizando algunas veces los símbolos de los cursogramas para indicar las actividades que se efectúan en los diversos puntos de parada.

#### Diagramas de flujo de decisiones (DD)

Un diagrama de flujo, conocido también como *diagramación lógica o flujo de decisiones*, es una herramienta de gran valor para entender el funcionamiento interno y las relaciones entre los procesos de la empresa.

Los diagramas de flujo representan gráficamente las actividades que conforman un proceso, así como un mapa representa un área determinada. Algunas ventajas de emplear los diagramas de flujo de decisiones son análogas a las de utilizar mapas. Por ejemplo, tanto los unos como los otros muestran cómo se adaptan en forma conjunta los diferentes elementos. Otra ventaja consiste en que nos sirve para disciplinar nuestro modo de pensar. La comparación del DD con las actividades del proceso real hará resaltar aquellas áreas en las cuales las normas o políticas no son clara o se están violando, son un elemento muy importante en el mejoramiento de los procesos de la empresa, muestran claramente las áreas en las cuales los procedimientos confusos interrumpen la calidad y la

productividad. Dada su capacidad para clarificar procesos complejos; los Diagramas de Flujo facilitan la comunicación en estas áreas problema (24)

Un caso particular de *Diagrama de flujo de decisiones* es el *funcional*, donde las actividades y puntos de decisión se grafican teniendo en cuenta el departamento o entidad administrativa en que tienen lugar.

### **2.1.1. La identificación de medidas de rendimiento.**

Los indicadores de desempeño en las empresas generalmente están asociados a tres variables: costo, tiempo y calidad. Se pueden clasificar en dos tipos de indicadores: los del negocio y los relativos a los procesos.

Ejemplos de indicadores de negocios son la rentabilidad del capital (utilidad sobre activos), porción del mercado, lealtad del cliente medida a través de su satisfacción, productividad medida en ventas por empleado y las exportaciones como porcentaje de las ventas, entre otros.

Ejemplos de los indicadores de los procesos son:

Costo: Productividad en cada función (transacciones por persona); Rotación de inventario.

Calidad: Precisión (tasa de retrabajo, tasa de rechazo y tasa de defectos) En el caso particular de industrias alimenticias se registran indicadores que tienen en cuenta los aspectos Sensoriales, de composición, sanitarios y estéticos del producto.

Tiempo: Velocidad de respuesta (ciclo de tiempo de producción)

Muy relacionado con los indicadores de desempeño o rendimiento de los procesos se encuentra una herramienta conocida como **Tablero de Comando** (Balanced Scorecard) Los Tableros de Comando (TC) son sistemas de información gerencial cuyo propósito es ayudar a la toma de decisiones.

### **2.1.2. Referenciar los procesos (Benchmark)**

Según Michael J. Spendolini, Benchmarking es un proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones que son reconocidas como representantes de las mejores prácticas, con el propósito de realizar mejoras organizacionales.

De la simple pregunta: ¿A qué le vamos a hacer Benchmarking?, surgen los *factores críticos del éxito*, son los aspectos sobre la base de los cuales vamos a realizar el benchmarking (25)

Es de vital importancia la identificación de estos así como establecer claramente una escala con sus conversiones adecuadas para llevar a cabo las diferentes comparaciones.

Una vez definidos los FCE, conviene hacer las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el factor más crítico de éxito para mi función/organización/proceso?
2. ¿Qué factores están causando el mayor problema (por ejemplo, no cumplir las expectativas)?

El benchmarking considera 3 aspectos importantes: Calidad, Productividad y tiempo.

#### Calidad:

Entre los aspectos tenemos a la calidad, que se refiere al nivel de valor creado de los productos para el cliente sobre el costo de producirlos. Dentro de este aspecto el benchmarking puede ser muy importante para saber la forma en que las otras empresas forman y manejan sus sistemas de calidad, aparte de poder ser usado desde un punto de vista de calidad conforme a la calidad percibida por los clientes, la cual es determinada por la relación con el cliente, la satisfacción del mismo y por último las comparaciones con la competencia. También se puede ver el aspecto de la calidad conforme a lo que se llama calidad relativa a normas, la cual se refiere a diseñar sistemas de calidad que aseguren que la calidad resultante de los mismos se apegará o cumplirá con especificaciones y estándares predeterminados, lo cual se puede hacer a través de revisar el proceso de desarrollo y diseño, los procesos de producción y distribución y los procesos de apoyo como contabilidad, finanzas, etc. Por último dentro del aspecto de calidad se puede ver lo referente al desarrollo organizacional sobre la base de que tanto nos enfocamos en lo que hacemos, en el desarrollo del recurso humano, en el compromiso e involucramiento del mismo, así como en el entrenamiento.

#### Productividad:

El benchmarking de productividad es la búsqueda de la excelencia en las áreas que controlan los recursos de entrada, y la productividad puede ser expresada por el volumen de producción y el consumo de recursos los cuales pueden ser costos o capital.

#### Tiempo:

El estudio del tiempo, al igual que de la calidad, simboliza la dirección del desarrollo industrial en los años recientes. Flujos más rápidos en ventas, administración, producción y distribución han recibido una mayor atención como un factor potencial de mejora de la productividad y la competencia. El desarrollo de programas enfocados en el tiempo han demostrado una habilidad espectacular para recortar los tiempos de entrega.

También es necesario tener en cuenta las categorías del benchmarking: interno, competitivo, funcional y genérico. Estas expresan el alcance de la investigación a realizar

.Benchmarking Interno: En la mayor parte de las empresas hay funciones similares en diferentes unidades de operación. Una de las investigaciones de benchmarking más fácil es comparar estas operaciones internas. Debe contarse con facilidad con datos e información y no existir problemas de confidencialidad. Este primer paso en las investigaciones de benchmarking es una base excelente no

sólo para descubrir diferencias de interés sino también centrar la atención en los temas críticos a que se enfrentará o que sean de interés para comprender las prácticas provenientes de investigaciones externas. También pueden ayudar a definir el alcance de un estudio externo.

**Benchmarking Competitivo:** Los competidores directos de productos son contra quienes resulta más obvio llevar a cabo el benchmarking. Ellos cumplirían, o deberían hacerlo, con todas las pruebas de comparabilidad. En definitiva cualquier investigación de benchmarking debe mostrar cuales son las ventajas y desventajas comparativas entre los competidores directos. Uno de los aspectos más importantes dentro de este tipo de investigación a considerar es el hecho que puede ser realmente difícil obtener información sobre las operaciones de los competidores. Quizá sea imposible obtener información debido a que está patentada y es la base de la ventaja competitiva de la empresa.

**Benchmarking Funcional:** No es necesario concentrarse únicamente en los competidores directos de productos. Existe una gran posibilidad de identificar competidores funcionales o líderes de la industria para utilizarlos en el benchmarking incluso si se encuentran en industrias disímiles. Este tipo de benchmarking ha demostrado ser productivo, ya que fomenta el interés por la investigación y los datos compartidos, debido a que no existe el problema de la confidencialidad de la información entre las empresas disímiles sino que también existe un interés natural para comprender las prácticas en otro lugar. Por otra parte en este tipo de investigación se supera el síndrome del “no fue inventado aquí” que se encuentra frecuentemente cuando se realiza un benchmarking con la misma industria.

**Benchmarking Genérico:** Algunas funciones o procesos en los negocios son las mismas con independencia en las disimilitudes de las industrias, por ejemplo el despacho de pedidos. El beneficio de esta forma de benchmarking, la más pura, es que se pueden descubrir prácticas y métodos que no se implementan en la industria propia del investigador. Este tipo de investigación tiene la posibilidad de revelar la mejor de las mejores prácticas. La necesidad mayor es de objetividad y receptividad por parte del investigador. Que mejor prueba de la posibilidad de ponerlo en práctica se pudiera obtener que el hecho de que la tecnología ya se ha probado y se encuentra en uso en todas partes. El benchmarking genérico requiere de una amplia conceptualización, pero con una comprensión cuidadosa del proceso genérico. Es el concepto de benchmarking más difícil para obtener aceptación y uso, pero probablemente es el que tiene mayor rendimiento a largo plazo.

### **2.1.3. Estandarización de procesos.**

Con frecuencia los procesos no están documentados; la estandarización de los procedimientos de trabajo es importante para verificar que todos los trabajadores, actuales y futuros, utilicen las

mejoras formas para llevar a cabo actividades relacionadas con el proceso (26) Cuando cada persona lo realiza en forma diferente, es muy difícil, si no imposible, efectuar mejoramientos importantes dentro del proceso. La estandarización y documentación de los procesos es, además, el requisito número 1 para optar por la certificación ISO 9000. Los estándares también establecen los límites de autoridad y responsabilidad, siendo la base para el diseño de los perfiles de cargo tanto del personal que interviene en procesos de fabricación como en los de gestión económica - financiera y contable, etc. (Procesos de Empresa)

#### 2.2.4.1. El manual de procedimiento.

El manual de procedimientos contiene los componentes de la metodología utilizada por la organización, para poner en práctica el sistema enunciado y descrito en el Manual de la Calidad.

Suele constar de un cuerpo básico, constituido por los veinte procedimientos generales (coinciden con los capítulos correspondientes del Manual de la Calidad), complementado por los procedimientos específicos que son en realidad los que engloban procesos, equipos y máquinas utilizadas, elementos de medida y control y metodología de uso de todos ellos. Este conjunto de procedimientos específicos constituye (o está muy cerca a serlo) el Know How de la producción o servicio suministrado y su calidad, por lo que son de aplicación para este documento las consideraciones y recomendaciones referidas a la seguridad y confidencialidad a tener en cuenta en su redacción, asignación, uso, etc.

Se debe tener en cuenta que los procedimientos describen el <<Cómo>> se hacen las cosas para asegurar el funcionamiento de un sistema de Calidad, complementando lo <<que>> se hace, del Manual de la Calidad.

Esto implicará que los procedimientos:

- Estén justificados.
- Tengan antecedentes.
- Cuenten con límites precisos.
- Utilicen en léxico y vocabulario definido.
- Contenga la acción o actividad objeto.
- Indique <<Quién >> o <<Quiénes>> estarán afectados y serán responsables de su uso.
- Tengan un plazo explícito de validez.

