

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS**  
**“CAMILO CIENFUEGOS”**

**MONOGRAFÍA**

**Título: “La Gestión de la Inocuidad de los  
alimentos”**

**Autores: MsC Yanelis Ramos Alfonso**  
**Dr. Wilfredo Valls Figueroa.**

**Noviembre**

**2007**

En los últimos años, la aparición en prácticamente todos los continentes de brotes importantes de enfermedades de transmisión alimentaria ha demostrado su importancia como problema social y de salud pública. Además del sufrimiento humano que provocan, esas enfermedades tienen consecuencias especialmente graves para las economías emergentes: la carga de morbilidad pone a prueba la capacidad de los sistemas de atención sanitaria y afecta a la productividad económica general, mientras que la contaminación incontrolada de los alimentos es un obstáculo para el desarrollo de sistemas sostenibles de producción de alimentos.

Hammer (1999) indica que las enfermedades de transmisión alimentaria provocadas por alimentos contaminados constituyen el mayor peligro actual para la salud al nivel internacional dado que los productos alimenticios representan la fuente principal de riesgo respecto a los agentes químicos y biológicos, y afectan a todos los países prescindiendo de su nivel de desarrollo. Se ha estimado que el 70 por ciento de los 1 500 millones, aproximadamente, de episodios de diarrea que se verifican cada año en todo el mundo, muchos de los cuales llevan a la muerte, están causados directamente por la contaminación química o biológica de los alimentos comercializados en el plano internacional. Por tanto hay motivos que llevan a pensar que en los países en desarrollo se notifica a las autoridades sanitarias una proporción de casos aún inferior, debido principalmente a la pobreza y la escasez de recursos a disposición de los servicios de gestión de la inocuidad alimentaria y de inspección de alimentos (Van de Venter, 1999).

En consecuencia, se hace imprescindible, un control eficaz de las enfermedades de transmisión alimentaria, el mismo, ha de basarse, entre otras cosas, en la obtención y evaluación de la información sobre los riesgos que presentan los alimentos y sobre la incidencia de las enfermedades que transmiten. Para abordar la reducción de la carga que suponen esas enfermedades a nivel mundial, es imprescindible que todos los países reconozcan que la cuestión de la inocuidad alimentaria es un problema de salud pública al que deben asignar alta prioridad.

Para lograr el objetivo de reducir la incidencia mundial de esas enfermedades en todo el mundo, es vital que los todos países puedan controlar los riesgos que afectan a la inocuidad de los alimentos<sup>1</sup>. Los peligros biológicos pueden presentarse en cualquier etapa de la cadena alimentaria como consecuencia de errores en los procedimientos de manipulación o de procesado. La detección de dichos errores, su rápida corrección y su prevención en el futuro son el principal objetivo de cualquier sistema de aseguramiento de la calidad (inocuidad).

Con el objetivo de lograr la inocuidad de los alimentos se han desarrollado importantes Normativas. Dentro de las mismas se encuentran el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), establecido en la NC: 136: 2002 y la ISO 22 000: 2005.

El análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) es un sistema destinado a garantizar la inocuidad de los alimentos, que goza de gran

---

<sup>1</sup> Tomado de **Inocuidad de los alimentos. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Informe de la Secretaría. EB108/7. 27 de abril de 2001.**

aceptación. El Servicio de Calidad de los Alimentos y Normas Alimentarias (ESNS), del programa de la FAO de apoyo a los países para fortalecer sus sistemas de producción y garantizar la inocuidad del suministro de alimentos, ha colaborado con organismos gubernamentales y con la industria alimentaria en la aplicación del HACCP<sup>2</sup>. Su objetivo es asegurar la inocuidad, mientras que el objetivo de los diferentes sistemas de control de calidad se centran en la calidad comercial del producto. Mientras que cuando se fijan los parámetros para la calidad comercial del producto se consideran las opiniones del consumidor, en HACCP sólo son válidas las opiniones del equipo HACCP.