#### Procedimientos

Al mencionar la necesidad de contar con un documento que expusiese la filosofía corporativa de la empresa, su política de puesta en práctica, los objetivos generales a alcanzar, la estructura

organizativa para posibilitarlo y, cómo no, qué es lo que se hace con la Calidad en ella, estamos definiendo un vacío que se cubre adecuadamente con el Manual de la Calidad.

Sin embargo, al igual que no franqueamos las puertas del hogar a ninguna persona hasta conocerle en mayor o menor grado (y aún así establecemos zonas de acceso libre, restringido o vedado con relación a los componentes de su relación con nosotros), nuestro manual no necesita revelar con todo detalle los mecanismos de que nos vamos a valer para alcanzar, mantener, consolidar y mejorar la Calidad. Esta conveniencia va a representar, no obstante, conciliar necesidades contra puestas: por un lado, brindar certeza (y por ende, tranquilidad) a nuestros clientes sobre nuestra capacidad para cumplir con sus requerimientos y, por otro, asegurarnos que nuestras técnicas, habilidades y conocimientos siguen siendo nuestros.

Es por esta razón que la normativa específica sobre Manuales de la Calidad (UNE 66-907-91 y NF X 50-160-1988) como lo que alude a ellos como herramienta para la gestión de la Calidad (ISO 9004-UNE 66-907-90), dejan librado al criterio de cada empresa el incorporar a su contenido la descripción de actividades específicas que conlleven una explicación detallada y clara de los modos utilizados para alcanzar los objetivos de Calidad.

A estos últimos se les denominan habitualmente **procedimientos**, y si no figuran en cada capítulo o apartado del manual, deben estar mencionados en ellos mediante adecuadas identificaciones.

Un procedimiento es un documento que describe clara e inconfundiblemente los pasos consecutivos para iniciar, desarrollar y concluir una actividad u operación relacionada con el proceso productivo o de suministro de servicios, los elementos técnicos a emplear, las condiciones requeridas, los alcances y limitaciones fijadas, el número y característica del personal que interviene, etc. Debe incluir, ineludiblemente, datos precisos sobre las personas que se responsabilizan de los resultados a obtener y su posible delegación. La índole de un proceso puede requerir la intervención de elementos variados cuya operatividad requiera, a su vez, de indicaciones para su utilización. Se trata de las **instrucciones**. Las instrucciones, aunque semejantes en la forma a los procedimientos, se diferencian de éstos en su fondo; mientras aquellos indican también responsabilidades; las instrucciones son interpersonales y se limitan a indicar la forma de operar, utilizar o realizar algo.

En resumen, si los procedimientos no figuran incluidos dentro del Manual de Calidad, conviene que estén agrupados en un Manual de Procedimientos. Las instrucciones no necesitan centralizarse obligatoriamente, aunque los procedimientos pueden describir metodología para garantizar su existencia y disponibilidad en cada caso.

En forma análoga al Manual de la Calidad: el de procedimientos, por ser general y único o estar estructurado por áreas, secciones u otras divisiones semejantes, a fin de hacerlo más operativo, y también para mantenerla estandarizada, si en algún caso fuera necesaria la entrega a terceros de alguno de ellos por conveniencias del momento.

### **Construcción de procedimientos.**

Para la construcción de procedimientos se debe tener en cuenta las relaciones jerárquicas y de colaboración dentro de la estructura organizativa empresarial, por ello no ha de sorprender a nadie que apostemos decididamente por la participación, en su elaboración de todos los que directamente o indirectamente tengan algo que ganar con disponer de procedimientos de Calidad para obtener Calidad.

Al decir todos, nos referimos a la cadena proveedor-cliente interna, pero contando con sus dos extremos externos: proveedores iniciales y clientes finales. No deberíamos renunciar al aporte de ninguna idea, opinión o sugerencia, que pudiese favorecer la obtención de un instrumento más eficiente y que sea, fundamentalmente, asumido como propio por un número amplio de personas que estarán más predispuestas a su aplicación.

No olvidemos que el sentido de propiedad, al que alude Robson (Robson, Mike: <<A journal to excellence>>. John Wiley & Sons Ltd, tiene mucho que ver con la sensación de paternidad que proporciona al ser humano la reflexión, y posterior puesta en práctica de sus ideas.

Por otra parte, la oportunidad de elaborar procedimientos permite educar en la sistematización, el análisis de las relaciones entre funciones, procesos, actividades y personas, y la verificación previa en una visualización (a modo de *maqueta* de la actividad descrita) que facilita evitar errores.

Así pues, comencemos también aquí a aplicar la Calidad, pues la mejora de vida laboral, que aporta esta participación, permitirá aumentar la velocidad del cambio hacia ella y ayuda a desterrar el autoritarismo o la sobrecarga funcional que recae en quienes centralizan funciones, incluida ésta.

El primer paso será entonces saber, para cada actividad contemplada, qué se quiere o qué se espera obtener de ella. El segundo paso requiere el conocimiento o información acerca de cómo se realiza y, naturalmente, con qué medios.

El paso final implica definir cómo se verifica lo obtenido. Si estos tres pasos se efectúan para alcanzar los pequeños objetivos que integran los más grandes y ambiciosos, la participación amplia traerá aparejada una positiva movilización de los aspectos más positivos del grupo humano.

### Contenido de los procedimientos

Un procedimiento deberá proporcionar información clara, concisa y completa, expresada en forma sencilla aunque no pobre ni monótona sobre qué hacer, cómo hacerla, cuánto hacer, donde hacerla y como ya apuntamos antes quién hará y/o se responsabilizarán de lo hecho.

Estas secuencias serán acordes y compatibles con la realidad de la empresa y sus propósitos enunciados. No puede el procedimiento ser una isla aislada del resto de los integrantes humanos y técnicos de aquella.

Por su complejidad, pueden requerir dentro de su contenido la presencia de instrucciones parciales que ayuden a la cumplimentación de la secuencia descrita. Para su utilización eficaz, el procedimiento se construye según el siguiente esquema lógico:

**Primero:** Una fundamentación de existencia, una razón de ser del documento.

**Segundo:** Orígenes y antecedentes.

**Tercero:** Límites.

**Cuarto:** Léxico, vocabulario y significados.

**Quinto:** El procedimiento propiamente dicho.

**Sexto:** Departamento, sección, personas responsables (a todos ellos) Cuando proceda, será conveniente dotarle de un apéndice que pueda contener gráficos, cuadros, formularios, instrucciones, etc., ayuda y consulta.

### **Características constructivas y operativas**

Las características del procedimiento han de posibilitar su disponibilidad y consulta fácil y directa. Esto nos conduce a considerar que aunque en principio casi cualquier soporte es apto para contenerlo, son los materiales impresos, antes que cualquiera de los recursos magnéticos o informáticos, los que en la mayoría de los casos le sirvan de vehículos. A este respecto es necesario tener en cuenta:

- Dónde se utilizará.
- Cuántas personas lo manipularán.
- Durante cuanto tiempo.

Contar con un entorno que rodeará al documento significa valorar su posible exposición a la acción de entes agresivos naturales (sol, humedad, viento, etc.) y artificiales (cualquier tipo de emanaciones, abrasivos, líquidos, etc.), provenientes generalmente estos últimos del proceso

productivo. El número de personas incide porque multiplica la acción de la manipulación humana y también la del medio, ya descrita.

Finalmente, el período de disponibilidad, requerido para un documento, condicionará también su construcción, de manera que en condiciones previstas cumpla con la exigencia.

El material a utilizar debe responder a todas esas exigencias, y podrá ser solamente de papel o bien cartulina, revestida de impermeabilizantes, por mencionar dos posibles extremos. En otros casos podrá acudir al recurso de utilizar fundas sintéticas transparentes, etc.

Otro aspecto importante es el de la claridad y legibilidad del documento. No siempre podrá disponerse de buena luz, ni de buenos ojos. Asegurémonos entonces que el texto esté impreso con claridad, sin enmiendas ni tachaduras, utilizando un tipo de letra sencilla y de tamaño regular, separando los renglones y diagramas con originalidad sin extravagancias.

También tiene que considerarse el color de fondo sobre el cual reposa el texto. Recuerde que los colores muy claros contrastan bien, pero reflejan la luz y pueden fatigar la vista. La necesidad de utilizar el color como diferenciador o incluso como señal de importancia o advertencia (rojo), condicionada al necesario relieve que tenga lo escrito.

Las hojas que componen un procedimiento deberán tal vez archivarse y retirarse con determinada frecuencia; se debe contar con sitio para perforaciones y también con dotarlas de un tamaño práctico para su manipulación y lectura.

Aquí también la prudencia aconseja utilizar tamaños normalizados, aunque sin destacar las posibles ventajas de adoptar formas específicas.

Como documentos que son, los procedimientos deben llevar, por razones de identidad corporativa, los signos relacionados con la empresa o sus marcas, e incluir en recuadros adecuados los datos que ya mencionamos al tratar el tema del Manual de la Calidad (revisiones, autorizaciones, asignaciones, fechas, caducidades, reemplazos, etc.)

### **2.3. Ciclo PDCA en la gestión de los procesos.**

Siguiendo el ciclo DEMING PDCA (Planear, Hacer, Chequear y Actuar) se detalla a continuación la Etapa 3 del Procedimiento para la gestión de procesos en industrias procesadoras de alimentos.

#### **2.3.1. Etapa III a) *Planificar***

##### **Definir alcance del estudio.**

Cuando se es principiante en HACCP quizás conviene ser cautelosos y evitar el desarrollo de un plan ambicioso, pues resulta mejor completar un plan simple que pueda ser ampliado posteriormente, que uno muy complejo que tal vez nunca finalice.

Descripción del producto. Uso esperado.

Será necesario asegurarse de una descripción precisa del producto y conocer detalles sobre su composición, proceso y potenciales consumidores. Se deberá recoger información relacionada con:

- Nombre del producto
- Características importantes
- Uso esperado
- Tipo de envase/embalaje
- Vida de anaquel
- Lugar de venta
- Instrucciones de manejo en la etiqueta.

### Diagrama de flujo del proceso.

Se recomienda hacer uso de un diagrama de bloques que represente las diferentes etapas de fabricación del producto. Se debe utilizar además un Diagrama de flujo del material OTIDA, ya que este contiene un mayor número de detalles.

### **2.3.2. Etapa III b) Hacer.**

#### **b1) Análisis de Riesgos.**

Considerando un paso clave en la aplicación de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP), ésta actividad incluye la identificación de los Riesgos significativos que pueden ocurrir en las etapas del proceso de un alimento, significancia basada en la estimación de la severidad o sea las consecuencias para la salud del consumidor y en el Riesgo, entendido como la probabilidad de contaminación, crecimiento o supervivencia en el producto.

Se deberá estar seguro de que todos los Riesgos – entendidos como tales los *agentes biológicos, químicos o físicos* (Anexo 2) que pueden contaminar un alimento – han sido identificados, lo que permitirá así prescribir *las medidas de control efectivas* para reducir o eliminarlos.

Antes de proceder al análisis de los Riesgos, conviene tener en cuenta la necesidad de agotar las siguientes etapas:

- Definir los términos de referencia: es decir si el análisis cubrirá Riesgos microbiológicos tan sólo, o también de otros tipos.
- Descripción del producto: la composición, estructura, procesamiento, empaque, vida útil, condiciones de almacenamiento y distribución, son todos detalles que facilitan el análisis de Riesgos.
- Elaborar un diagrama de proceso y del flujo del producto en el mismo: permite identificar sitios y rutas de posible contaminación.

Todos estos factores serán decisivos para determinar el Riesgo y la severidad de un Riesgo potencial, el cual puede tener por ejemplo una *alta probabilidad de ocurrencia (Riesgo)*, pero una *consecuencia (severidad) poco relevante*, con lo cual su significancia es baja. La tabla 2.2 permite recoger la información resultante del trabajo en equipo.

Si adaptamos éstos conceptos al ejemplo de un producto lácteo, encontraríamos que un Riesgo podría ser la presencia de *Lactobacilluspp*, y el Riesgo de que éste se presente en el producto es alta; no obstante su severidad (consecuencia) es baja, con lo cual no sería considerado como un *Riesgo significativo*.

## **b2) Determinación de los Puntos Críticos de Control.**

Los Puntos Críticos de Control (PCC) definidos como las etapas, prácticas, procedimiento, procesos o fase de una operación en la cual la pérdida de control puede traducirse en un Riesgo inaceptable para la salud del consumidor, serán aquellos puntos del proceso donde estará centrada la atención durante el mismo para asegurar la inocuidad del alimento.

Los Puntos Críticos de Control (PCC) definidos en el análisis, serán aquellos puntos del proceso en los que la aplicación de una medida de control elimina o reduce el Riesgo hasta un nivel aceptable, es decir hasta donde no signifique un problema de salud para el consumo. Un buen análisis de Riesgos nos facilitará determinar las etapas realmente críticas para la inocuidad del producto, ya que en la práctica lo deseable es mantenerlos en un mínimo, tal que sea posible dar la máxima atención a las medidas preventivas esenciales para la inocuidad.

Algunos de los PCC comunes en procesos de alimentos

- Enfriamiento rápido.
- Cocción.
- Mantenimiento en caliente.
- Pasteurización.
- Cloración del agua/hielo.
- Adición de acidulantes.
- Adición de sal.
- Sellado de envases.
- Recalentamiento.

La determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC), por ser considerado el “corazón” del Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP), es un trabajo que requiere una labor exhaustiva, y tener el conocimiento y experiencia para no omitir ningún Punto Crítico de Control (PCC) o para considerar otros que realmente no lo son.

Para un adecuado análisis de Riesgos, el Códex Alimentarius ha propuesto una herramienta muy útil, que es el *árbol de decisiones*(fig. 2.1) que permite por medio de preguntas y respuestas, llegar con relativa facilidad a determinar los puntos realmente críticos en el proceso.

### **Instrucciones para el uso de árbol de decisiones.**

El árbol debe considerarse un instrumento de ayuda para la determinación de los Punto Crítico de Control (PCC) en algunos Planes HACCP, no el instrumento infalible y válido en todos los casos.

Recuerde que la flexibilidad y el sentido común son las condiciones básicas para una aplicación más racional de HACCP.

Como es obvio, el árbol de decisiones se usa luego de concluido el análisis de Riesgo y su uso está previsto para aquellas etapas donde se identificaron Riesgos significativos. Primeramente comenzamos aplicando las preguntas del árbol en el orden especificado, a cada uno de estos Riesgos, siguiendo la secuencia de acuerdo a las respuestas que se obtengan:

La determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC), por ser considerado el “corazón” del Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP), es un trabajo que requiere una labor exhaustiva, y tener el conocimiento y experiencia para no omitir ningún Punto Crítico de Control (PCC) o para considerar otros que realmente no lo son.

Para un adecuado análisis de Riesgos, el Códex Alimentarius ha propuesto una herramienta muy útil, que es el árbol de decisiones (figura. 2.1) que permite por medio de preguntas y respuestas, llegar con relativa facilidad a determinar los puntos realmente críticos en el proceso.

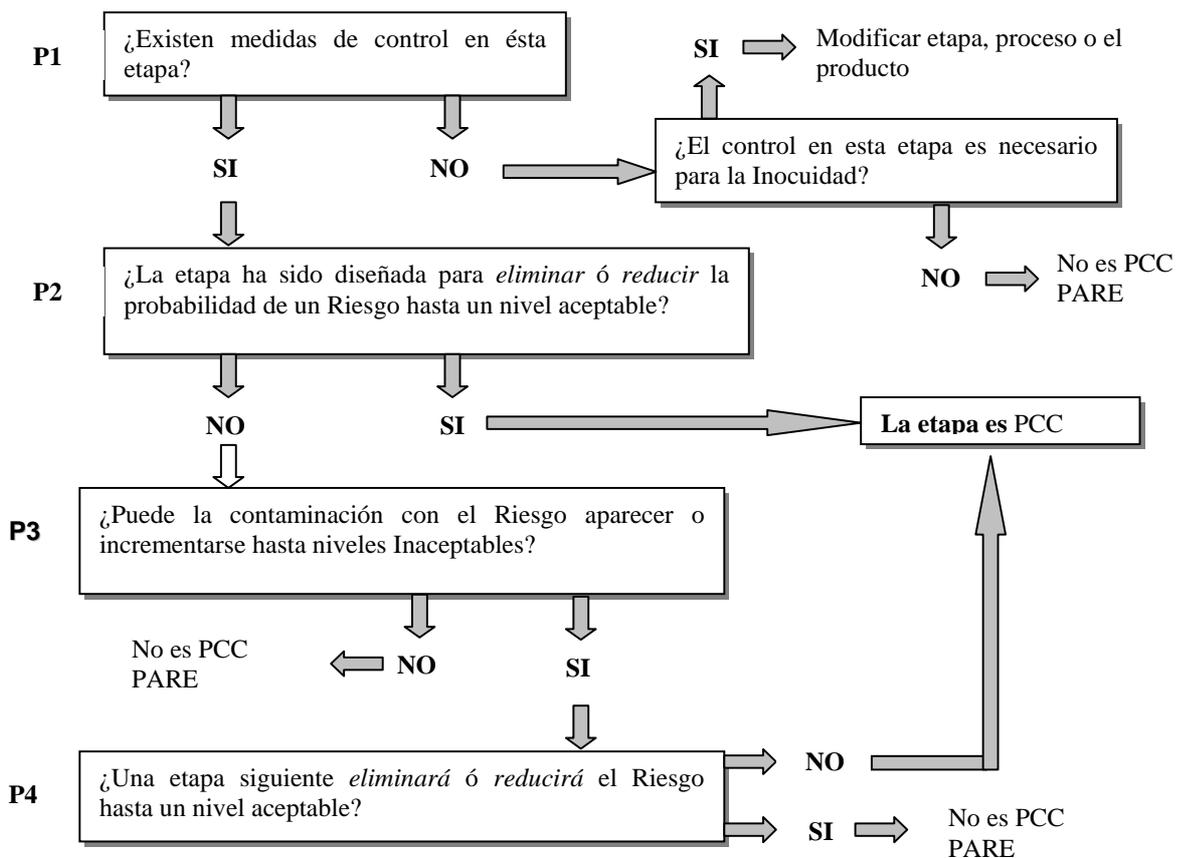


Fig. 2.1. Árbol de decisiones HACCP.

**P1. ¿Existen medidas de control en ésta etapa?**

Si la respuesta es **SI**, debemos ir a la **P2**. Si la respuesta es **NO**, se deduce que si no hay medidas preventivas, no hay Riesgos y por tanto la etapa no sería un PCC. Conviene formularse la pregunta suplementaria: ¿El control en esta etapa es necesario para la Inocuidad? Si la respuesta es **SI**, quiere decir que hay algún Riesgo que fue omitido en el análisis y será entonces necesario modificar la etapa, el proceso o el producto mismo. Pero si la respuesta es **NO**, la etapa no es definitivamente un PCC.

**P2. ¿La etapa ha sido diseñada para *eliminar ó reducir* la probabilidad de un Riesgo hasta un nivel aceptable?**

Si la respuesta es **SI**, la etapa se considera un PCC. Si la respuesta es **NO**, debemos ir a la pregunta siguiente.

**P3. ¿Puede la contaminación con el Riesgo aparecer o incrementarse hasta niveles Inaceptables?**

La respuesta demanda combinar la información proveniente del análisis con la experiencia práctica del proceso en el lugar específico, para evaluar si puede haber contaminación cruzada, si el ambiente o los equipos pueden contaminar el alimento, o si el efecto sumado de estos fenómenos se puede presentar en etapas siguientes.

Si la respuesta es **NO**, la etapa no es un PCC. Si la respuesta es **SI**, se formula la siguiente pregunta.

**P4. ¿Una etapa siguiente *eliminará ó reducirá* el Riesgo hasta un nivel aceptable?**

Si la respuesta es **SI**, la etapa no es un PCC y la aplicación de árbol concluiría para ese Riesgo y se pasaría a aplicar en el siguiente, pero si la respuesta es **NO**, la etapa es un PCC.