El establecimiento del Sistema HACCP, constituye el acápite 7.6 de la ISO 22 000: 2005. Existe plena coincidencia entre los principios del Sistema HACCP y los de la ISO 22 000: 2005, en cuanto a identificación de peligros (riesgos); determinar los puntos críticos de control (PCC), los que deberán controlarse para reducir los riesgos; establecer límites críticos para el control de los PCC así como el procedimiento de vigilancia a seguir en los mismos, unido al conjunto de medidas preventivas y correctivas en cada caso.

Se señala que dichas normativas al igual que el resto existente en materia de inocuidad de los alimentos, no presentan una secuencia de pasos que permitan su implementación ni contienen las herramientas necesarias para ello. Dentro de esto se puede mencionar que no se ofrecen herramientas para llevar a cabo: el cálculo de riesgo, el establecimiento de límites críticos, el seguimiento o procedimiento de vigilancia, entre otros elementos.

Tomando como base la anterior problemática, el **objetivo** de la presente investigación lo constituye:

Proponer un procedimiento que facilite la gestión de la inocuidad, detallando los pasos y posibles herramientas a utilizar, que permita implementar las normativas existentes en materia de inocuidad.

Para ello se sentarán las bases necesarias en el desarrollo del tema a continuación.

La inocuidad de los alimentos se refiere a la presencia de peligros asociados a los alimentos en el momento de su consumo (de ingestión por los consumidores), es esencial un control adecuado a través de toda la cadena alimentaria, así, la inocuidad de los alimentos está asegurada a través de la combinación de esfuerzos de todas las partes que participan en la misma<sup>3</sup>.

Para una mejor comprensión se presentan conceptos importantes abordados en la ISO 22 000: 2005 a continuación.

Inocuidad de los alimentos: Concepto que implica que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen de acuerdo con el uso previsto.

Cadena alimentaria: Secuencia de las etapas y operaciones involucradas en la producción, procesamiento, distribución, almacenamiento y manipulación de un alimento y sus ingredientes, desde la producción primaria hasta el consumo.

---

<sup>2</sup> Tomado de: <http://www.panalimentos.org/haccp/home.asp>.

<sup>3</sup> Tomado de: Norma Internacional ISO 22000. Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.

Peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos: Agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o la condición en que éste se halla, que puede ocasionar un efecto adverso para la salud.

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos que combina los elementos claves siguientes generalmente reconocidos, para asegurar la inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria, hasta el punto de consumo final:

- comunicación interactiva;
- gestión del sistema;
- programas de prerrequisitos;
- principios del HACCP<sup>1</sup> (Sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control)

Integra los principios del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y las fases de aplicación desarrollados por la Comisión del Codex Alimentarius<sup>1</sup>.

### **Términos y definiciones a considerar en materia de inocuidad**

**HACCP** es la traducción más extendida; pero existen otras tales como: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, Análisis de Peligros y Control en Puntos Críticos o Análisis de Factores de Riesgos e Identificación de Puntos Críticos de Control debido a varias interpretaciones entre las que se destacan las distinciones entre las palabras riesgo y peligro.

**Peligro:** Cualquier propiedad biológica, química, o física que pueda causar daños inaceptables para la salud del consumidor o la calidad del producto.

**Riesgo:** Estimación de la probabilidad de que ocurra un peligro (puede ser un riesgo físico, químico o biológico).

**Análisis de riesgos:** Tiene tres componentes: valoración del riesgo, manejo del riesgo y comunicación del riesgo.

- Identificación del peligro: Es la identificación de un efecto adverso, conocido o potencial a la salud asociado con un agente.
- Caracterización del peligro. Es una evaluación cualitativa-cuantitativa de la naturaleza de efectos adversos asociados con agentes físicos, químicos o biológicos que pueden estar presentes en alimentos.

Según (<http://www.ameca.cu/biblioteca/aplicacion.htm>), un grupo de expertos realizó una proposición en relación con estos conceptos e incorporan otros que deben formar parte del análisis de riesgos en alimentos, entre se encuentran:

**Peligro (Hazard).** Cualquier propiedad biológica, química, o física que pueda causar daños inaceptables para la salud del consumidor o la calidad del producto.