Una manera útil de simplificar el uso del árbol de decisiones, es el uso de un formulario en el que aparecen las respuestas al árbol de decisiones para cada etapa del proceso y en cuya última columna se concluyen cuáles con PCC (Tabla 2.3)

Se debe tener en cuenta, que hay procesos en los cuales es posible *eliminar* los Riesgos en un PCC, como sería el caso de la pasteurización a los tiempos y temperaturas indicados, de un producto lácteo; en otros procesos no obstante, sólo será posible *reducir* el Riesgo hasta niveles aceptables como sería el caso de la refrigeración que impide el crecimiento de microorganismos presentes en un alimento, pero no los elimina del mismo.

Una distinción importante, es la que debe hacerse entre lo que es un Punto Crítico de Control (PCC) y un Punto de Control (PC), el que es entendido como etapa del proceso en la cual la pérdida de control no implica un Riesgo significativo para la salud. (fig. 2.2)

### **b3) Definición de los Límites Críticos.**

Una vez que los Punto Crítico de Control (PCC) han sido determinados, es necesario definir los criterios de control con base en los cuales las medidas preventivas se pondrán en ejecución, criterios también conocidos como Límites Críticos (LC), los que marcarán la diferencia entre lo aceptable y lo inaceptable para la inocuidad del alimento, lo que quiere decir si estamos dentro o fuera de control.

Hay que destacar que un Límite Crítico estará asociado a un factor medible que cumpla dos características: la de poder ser vigilado rutinariamente y la de producir un resultado inmediato para decir en el curso del proceso cuándo se ésta a punto de perder el control, y poder tomar con oportunidad las acciones que eviten fallas de inocuidad en el alimento.

Límites críticos basados en datos subjetivos como la evaluación sensorial o inspección visual, tendrán que ilustrarse con especificaciones claras de ejemplos de lo que se considera inaceptable, utilizando fotografías, dibujos, etc.

En ocasiones, puede resultar más seguro para la inocuidad del alimento, fijar *límites operacionales*, usados como criterio de control más estricto que un Límite Crítico, de manera que al no ser satisfecho ese valor objetivo, se está en oportunidad de aplicar los correctivos en el proceso antes de desviarse de los Límites Críticos y de ésta manera de mantener el control en el PCC. Así por ejemplo podemos fijar un límite operacional de 74 °C como temperatura para la pasteurización de la leche que de ser cumplido, nos asegura que siempre, aún con una leve variación de la temperatura el producto será aceptable.

Los criterios microbiológicos, poca utilidad tienen como Límites Críticos en un plan HACCP por cuanto no cumplen con la característica deseable de dar un resultado inmediato para decir sobre el proceso; tan solo ahora algunos métodos rápidos como la bioluminiscencia por ATP para estimar la eficacia de la limpieza en superficies o equipos, han demostrado alguna utilidad al respecto.

De gran utilidad en la definición de los Límites Críticos, es el Control Estadístico del Proceso, que mediante determinaciones repetidas permite establecer sobre bases estadísticas los valores a utilizar como tales y a la vez facilita la actividad siguiente de vigilancia, para asegurar que el alimento cumple consistentemente con los criterios de control especificados en los PCC. Se propone usar la tabla 2.4 para que el equipo HACCP recopile la información.

### **b4) Monitoreo de Puntos Críticos de Control.**

El monitoreo constituye la vigilancia mediante observación, medición y análisis sistemático y periódico de los Límites Críticos en un PCC para asegurarse de la correcta aplicación de las medidas

preventivas y de que el proceso se desarrolla dentro de los criterios de control definidos, es decir es la seguridad de que el alimento se procesa con inocuidad continuamente.

En tal sentido, el monitoreo debe cumplir con los propósitos fundamentales de:

- Garantizar la vigilancia del PCC en el proceso.
- Detectar rápidamente una pérdida de control en un PCC de manera simple, mediante un resultado rápido.
- Proporcionar la información con la oportunidad necesaria para su uso proactivo en la toma de acciones correctivas y con fines de documentación y verificaciones del sistema.

Cuando no es posible el monitoreo continuo, es importante establecer intervalos suficientemente confiable para realizarlo a fin de mantener el proceso bajo control, para lo cual puede ser útil también el control estadístico del proceso. de ésta manera se puede encontrar por ejemplo, que en el almacenamiento en frío de la carne, sea suficiente monitorear la temperatura del equipo de frío cada 4 horas.

Al ser una condición esencial del monitoreo la de generar resultados rápidos para la toma de decisiones (acciones correctivas), el análisis microbiológico tendrá escasa utilidad en la aplicación de éste principio; en cambio el monitoreo de la temperatura durante la distribución (transporte/expedido) de la carne, será de suma utilidad por la posibilidad de tomar decisiones en línea si el monitoreo indica que se está por salir de los límites críticos, o simplemente se ha perdido el control de éstos.

#### **b5) Establecer un sistema de registros y documentación.**

Quizás una de las diferencias marcadas entre un enfoque sistemático lo es HACCP y los sistemas tradicionales de control, radica en la utilidad de la información derivada de su aplicación, para servir no sólo como soporte documental de las acciones ejercidas para controlar los PCC, sino como instrumento para la toma de decisiones al poder ser usada con carácter proactivo para anticiparse a la ocurrencia de los Riesgos.

Los productores y elaboradores de alimentos desarrollan de rutina varias de las actividades relacionadas con los principios de HACCP, pero casi nunca son registradas y documentados, es casi obvio que los registros son la referencia válida y el historial sobre la producción de un alimento.

Al reconocer las utilidades y beneficios de un sistema de registro y documentación, se llega a la necesidad de dejar en claro la importancia de asignar un número de referencia a cada Plan HACCP; de ésta manera cada producto puede ser identificado con facilidad y se facilitan por ejemplo las referencias cruzadas entre registros de un mismo alimento.

Es obvio que los registros estarán concentrados en los PCC y en los aspectos relacionados con su control, por lo cual la documentación incluirá ante todo los registros de reporte de PCC, Límites Críticos, vigilancia y acciones correctivas, conjunto de información que ha de considerarse de interés especial, ya que concentra los datos más valiosos relacionados con el control, en los cuales la verificación oficial concentrará su mayor atención.

Pero además, la documentación se complementará con la información referida a otros aspectos sistemáticos del Plan HACCP: términos de referencia del estudio; datos sobre ingredientes, materias primas y control de proveedores; registro sobre calibración de equipos; actas de reuniones del equipo HACCP y manual de procedimientos del Plan.

El hecho de que los registros, en especial los relacionados con la vigilancia de PCC y con acciones correctivas, serán completados por operarios de línea, requieren que su diseño facilite su interpretación y la correcta inclusión de los datos pertinentes. Además siempre tendrán el espacio para incluir la fecha/hora de la toma del dato y la firma o identificación del operario responsable de la vigilancia.

#### **b6) Establecer las acciones correctivas**

Cuando los resultados del monitoreo indican una desviación por fuera de los Límites Críticos en un PCC, procede la toma de acciones correctivas, pero como filosofía de HACCP tiene fundamento en prevenir la ocurrencia de los Riesgos, es lógico deducir que las acciones correctivas tendrían que ser definidas antes que nada para evitar desviaciones de los Límites Críticos, es decir para no perder el control en un PCC.

Pero como siempre es posible que se pierda el control, nos colocamos ante tanto para *prevenir*, como para *corregir* desviaciones. Las primeras serán sin duda, las que nos brinden la mayor seguridad de que el alimento será inocuo.

Una clara definición de las acciones correctivas en el Plan, y la designación de un responsable debidamente entrenado y que de preferencia haya participado de la elaboración del plan, evitará que sean tomadas subjetivamente y así mismo despejará las dudas y confusiones cuando sea imprescindible tomarlas.

Como se precisó anteriormente, hay variaciones notorias en los PCC entre productos, entre plantas, lo cual implica a su vez variaciones también en las desviaciones, circunstancias que hacen imprescindible que se elaboren planes específicos de acciones correctivas para cada PCC, para cada producto, cada proceso y cada planta en particular.

La importancia de las acciones correctivas para garantizar la inocuidad del alimento, lleva a que sea recomendable incluso que luego de ocurrida una desviación, el plan de acciones y la disposición final de productos se haga en acuerdo con la inspección oficial, cuando esta existe en la planta.

Y algo que no puede olvidarse en la aplicación de este principio, es el documentar debidamente tanto las desviaciones como las acciones correctivas, por la utilidad que esto tendrá para efectos de la verificación.

#### **b7) Establecer procedimiento para la verificar el Plan HACCP.**

Esta etapa desarrolla un punto trascendental de la aplicación de HACCP, donde tanto la empresa a la cual cabe la responsabilidad de garantizar la inocuidad de sus alimentos, como la autoridad oficial a quien compete la responsabilidad de controlar los planes de garantía de la inocuidad desarrollados por el productor, evalúan el funcionamiento del Plan HACCP y el cumplimiento de lo prescrito en la documentación que lo soporta.

La verificación adquiere así una doble utilidad tanto para el procesador que tiene con este instrumento la confirmación sobre la producción inocua de sus productos; pero la tiene también para la inspección oficial al permitirle reorientar sus políticas de control y buscar una mayor eficiencia en el cumplimiento de su compromiso de velar por la inocuidad de los alimentos para consumo de la población.

En especial para las autoridades encargadas del control, la verificación será el eje de toda su actuación en lo que a actividades regulatorias se refiere.

#### **La verificación de un Plan HACCP puede ser llevada a cabo a dos niveles:**

Interna, ejecutada por los responsables del funcionamiento del Plan, es decir la propia empresa.

Externa, practicada por las autoridades regulatorias ó contratada por la propia empresa para contar con una evaluación objetiva e independiente del funcionamiento del Plan.

Los objetivos de la verificación sea esta interna o externa, se considera que son los mismos ya que en cualquier caso pretenden evaluar el desarrollo del Plan y su efectividad, así como también su cumplimiento.

Hoy se reconoce que un eficaz método para conducir la verificación es del tipo auditoría, similar al empleado en sistemas de aseguramiento de la calidad y en concreto, a la auditoría de conformidad, que es quizás la más adecuada en el caso HACCP, puesto que enfoca en la inspección detallada de las operaciones para estimar su concordancia con lo establecido en el Plan HACCP y en los registros que lo documentan.

### **CAPITULO III. Aplicación del procedimiento diseñado en el Área de Embutidos del Combinado Cárnico de Cienfuegos, para el mercado en divisas.**

En este capítulo se realiza la aplicación del procedimiento propuesto en el capítulo 2, para lo cual se escogió como objeto de estudio la elaboración de Jamón Cocido. Esta actividad se realiza en el Área de Empacado de Productos Especiales.

En primer lugar se realiza una caracterización general de la organización donde se ejecuta el proceso. Posteriormente se hace una identificación de las diferentes etapas en la elaboración del Jamón Cocido. Por último se realiza un examen crítico del sistema HACCP existente en la Empresa Cárnica de Cienfuegos y se propone un nuevo análisis de Riesgo y Puntos críticos de Control para este producto.

#### **Caracterización de la Empresa Cárnica de Cienfuegos.**

La Empresa Cárnica de Cienfuegos, es de subordinación nacional, perteneciente al Ministerio de la Industria Alimenticia, su domicilio social se encuentra en la carretera Recurso Km 1 en el Municipio de Palmira, Provincia de Cienfuegos, Cuba. Fue creada con personalidad jurídica propia mediante la Resolución número 94 del 19 de julio de 1991, firmada por el Ministro del ramo.

Esta Empresa es la única obra de su tipo construida en nuestra Provincia, después del triunfo revolucionario, con la proyección de cumplir su objeto social o razón de ser:

Producir y comercializar productos cárnicos y sus derivados, destinados a satisfacer las necesidades de la población y organismos, asegurando el cumplimiento de los planes establecidos, además de desarrollar y comercializar las producciones destinadas al mercado interno y externo en M.L.C.

- Esta Empresa a diferencia de otras muchas empresas del país tiene una concepción constructiva diferente, pues toda su infraestructura productiva, incluyendo su unidad administrativa, se encuentran ubicadas en su mismo domicilio social.

#### **Misión:**

Satisfacer con productos cárnicos NECAR y sus derivados las demandas del cliente, en surtido, calidad y cantidad.

#### **Visión:**

Los productos cárnicos NECAR prevalecen en el mercado, garantizando la distribución a la población, las exportaciones a través de las entidades exportadoras, potencializando la actividad de mercadotecnia; las utilidades garantizan una alta preparación y motivación de la fuerza de trabajo, empleando tecnología de avanzada y consolidando el sistema de control material y financiero.

### **Descripción general de la línea de Elaboración de Embutidos.**

Los embutidos son productos elaborados a partir de la carne de res deshuesada, carne de cerdo y/o grasa, MDM, sal común, sal de cura, condimentos, aditivos y especias, el cual se embute en tripa natural o artificial y se somete a proceso de cocción (Tabla 3.1)

Tipos de Embutido	% de Carne	Marca Comercial
Jamón Visking	94	NECAR
Jamón Cocido	84	NECAR
Chorizo Sureño	75	NECAR
Mortadella Villareña	55	NECAR

Tabla 3.1. Productos especiales que se elaboran en el área de embutido.

El proceso de elaboración de embutidos ocurre dentro del Área Empacadora de Productos Especiales.

### **Descripción General del Proceso Tecnológico de la fabricación de Jamón Cocido para el mercado en divisas.**

Los principales Ingredientes y Materias Primas utilizados en este proceso, en dependencia de las fórmulas empleadas para la elaboración del producto son los siguientes:

- ❖ Carne de Cerdo Deshuesada: Según especificaciones de Materias Primas y Materiales (Unión)
- ❖ Humo líquido. Según contrato.
- ❖ Sal común: Según NC 24:03:87
- ❖ Sal de cura. Según NRIAL 168.
- ❖ Aditivos cuyas dosis de empleo no sobrepasen los límites establecidos en la NC 38-02-05/87

Las materias primas cárnicas se recibirán recién obtenidas del deshuese o provenientes de las neveras de refrigeración luego de ser inspeccionadas por el control veterinario y reinspeccionado por el control de calidad, siendo pesadas según son recibidas.

Las materias primas no cárnicas se inspeccionan antes de realizar el pesaje de estas según fórmulas, se recibirán del área de pesaje dosificados y en envases aprobados por la entidad sanitaria. De ser necesario se aplican medidas correctivas reflejando estas en el registro del proceso.

Estas materias primas cárnicas ya inspeccionadas serán molidas por discos de 5 hasta 20 mm. o sólo con PRE-cortador según el producto formulado.

Se mezclan las materias primas cárnicas molidas y pesadas añadiendo el porciento de sal establecido en fórmula de forma lenta y uniforme. Después de mezcladas correctamente se envasan en recipientes (cajas plásticas) aprobados por las autoridades sanitarias para ser refrigeradas. Se pesan (según fórmula) y se depositan en la revoladora según el orden de adición siguiente: carnes, sales y agua helada o hielo en escamas (solo el 5 % del total en fórmula) se mezclan hasta obtener una masa con textura uniforme en la revoladora. Posteriormente se añaden los aditivos (previamente pesados en el área de condimentos) con el resto de agua helada o hielo en escamas, dejándose en nevera de maceración por espacio de 12 horas. La masa ya macerada se vierte en la embutidora y se procede al llenado de las tripas natural o no previamente cerradas por un extremo con clip metálico o con cordel se mantiene la adecuada presión de la masa para evitar la inclusión de aire; seguidamente se ata el otro extremo y se colocan en posición horizontal o vertical en los carros y cestas diseñados para su cocción en horno a vapor.

En el horno con carbón vegetal se inicia con una fase de secado con la chimenea abierta por espacio de 1 hora a una temperatura de 70 ° C, continua con el ahumado suministrando el humo por espacio de 6 horas elevando la temperatura hasta a 80 ° C, finaliza la cocción con la temperatura del horno entre 85 y 90 ° C hasta que en el interior del embutido alcance los 70 – 75 ° C dura alrededor de 8 a 9 horas. Se pesan antes de la cocción y después de la cocción. Se Realiza el Refrescamiento por ducha o inmersión en agua a temperatura ambiente, se aplica duchado intermitente luego se trasladan al área de refrescamiento por ventilación forzada hasta que la temperatura alcance  $30 \pm 5$  ° C.

Se envasará en recipientes autorizados por la entidad sanitaria, bolsas de nailon, cajas etc., y se colocará la etiqueta que identifique al producto y refleje la información establecida. Finalmente se almacenarán las piezas colocándose en los estantes a una altura de 5 a 7 refrigeración por un tiempo mínimo de 12 horas, Se colocan los envases con una separación mínima de 10 cm. del piso y 60 cm. de las paredes. Y se expedirán para la venta semi – refrigerado o refrigerada.

Equipos y medios que intervienen en el proceso:

- Revoladora
- Molino
- Embutidora
- Horno
- Termómetro de –10 a 40 ° C
- Termómetro pincha carne hasta 120 ° C
- Báscula aérea

- Báscula de 150 Kg.
- Reloj
- Termómetro pincha carne -10 a 40 ° C
- Básculas de 1000 Kg. máximo.

### **3. 1. Preparación.**

#### **3. 1. 1. Compromiso de la dirección y creación del grupo de trabajo.**

Se realizaron reuniones previas con el director y el subdirector de la Empresa Cárnica de Cienfuegos en conjunto con especialistas del CNICA donde finalmente se presentó un proyecto de investigación que fue aprobado de mutuo acuerdo entre ambas partes.

Se hizo necesaria la creación de un equipo de trabajo (integrantes), con vasta experiencia dentro de la Empresa y con conocimiento amplio de los procesos sobre los cuales se va a realizar el estudio.

El grupo de 17 trabajadores quedó conformado por los trabajadores de la dirección de producción y dirección técnica.

Miembros del equipo HACCP

- Director UEB Producción
- Especialista Principal UEB Producción
- Jefes de área
- Esp. Tecnología y Desarrollo
- Responsable del Laboratorio
- Técnico Analista
- Técnicos “A” (Laboratorio)
- Jefes de Brigada
- Esp. “B” Industria Cárnica
- Controlador “B de la calidad
- Técnicos “A” (Producción)
- Técnico “A” en Mantenimiento y explotación de equipos e Instrumentos Industriales

#### **3.1.2. Diagnóstico Inicial.**

En reunión con el grupo de trabajo, se determinó la realización de un diagnóstico de calidad en el cual, se analizaron los principales problemas relativos a todo lo que pudiera atentar contra la implantación de un sistema, para la determinación de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control.

A continuación presentaremos los principales problemas que se determinaron:

Diagnóstico basado en los pre-requisitos para la implantación del sistema HACCP en la Empresa Cárnica Cienfuegos.

En el año 2003 (Abril) el Centro Nacional para la Inspección de la Calidad en la industria Alimenticia (CNICA) realizó un diagnóstico basado en los prerrequisitos para la implantación del sistema HACCP. Al comienzo de esta investigación (Febrero, 2006), el equipo de trabajo decidió revisar y actualizar dicho diagnóstico, el cual se muestra a continuación:

**Inspección a las materias primas y materiales:**

- Se confeccionó un manual donde se establece como efectuar las inspecciones periódicas a las materias primas y materiales, pero no se planteó la obligación del área de control de la calidad de inspeccionar todos estos productos cuando llegan a la fábrica, tampoco el manual define el procedimiento para su aceptación y rechazo después de la inspección, ni los métodos de inspección que se emplearán.

**Mantenimiento preventivo:**

- No existe un programa para el mantenimiento preventivo para la inocuidad.

**Capacitación:**

- Existe un programa de capacitación para directivos, técnicos y obreros en materia de calidad e inocuidad pero no se está dando cumplimiento al mismo.

**Compra de materias primas y materiales:**

- No existe el procedimiento escrito que norme como tiene que efectuarse la contratación, recepción y traslado de la materia prima hasta la fábrica, o hasta el almacén de esta no siempre cumple lo establecido lo en el reglamento para la calidad en el MINAL en lo relacionado con la participación que tienen que tener las áreas de calidad, comercial y jurídico en le contratación de las materias primas.
- Se reciben materias primas y materiales si certificado de conformidad y cuando estos llegan con los productos por lo regular no tienen la información necesaria para conocer sobre sus principales características de calidad.
- Procedimiento para la rastreabilidad de los productos:
- No se cuenta con las indicaciones que garanticen el poder efectuar la rastreabilidad de los productos desde su formulación hasta que son empacados; y poder realizar en caso necesario su recogida luego de salir de los almacenes de la fábrica y encontrarse en la red comercial.