**Riesgo (Risk):** Estimación de la probabilidad de que ocurra un peligro (puede ser un riesgo físico, químico o biológico).

**Análisis de riesgos (Risk Analysis).** Tiene tres componentes: valoración del riesgo, manejo del riesgo y comunicación del riesgo.

- Identificación del peligro (*Hazard identification*): Es la identificación de un efecto adverso, conocido o potencial a la salud asociado con un agente.
- Caracterización del peligro (*Hazard characterization*). Es una evaluación cualitativa-cuantitativa de la naturaleza de efectos

adversos asociados con agentes físicos, químicos o biológicos que pueden estar presentes en alimentos.

Según el acápite 3.3 de la ISO 22 000: 2005, el término “peligro” no se debe confundir con el término “riesgo” el cual, en el contexto de la inocuidad de los alimentos, significa una función de la probabilidad de que se produzca un efecto adverso para la salud (por ejemplo enfermar) y la gravedad de ese efecto (muerte, hospitalización, baja laboral, etc.) cuando estamos expuestos a un peligro especificado. En la Guía ISO/IEC 51 “riesgo” está definido como la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un daño y de la severidad de ese daño.

**Punto Crítico de Control (PCC):** Cualquier punto dentro del sistema específico de alimentos donde una pérdida de control no conlleve a un peligro inaceptable.

**Punto de Control:** Cualquier punto dentro del sistema específico de alimento donde una pérdida de control no conlleve a un peligro inaceptable.

**Límite Crítico:** Valor del atributo a controlar a partir del cual el peligro identificado se vuelve inaceptable.

**Atributos:** Características que se emplea para valorar si el proceso en el PCC esta o no bajo control.

**Desviación:** Incumplimiento de un límite crítico requerido para un PCC.

**Medidas correctivas:** Medidas que hay que adoptar cuando hay una desviación en un PCC.

**Medidas preventivas:** Medidas para eliminar las causas que podrían generar riesgos, se hace mucho más importante si este riesgo es un PCC.

**Vigilancia o monitoreo:** Secuencia planificada de observaciones o mediciones con el fin de comprobar que el atributo a controlar se encuentre dentro de los límites críticos de control.

**Monitoreo continuo:** Es el acto de recopilar y registrar ininterrumpidamente datos tales como la temperatura en graficas.

**Control:** El administrar las condiciones de una operación para mantener el cumplimiento con los criterios establecidos. El estado en donde se adoptan procedimientos que se deben seguir para asegurar el control de un proceso o procedimiento específico.

**Árbol de decisión de PCC:** Una secuencia de preguntas hechas para determinar si un punto de control es crítico.

**Plan HACCP:** El documento escrito basado en principios HACCP que delinea los procedimientos que se deben seguir para asegurar el control de un proceso o procedimiento específico.

**Límites operacionales:** Criterios más rigurosos que los límites críticos y que son empleados por el operador para reducir el riesgo de una desviación.

**Severidad:** La gravedad de un peligro (si no está adecuadamente controlado).

A criterio de la autora el sistema de HACCP, que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para

su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el producto final.

## **Principios del sistema HACCP**

*Principio 1.* Identificar los posibles riesgos (peligros) asociados con la producción de alimentos en todas las fases, desde el cultivo, elaboración, fabricación y distribución hasta el punto de consumo.

*Principio 2.* Determinar los puntos críticos de control (PCC) que son las etapas/procedimientos/fases operacionales que puedan controlarse para eliminar riesgos o reducir al mínimo la probabilidad de que se produzcan.

*Principio 3.* Establecer los límites críticos o criterios que deberán alcanzarse para asegurar que el punto crítico esté bajo control.

*Principio 4.* Establecer un sistema de vigilancia para asegurar el control de los puntos críticos mediante ensayos u observaciones programados.

*Principio 5.* Establecer las medidas correctivas que habrán de adoptarse cuando la vigilancia indique que un determinado punto crítico no está bajo control.

*Principio 6.* Establecer procedimientos de verificación, incluidos ensayos y procesos complementarios, para comprobar que el sistema de ARPCC funcione correctamente.

*Principio 7.* Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos, y los registros apropiados a estos principios y a su aplicación.

## **Normativas a considerar en materia de inocuidad de los alimentos**

A continuación se presentan algunas de las normativas usadas nacional e internacionalmente en materia de inocuidad.

- NC-.38-00.05: 1986. Limpieza y desinfección, procedimientos generales. (BPH)
- NC 455: 2006 Manipulación de alimentos, requisitos sanitarios generales. (Establece requisitos sanitarios que cumplirán los manipuladores y los que se observarán en las operaciones de manipulación de los alimentos durante su obtención, elaboración, procesamiento, envasado, recepción, transportación, almacenamiento y venta)
- NC 492: 2006 Almacenamiento de alimentos. Requisitos sanitarios generales. (Establece los requisitos sanitarios generales para el almacenamiento de productos alimenticios, materias primas, y materiales empleados para su elaboración)
- NC-136: 2002 Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control y directrices para su aplicación. (Establece los principios del Sistema de Análisis

de peligros y puntos críticos de control, y las orientaciones para su aplicación práctica, brinda una secuencia lógica de pasos que van desde la formación de un equipo, hasta la elaboración de toda la documentación relacionada)

- FTO: Norma de la Federación de tour operadores, la cual se basa en los principios del Codex y en lo fundamental en HACCP y en guías de la OMS.
- ISO 22000: 2005. Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos-requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. (Se debe cumplir con las anteriores previamente a la implantación de un sistema de gestión de la inocuidad)
- Normas Higiénico-sanitarias. Dirección General de Comercio Minorista. Manual de Normas y Procedimientos. Tomo V. "Gastronomía" (Normativa vigente en el CIMEX)
- Programa de Salud y Seguridad Higiénico-Epidemiológica en el turismo. Ministerio de Salud Pública. DOC-3 (Establece las bases en la guía para inspección sanitaria)

Relacionado a la aplicación del Sistema HACCP definido por la NC-136: 2002 a la par de ser una base para la aplicación de la ISO 22 000: 2005 (Establecido en el Acápito 7.6, "Establecimiento del Plan HACCP"), se consultaron algunas metodologías desarrolladas en distintos países, sin apreciarse diferencias significativas entre ellas dado que todas se basan de forma exquisita en el cumplimiento de los principios definidos en el Sistema HACCP. Ver anexo III.

#### **Deficiencias de las normativas existentes en materia de inocuidad.**

En base al análisis de dichas metodologías, del Sistema HACCP y los planteamientos de la ISO 22 000: 2005 y el resto de las normativas existentes, se pueden apreciar algunas **dificultades en la aplicación** de las mismas, como son:

1. Deficiencias en el análisis de peligros y sus medidas preventivas. Muy frecuentemente se encuentran empresas que únicamente consideran importantes los peligros microbiológicos, olvidándose de los físicos y químicos, o bien mezclan conceptos como calidad y seguridad alimentaria o carecen de correlación entre los peligros indicados y las medidas preventivas propuestas.
2. Otro error frecuente es el exceso de PCC. En ocasiones se debe a una mala decisión que incrementa los costes; no obstante si están dispuestos a asumir un gasto excesivo no hay problema. Otro fallo muy común es fijar PCC para las etapas y no para los peligros o copiar de bibliografía o guías que no entran en detalles y no definen claramente el proceso.
3. Problemas para la implantación debido a la falta de personal calificado para el diseño y la implementación adecuados.
4. La ISO 22 000: 2005, en el acápito 7.4.3, plantea la necesidad de evaluar el peligro de acuerdo a la posible severidad de los efectos adversos y la probabilidad de su ocurrencia, para conocer en qué medida es importante su control para lograr el cumplimiento de los requerimientos, de los niveles aceptables. No se aprecian en ninguna de las normativas ni metodologías antes abordadas herramientas que permitan implementar esto, que establezcan cómo obtener los riesgos (probabilidad de ocurrencia) relacionado a la gravedad de los mismos para en base a esto establecer prioridades en el control. (Relacionado al principio 1 del Sistema HACCP).
5. Relacionado a esto, ni el sistema HACCP ni la ISO 22 000: 2005 definen el momento adecuado para calcular los riesgos. Esto puede implicar un

desgaste al hacerlo en puntos que no sea necesario dado que tienen posibilidades posteriores de eliminación de peligros.