**Requisitos para el cumplimiento de las buenas prácticas de higiene:**

- No existe un procedimiento que indique acerca de las buenas prácticas de higiene a cumplir por todo el personal con el acceso a las áreas productivas y sobre los aseguramientos de recursos que se necesita para cumplir con estas buenas prácticas.

#### **Disposición de productos no conformes:**

- No se cuenta con un procedimiento que indique acerca del tratamiento que se da a estos productos para evitar su utilización dentro de la industria o a su salida a la red comercial.

#### **Responsabilidades y autoridad para la inocuidad:**

- No están definidas por escrito las interrelaciones que tienen que existir entre las diferentes áreas de la empresa para asegurar la inocuidad de los productos, y la autoridad que para ellos tienen en cada una de estas.

#### **Edificios e instalaciones:**

- Se utiliza una misma área para despachar al mismo tiempo productos cárnicos crudos y cocidos.
- Las uniones de las paredes con los pisos y techo no son abovedadas
- En varias áreas de la fábrica se observó la acumulación de agua en el piso por desnivel, en este por no tener la debida inclinación hacia los desagües.
- Las ventanas no están provistas de mallas para evitar la entrada de insectos.
- Existen ventanales de cristales rotos o faltantes.
- Las disposiciones de las áreas permite que el personal de las que procesan productos crudos pase a áreas de productos cocinados lo que de hecho ocurre.
- En el área de deshuese de las piezas cárnicas se utilizan tablas de madera.
- Existen áreas donde es necesaria la climatización para el buen desempeño del proceso, y los equipos necesarios para ello presentan desperfectos técnicos.
- En varias de las áreas productivas donde es necesario que las lámparas cuenten con protectores contra explosiones se observó la no existencia de estos.
- Insuficiente iluminación de algunas áreas interiores.
- En las áreas productivas que no poseen falsos techos se observa la presencia de telarañas.
- Neveras con pisos deteriorados.

#### **Equipos y útiles de las áreas productivas:**

- Falta de pintura en equipos tecnológicos.
- Equipos construidos con materiales no adecuados observándose afectaciones en su superficie interior.
- Falta de instalaciones para limpiar y desinfectar utensilios de trabajo.

- Cajas plásticas con productos situados directamente sobre el suelo.
- No existen las instalaciones adecuadas para efectuar el rápido refrescamiento de los productos cocidos.
- Recipiente para desechos cárnicos no señalizado, sin tapa y en mal estado
- No están señalizados los depósitos a emplear para los subproductos.
- No están confeccionadas las NIC de los procesos tecnológicos, por lo que el control a los mismos se efectúa aplicando un manual de inspección que especifica las características a controlar.

#### **Servicios de higiene y aseo personal:**

- No existe en todas las áreas productivas instalaciones adecuadas para efectuar la limpieza y desinfección de las manos.
- Escasez de servicios sanitarios y lavamanos en la taquilla.
- No existen prediluvios ni lavabotas.
- Hábitos de higiene personal:
- Se observaron a obreros usando aretes.
- Trabajadores que no usan correctamente el gorro.
- No son utilizados los depósitos con agua clorada en algunas áreas para la desinfección de las manos.
- Se acude a las áreas de servicios sanitarios y al comedor usando la ropa protectora. Algunos trabajadores vienen y van a sus casas con ropa higiénica.

#### **Limpieza y desinfección de equipos e instalaciones:**

- Violaciones de la norma de limpieza y desinfección.
- No están definidas responsabilidades para efectuar la inspección y supervisión de las normas de limpieza y desinfección.

#### **Compras:**

- No existe un procedimiento escrito para la realización de la compra de materias primas y materiales, por lo general estas se aseguran mediante contratos con los suministradores, pero se comprobó que algunos de estos contratos no incluyen las normas y especificaciones de calidad que deben cumplir, así como los métodos de muestreo y ensayo a aplicar para el control de la aceptación.
- No siempre se efectúa la inspección de entrada a todas las materias primas y materiales que se reciben en la fábrica.

### **Área de laboratorio:**

- No existen algunos de los recursos, materiales que son necesarios para efectuar a los productos cárnicos las determinaciones de humedad, PH, contenido de grasa, proteínas y análisis microbiológicos.

### **Transporte:**

- La mayoría de los vehículos para la transportación no cuenta con los equipos de refrigeración, estos tampoco disponen de estantes para situar los productos.
- Los productos vendidos a organismos no reúnen los requisitos requeridos.
- En ocasiones se transportan productos crudos con productos cocidos.

## **3.2. Etapa II: Identificación y comprensión del proceso.**

### **Registro y mapeo del proceso de producción de Embutidos.**

Se realizó un Diagrama de Flujo General que ilustra el proceso productivo de toda la Empresa Cárnica de Cienfuegos, desde la Recepción del Ganado, Sacrificio, deshuese y uno específico del área Objeto de Estudio donde se muestra el proceso de fabricación de Jamón Cocido en la línea de Embutidos ver anexo 3

#### **3.2.1. Benchmarking en el proceso de producción de Embutidos.**

##### Benchmarking competitivo:

La información fue obtenida a través de entrevistas a especialistas con un vasto conocimiento y años de experiencia en el negocio resultando muy difícil encontrar otra fuente de información para un estudio de este tipo ver en anexo 4 la tabla correspondiente al benchmarking competitivo

##### Benchmarking Genérico

Se hacía necesario la comparación del proceso de producción de Jamón Cocido de la Empresa Cárnica Cienfuegos con otra similar.

Para esto se tomó como criterio de selección la existencia de un Sistema de Calidad documentado, debido a que en la Unión Cárnica no existe competidores que tengan implantado un sistema HACCP y como consecuencia de la imposibilidad de acceder a la información en un sistema, se seleccionó en la misma provincia y dentro de la propia “Rama Alimenticia”, la Línea de Beneficio al Camarón del Combinado Pesquero; la cual cuenta con un Sistema HACCP certificado por la Unión Europea que le permite contar con un mercado internacional. Ver en el anexo 5 la tabla correspondiente al benchmarking genérico.

### **3.2.2. Examen crítico y generación de soluciones.**

Los Resultados de la Etapa II fueron presentados al grupo de trabajo con el objetivo de analizar si la Empresa Cárnica Cienfuegos se encontraba en condiciones de diseñar la implantación de un Sistema de Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP)

Para este fin se realizó una tormenta de Ideas, que no solo tiene en cuenta la elaboración de Jamón Cocido en el área de Empacadora y Producciones Especiales sino a toda la Empresa que por ser un Combinado Cárnico implica que todo Riesgo que no se detecte o corrija desde la misma recepción, sacrificio y deshuese del ganado mayor y menor, resulte un Riesgo de contaminación en la línea de elaboración de Jamón Cocido. Para lo cual se tomaron los principales problemas existentes, tales como:

- Problemas organizativos y de dirección.
- Problemas constructivos de la fábrica.
- Mal estado técnico de los equipos.
- Medios y utensilios de trabajo inadecuados.
- Baja capacitación en materia de HACCP.
- Falta de compromiso del personal con el trabajo de la empresa.
- Insuficiente personal directo a producción.
- Escasos equipos y medios de trabajo.
- Condiciones de trabajo desfavorables.
- Incumplimiento de las normas de proceso.
- El laboratorio no cumple con las condiciones necesarias.
- Inestabilidad de la Materia Prima (Cárnica y no cárnica)
- Problemas con el mantenimiento preventivo.

Los resultados de la Tormenta de Ideas fueron presentados utilizando un diagrama Causa – Efecto por el método PEM – PEM (Planta, Entorno, Método, Personal, Equipamiento y Materiales) Este diagrama se encuentra detallado en el anexo 6.

Para darle orden de prioridad a los problemas detectados con vistas a su posible solución, se utilizó el método Delphi (anexo 7) Los expertos definieron que se le debía dar solución a los problemas siguientes:

- Problemas organizativos y de dirección.
- Problemas constructivos de la fábrica.
- Mal estado técnico de los equipos.

- Baja capacitación en materia de HACCP.
- Incumplimiento de las normas de proceso.
- Problemas con el mantenimiento preventivo.

#### Problemas organizativos y de Dirección.

Al existir problemas organizativos y de dirección surge un gran obstáculo para la correcta implantación de este sistema de Calidad.

La fuerte influencia y ejemplo que ejerce la dirección sobre toda la empresa es y será siempre un factor importante para el cumplimiento de todas las medidas organizativas e Higiénico – sanitarias que permitirán la obtención de productos inocuos.

Para darle efectividad a este objetivo es necesario cumplimentar una serie de medidas como son:

- Chequeo continuo del correcto cumplimiento de las BPM.
- Control constante sobre los Puntos Críticos de Control.
- Inspeccionar periódicamente la documentación del sistema HACCP (Modelos de monitoreo...)
- Aplicar sanciones a todo el que incumpla con el registro de posibles errores detectados en los Puntos Críticos de Control.

#### Problemas constructivos de la Fábrica.

Los problemas constructivos impiden el buen desempeño de la fábrica y la bioseguridad. Dentro de estos problemas se encuentran el mal estado de los pisos, techos y azulejos de las paredes, por lo que se propone el siguiente diseño:

**PAREDES Y TECHOS:** Para la construcción de los techos de las diferentes áreas se recomienda usar láminas de acero inoxidable, hierro galvanizado, fibra de vidrio o PVC. Cuando son de mampostería, se recomienda emplear una terminación con pintura sintética. Las paredes de mampostería deben estar cubiertas de azulejos de calidad industrial. Las uniones entre azulejos deben rellenarse con cemento blanco y polvo de mármol.

**SALA DE DESHUESADO:** Se recomienda que esta sala sea climatizada, para garantizar la calidad de las materias primas con la cual se elaboran todos los productos.

Las mesas deben ser totalmente construidas en acero inoxidable, o con tapa de acero inoxidable y base de tubos galvanizados, y las soldaduras tendrán tratamiento de pintura galvanizada en frío.

Los diferentes cortes y la clasificación de la carne se hacen sobre planchas de nylon o teflón. Para evitar accidentes, estas planchas deben fijarse a la mesa con ángulos o pinchos de acero inoxidable.

**BODEGA DE ESPECIAS, CONDIMENTOS, ADITIVOS, MATERIALES DE EMBALAJE, ETC.:**

Se requiere un área climatizada (15 a 18°C) para el almacenamiento de tripas sintéticas y materiales de embalaje, con control de humedad relativa ambiente, próxima al 70-75 %.

Debe estar construida con pisos fácilmente lavables, paredes lisas, buena iluminación y renovación de aire.

Existe además, problemas con la trazabilidad (Cruzamiento de materias primas) que afecta mucho la calidad del proceso productivo ver anexo 8, para darle solución a este problema es necesario realizar un rediseño en la planta.

#### Falta de Capacitación.

Se hace imprescindible el completo conocimiento del Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control por parte de todos los implicados en la empresa, de esto depende el éxito de la implantación del sistema HACCP.

Por lo que se recomienda una intensa capacitación desde los obreros hasta los dirigentes. De esta forma preparar y concientizar a todo el personal en función de obtener grandes logros en la implantación de este Sistema de Calidad.

#### Incumplimiento de las normas de procesos.

Partiendo de la falta de capacitación surge este problema que afecta grandemente el cumplimiento de las BPM (Buenas Practicas de Manufactura) y POE (Procedimientos de Operación Estándar), trayendo consigo una baja garantía de que los productos que se obtienen en la fabrica son totalmente inocuos.

Para esto se recomienda un mayor control por parte de la dirección de la empresa sobre los obreros y técnicos que incumplan con las normas de procesos, y se recomienda crear un mecanismo que ayude a concientizar a todo el personal sobre la importancia de las BPM y POE.

#### Mantenimiento preventivo.

El no realizar un correcto mantenimiento preventivo a todos los equipos de la fábrica implica grandes pérdidas por roturas que pudieron ser evitadas, demoras en los procesos productivos y en muchos casos interrupciones en la producción.

Por lo que se recomienda hacer hincapié en el mantenimiento de los equipos existentes.

#### Mal estado de los equipos.

El estado de los equipos que intervienen en el proceso productivo ejercen gran influencia en la obtención de alimentos inocuos, el estar oxidados y con mal funcionamiento o sencillamente no poseer una tecnología avanzada que favorezca la producción de mayores volúmenes de productos cárnicos de gran calidad, impide a esta empresa una exitosa implantación del sistema HACCP.

Por lo que se recomienda: una nueva adquisición de equipos y que en la compra se exija de estos representantes una responsabilidad mayor que la de una simple venta; por ejemplo:

- puesta en funcionamiento del equipo, bajo su responsabilidad, de preferencia realizada por un técnico competente que instruya al personal acerca del funcionamiento y mantenimiento correctos.
- suministro de todos los manuales.
- suministro de los principales repuestos (stock mínimo) para el funcionamiento del primer año de trabajo.
- Apoyo técnico, que muchas veces se puede obtener por técnicos vinculados a las firmas vendedoras de maquinaria o materiales de embalaje.

Los Expertos evaluaron estos problemas teniendo en cuenta cuáles eran más factibles a solucionar en menor plazo, y cuales tenían mayor importancia e incidencia en el proceso de aplicación del diseño HACCP, los resultados de la aplicación de este método se pueden ver en el anexo 7.

### **3.3 Etapa III Ciclo PDCA.**

#### **3.3.1. Planificar.**

El grupo de trabajo decidió aplicar un procedimiento que permita una mejor organización del Sistema HACCP existente, identificando las principales deficiencias reflejadas en *indicadores* que demuestran que existe falta de inocuidad o que no se realiza una gestión adecuada para eliminarlos. De esta forma se convierte en objetivo primordial la aplicación de un Plan que sea de real cumplimiento y que se pueda ir ampliando y mejorando sobre la base de éste, mostrando mejorías en los indicadores de eficiencia y eficacia del proceso.

El estudio comienza en etapas realizadas desde la recepción del ganado mayor y menor en el área de Sacrificio. Esto no se realizó con el objetivo de enfrascar la investigación o Análisis de Riesgos en estas áreas, pues se sale de los límites previamente identificados, o sea, dichas etapas pertenecen a procesos anteriores a la elaboración de Embutidos. No obstante debe ser de estricto y debido conocimiento por parte de la organización los Riesgos y medidas de control en todas las etapas desde la recepción del Ganado hasta la obtención del producto final listo para su distribución y consumo.

#### **Creación del equipo HACCP**

El grupo de trabajo según la experiencia y función de cada trabajador en la empresa determinó la formación del equipo HACCP.

Descripción del producto y uso esperado. Características principales.

Marca Comercial: Jamón Cocido NECAR

**Nombre de la Empresa y Área donde se produce:** EMPRESA CÁRNICA DE CIENFUEGOS, Área de Empaque de Productos Especiales.

**Especificaciones Organolépticas.**

**Aspecto Externo:** Embutido en tripa de colágeno o artificial no comestible, grapada, amarrada o cocida en los extremos.

**Forma, tamaño, Superficie:** Forma alargada y cilíndrica, tamaño acorde a la tripa utilizada. Superficie lisa, limpia, con pliegues en los extremos debido al amarre. Se admiten ligeras rugosidades

Color: Ocre rojizo

**Aspecto Interno:** Masa heterogénea de carne y grasa con pequeños y escasos cartílagos y pellejos pudiendo presentar algunas oquedades de pequeño tamaño (no mayor de 3 mm.)

Superficie: **lisa**

**Color:** Carne rosado

**Olor:** Propio de la carne de cerdo curada y horneada

**Sabor:** A carne de cerdo curada y cocida

**Salinidad** entre ligera y moderada

**Textura, Dureza y cohesividad:** Firme al corte, buena ligazón entre los componentes

**Facilidad al rebanado:** Rebanables

**Elasticidad, masticación:** Elásticos, masticabilidad entre media y alta

**Jugosidad, grasosidad:** Ligeramente jugoso y ligero graso

**Requisitos Físico – Químico**

Requisitos	Valores admisibles
Cloruros (%)	2.5 ± 0.5
Humedad (%)	68 máx.
pH	5.7 – 6.7
Nitrito	125 ppm máx.

**Requisitos Microbiológicos.**

**El producto cumplirá con las siguientes especificaciones microbiológicas según la NC 38-02-07**

- a) Determinación de Salmonella                      Negativo en 25 g
- b) Conteo de Coliformes totales                      < 10<sup>2</sup> col/g
- c) Conteo de Coliformes fecales                      < 10 col/g

d) Conteo de Staphylococcus aureus  $< 10^2$  col /g

### Higiene

El producto se elaborará de acuerdo a lo establecido en las regulaciones sanitarias vigentes emitidas por los organismos autorizados, incluyendo las normas sanitarias de alimento. NC 143: 2002, NC 38-03-01:86, NC 38-01-01:86, NC 38-04-05:88

### Envase, etiquetado, Embalaje y Marcado

**Envase:** Se utilizarán los envases previamente aprobados por las autoridades sanitarias. El producto se envasará en tripa natural o artificial.

**Etiquetado:** **El producto cumplirá con lo establecido en la NC 108: 2001. Se podrá agregar otras informaciones, previo acuerdo con el cliente. Los elementos que componen el etiquetado estarán bien colocados y adheridos a la superficie del envase libre de manchas, arrugas y roturas.**

**Embalaje:** El producto se embalará en cajas plásticas o de cartón. Cada envío de lote de producto se entregará con su correspondiente certificado de conformidad.

**Marcado:** **Se cumplirá con lo establecido en el etiquetado, además de las marcas gráficas según NC 01-04-01. Se podrá agregar otras informaciones previo acuerdo con el cliente.**

### Inspección de Aceptación

Para la inspección de aceptación se utilizará la Instrucción SCC 2.04.02.01:2004.

### Método de Análisis

Para la evaluación de los índices de calidad del producto terminado se emplearán los métodos de ensayo establecidos en las siguientes normas:

- NC 79-06:81
- NC 38-02-13: 91
- NC 38-02-10:88 y/o ISO 6888-1:99
- NC 38-02-14:89

### Transportación, Almacenamiento y Conservación.

**Transportación:** El producto se transportará en camiones cerrados, refrigerados o no, limpios, secos, libres de sustancias tóxicas u otras que puedan alterar las características organolépticas del mismo.

El tiempo máximo de transportación para el transporte no refrigerado será de 4 horas.

La transportación en carros no especializados se regirá según lo establecido por las autoridades sanitarias.

Al transporte se le aplicará una limpieza y desinfección con productos químicos autorizados.

La manipulación se hará de forma tal que no afecte la integridad ni calidad del producto según lo establecido en la NC 38-03-01. Se cumplirán los requisitos establecidos en la NC 38-03-02.

**Almacenamiento y Conservación:** Los envases se colocarán sobre estantes de madera, plásticas o acero inoxidable, con una separación del piso de 15 cm. y 60 cm. de las paredes. La altura de las estibas estará en dependencia del envase utilizado. La colocación de las estibas se realizará de manera que permita una correcta rotación del producto. El producto se almacenará a una temperatura de:

- Refrigeración: (2 a 6) °C

Las condiciones de almacenamiento deben cumplir con lo establecido en las normas sanitarias vigentes. NC 38-03-03:87.

**Garantía del Productor.**

Se garantiza la correspondencia del producto con las especificaciones de esta norma a partir de la fecha de producción, siempre que se cumplan los requisitos de transportación, manipulación, almacenamiento y conservación establecidos en esta norma por 90 días siempre que se añada conservante y se utilice tripa impermeable o sellados en bolsas de nailon al vacío, de no cumplir esos requisitos su garantía será de 15 días.

**3.3.2 Etapa III b) Hacer**

**b1) Análisis de Riesgos.**

Como resultado de la aplicación del procedimiento propuesto en el capítulo 2 se identifican los Riesgos (Físicos, Químicos, y Biológicos) de todo el proceso productivo desde la Compra del ganado hasta el almacenamiento del producto final listo para su distribución y consumo como se muestra en el Anexo 8.

Es necesario aclarar que la actividad de Compra y Transportación no forman parte del proceso de producción de Jamón Cocido pero por su influencia en la calidad de la Materia Prima, fueron incluidas en este análisis (Tabla 3.3)

<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>
PCC en las actividades de Compra y Transportación.	❖ Selección y compra de los animales.

Tabla 3.3. Puntos Críticos de Control del Proveedor.

Con las actividades de Sacrificio y Deshuese de Cerdo sucede algo similar; estas preceden a la elaboración de Jamón Cocido en el área de Embutidos. El producto final de estas áreas, pasa a ser la

Materia prima fundamental en la elaboración del jamón Cocido. Un correcto funcionamiento de estas actividades esta estrechamente relacionado con la calidad del producto. Por su importancia, estas actividades también fueron analizadas, identificando sus Puntos críticos de control (Tabla 3.4)

<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>
Relacionados con el proceso de sacrificio y deshuese de Cerdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Recepción y pesaje</li> <li>❖ Estabulación</li> <li>❖ Sacrificio y desangre</li> <li>❖ Escaldado</li> <li>❖ Evisceración</li> <li>❖ Oreo (inspección final)</li> <li>❖ Almacenamiento refrigerado</li> <li>❖ Deshuese</li> </ul>

Tabla 3.4. Puntos Críticos de Control en los procesos de Sacrificio y Deshuese de Cerdo.

Luego se realizaron varias sesiones de trabajo en equipo para la determinación de los Puntos Críticos de Control, utilizando el Árbol de Decisiones del CODEX ALIMENTARIUS. Los Puntos críticos del Procesos de elaboración de Jamón Cocido son:

<b>Clasificación</b>	<b>Descripción</b>
Relacionados con las Materias Primas	❖ Carne de Cerdo.
Relacionados con las Etapas del proceso	❖ Preparación de la sal de cura

	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Cocción</li><li>❖ Refrigeración</li><li>❖ Transportación</li></ul>
--	--

Tabla 3.5. Puntos Críticos de Control en el proceso de elaboración de Jamón Cocido.

Una vez identificados los Puntos Críticos de Control, se proponen los planes de monitoreo y acciones correctivas que se muestran en el anexo 9.

## Conclusiones

1. El procedimiento utilizado permitió llevar a cabo la investigación de una manera organizada, proporcionando las técnicas apropiadas en cada etapa.
2. El Jamón Cocido producido en la Empresa Cárnica de Cienfuegos, así como su línea de producción están en igualdad de condiciones con sus competidores en cuanto a todas las variables analizadas, con excepción de la Empresa Cárnica de Villa Clara “Alamo”, la cual es superior en:
  - Experiencia de la fuerza de ventas.
  - Características de calidad del producto.
3. Los problemas detectados que cuentan con una mayor prioridad para su solución son:
  - Problemas organizativos y de dirección.
  - Problemas constructivos de la fábrica.
  - Mal estado técnico de los equipos.
  - Baja capacitación en materia de HACCP.
  - Incumplimiento de las normas de proceso.
  - Problemas con el mantenimiento preventivo.
4. El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control propuesto:
  - Permite corregir y prevenir cualquier posible riesgo de contaminación en cada una de las etapas del proceso de elaboración del Jamón Cocido, considerando incluso las etapas relacionadas con el proveedor de la materia prima principal.
  - Identificó Riesgos, Límites Críticos y Medidas Correctivas, para las etapas del proceso de fabricación del Jamón Cocido, constituyendo puntos críticos de control las etapas de:
    - Relacionados con las Materias Primas:
      - Carne de Cerdo
    - Relacionados con las Etapas del proceso:
      - Preparación de la sal de cura
      - Cocción
      - Refrigeración
      - Transportación

## **Recomendaciones**

- 1) Buscar posibles soluciones a los problemas detectados en el diagnóstico con vistas a implementar exitosamente el sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control, comenzando por los seleccionados por los Expertos.
- 2) Implementar el Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP) diseñado, y generalizarlo posteriormente a los demás productos que se elaboran en la Empresa Cárnica de Cienfuegos.
- 3) Convocar al análisis de los resultados obtenidos y estudiar la realización el plan de medidas que se proponen en la presente investigación.

## Bibliografía

- ◆ Álvarez La Verde Humberto. Advanced Productive. <http://www.ceroaverias.com>, 6 de Febrero del 2005
- ◆ Bean, N.H. Foodborne disease outbreaks in the United States, 1973-87. J. Food Prot. (E.U.A): 53(9): 804-817p.1990.
- ◆ Bjerklie, S. HACCP in your plant: What HACCP is, what it isn't and how your operations will be affected. Meat and Poultry (E.U.A): 38(2): 14-22, 1992.
- ◆ Camp, Robert C. Benchmarking / Robert C. Camp. —E.U.A: Editorial Panorama, 1993. —240p.  
Champy, James. Reingeniería en la gerencia: Cómo modificar el trabajo gerencial/ James Champy --Barcelona: Editorial Norma, 1996. --237p.
- ◆ Chase, Richard B. Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones / Richard B. Chase, Nicholas J. Aquilano. —México: McGraw- Hill, 1994. —1065p.
- ◆ Codex Alimentario enfermedades transmitidas por los alimentos. <http://www.codexalimentarius.net> (24 de Enero del 2005)
- ◆ Díaz Machado, Armando Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control en la línea Helados Guanaroca de la Empresa de Productos Lácteos “Escambray”/ Armando Díaz Machado; Tutor: Roberto Santana Vizcaíno UCF FCEE - - (Cf), 2001 - - 97h: ilus.
- ◆ Fernández, Alberto. Reporte annual de la FAO sobre productos alimenticios <http://www.fao.org/net> (8 de Abril del 2005).
- ◆ Gómez, Ramón. Análisis de Regresión y Series Cronológicas/ Ramón Gómez, Juana Pupo Gonzáles. – Ciudad de La Habana: Facultad de Planificación e Industria, 1983. –392p.
- ◆ Grant, William. Manual de ingeniería económica y organización industrial/ William Grant, Eugene L. Grant. – México: Editorial Continental S.A, 1969. – 1462p.
- ◆ Hammer, Michael. Reingeniería/ Michael Hammer, James Champy. --Barcelona: Editorial Norma, 1996. --226p.
- ◆ Harbor, Jerry L. Manual de trabajo de Reingeniería de Procesos/ Jerry L. Harbor. -- México: Editorial Panorama S.A, 1995. -- 27 p.
- ◆ Harrington, James. Mejoramiento de los Procesos de la Empresa/ James Harrington. –Colombia: Editorial McGraw- Hill Interamericana, 1993. –309p.
- ◆ Introducción al estudio del trabajo / Oficina internacional del trabajo. – Biena: OIT, 1973. –442p.

- ◆ Juran, J.M., Gryna, F. M., Manual de Control de la Calidad / J. M. Juran, F. M Gryna. –México: Editorial Mc Graw- Hill, 1993- 1317 p.
- ◆ Karlöf, Bengt. Benchmarking / Bengt Karlöf & Svante Östblom. —E.U.A: [s.n], 1993. —225p.
- ◆ Kemp, S. Start a quality improvement program. North Carolina State University, Sea Grant College Program. Raleigh, NC. Seafood Current (E.U.A), 5(1): 12-33,1991.
- ◆ Kendal, Kenneth E. Análisis y Diseño de Sistemas / Kennet E. Kendal, Julie E. Kendal. – México: Editorial Prentice- Hall Hispanoamericana, 1991. –867p
- ◆ Lee, J.S. Hazard analysis & critical control point applications to the seafood industry / J.S Lee, Jr. Hilderbrand K.S. —E.U.A:Oregon state Universirty, 2001. —327p.
- ◆ Llorens, J. Sistemas de Información / J. Llorens. –Venezuela: Editorial Reverté Venezolana S.A, 1988. –2T.
- ◆ Manganelli, Raymond L. Cómo hacer Reingeniería/ Raymond L. Manganelli, Mark M. Klein.-- Colombia: Editorial Norma, 1994. -- 349 p.
- ◆ Mattews, Don Q. Diseño de Sistemas de Información Administrativa/ Don Q. Matews. -- Buenos Aires: Editorial El Ateneo, 1996. --214p.
- ◆ Maynard, H. B. Manual de Ingeniería y Organización Industrial/ H. B. Maynard. – Barcelona: Editorial Reverté, S. A, 1985. --1894p.
- ◆ McLean, Gary E. Documentación de calidad para ISO 9000 y Otras Normas de la Industria/ Gary E. McLean. – México: Editorial Mc Graw Hill, 1996. --sp.
- ◆ Méndez López, Gustavo. Metodología Six-Sigma: Calidad Industrial. <http://iing.mxl.uabc.mx>. , 13 de Abril del 2005.
- ◆ Navarro Domínguez, Estelio Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control en la línea de Quesos Análogos de la Empresa de Productos Lácteos “Escambray”/ Estelio Navarro Domínguez; Tutor: Roberto Santana Vizcaíno UCF FCEE - - (Cf), 2001 - - 97h: ilus.
- ◆ Ortiz Lavado, Axel. Integración de la seguridad, medio ambiente y calidad: Tendencia actual. / Axel Ortiz Lavado MAPFRE (Madrid) 19, (73): 13- 19, marzo 1999.
- ◆ Peppard, Joe. La esencia de la Reingeniería en los Procesos de Negocios/ Joe Peppard, Phillip Rowland. –México: Editorial Prentice- Hall Hispanoamericana, 1996. –256p.
- ◆ Pons Murguía, Ramón. Reingeniería de Procesos / Ramón Pons Murguía, Mario Curbelo Hernández. – Managua: Universidad Nacional de Ingeniería, 1998. –17p.
- ◆ \_\_\_\_\_. Quality Management for industrial process. <http://www.qualitymanagement.usa.edu> ,13 de abril del 2005.

- ◆ Sánchez, Felipe. Filosofía Marxista Leninista. Materialismo Dialéctico Histórico / Felipe Sánchez. —La Habana: Edición Revolucionaria, 1986. —T1.
- ◆ Schroeder, R. Six Sigma Quality Improvement: What is Six Sigma and what are the important implications? I Congreso Mundial de Dirección de Producción / Operaciones (POM), Sevilla.
- ◆ Spendollini, Michael J. Benchmarking / Michael J. Spendollini. —E.U.A: [s.n], 1994. —232p.
- ◆ Wolf, John .D. Quality is Management / John .D Wolf -The Jurans Report no.2, 1983-123p