6. La ISO 22 000: 2005, en el acápite 3. 11 (en coincidencia con el principio 3 del Sistema HACCP), plantea la adopción de límites críticos como criterios para la aceptabilidad o inaceptabilidad de un determinado producto. No se abordan herramientas a emplear para establecer dichos límites. Es de destacar que el uso de normas para el control es una deficiencia dado que generalmente nunca se inspecciona todo el producto, por lo tanto la comparación de valores muestrales de una determinada variable con límites definidos para la población (límites de especificaciones: estándares de temperatura, ph, etc) constituye un error.

7. La ISO 22 000: 2005 establece el control a todo lo largo de la cadena alimentaria lo que representa un problema de aplicación en muchos lugares al salirse del alcance de la organización dicha extensión en el estudio.

8. La ISO 22 000: 2005, en el acápite 3. 12 (en coincidencia con el principio 4 del Sistema HACCP), plantea la necesidad del seguimiento, llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones para evaluar si las medidas de control están funcionando eficazmente, esto incluye frecuencia y métodos de seguimiento. Al igual que en los casos anteriores no se aprecian las herramientas a utilizar para implementar este seguimiento. Otro error es el empleo de análisis largos ya que no dan una respuesta en tiempo real; por tanto no sirven como vigilancia del proceso tal como está establecido.

Todo lo planteado sienta las bases para la propuesta de un procedimiento que permita garantizar la inocuidad de los alimentos, superando las dificultades antes tratadas, en consecuencia se propone el siguiente procedimiento (ver figura 1).

### **1. Formación de un equipo HACCP**

Para lograr una exitosa formación de este equipo, lo esencial es crear un equipo multidisciplinario, con amplio conocimiento del tema, métodos de análisis y técnicas aplicativas. En este caso el equipo de inocuidad de los alimentos debe poseer una variada combinación de conocimiento de los procesos, equipamiento y riesgos adjuntos a la posible contaminación de los alimentos. Dicho equipo debe contar con un líder, el cual se responsabilice de la dirección del equipo, la planificación del trabajo a realizar y el aseguramiento de la capacitación de sus subordinados.

### **2. Definición del objeto de estudio y alcance del sistema**

La comunicación a lo largo de toda la cadena alimentaria es esencial para asegurar que todos los peligros pertinentes a la inocuidad de los alimentos sean identificados y controlados adecuadamente en cada punto dentro de la cadena alimentaria<sup>4</sup>. La ISO 22 000 establece la necesidad de estudiar los productos desde su inicio, hasta su consumo final. Es por ello que es necesario definir qué incluye la aplicación del sistema, es decir, los procesos a estudiar y áreas relacionadas con la realización de los mismos. Para lo cual se considerarán los elementos : demanda del servicio, vista a través de la afluencia de clientes, modalidad del servicio y peligros asociados a los alimentos elaborados, relacionados también con los procedimientos de elaboración.

---

<sup>4</sup> Tomado de ISO 22 000: 2005



### **3. Análisis del cumplimiento de los prerrequisitos (PPR) (Relacionado con el requisito 7.2.3 de la ISO 22 000": 2005)**

Según la ISO 22 000: 2005, los PPR necesarios dependen del segmento de la cadena alimentaria en el que opera la organización y del tipo de organización. Son ejemplos de términos equivalentes: Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas Veterinarias (BPV), Buenas Prácticas de Fabricación/Manufactura (BPF, BPM), Buenas Prácticas de Higiene (BPH), Buenas Prácticas de Producción (BPP), Buenas Prácticas de Distribución ((BPD), y Buenas Prácticas de Comercialización (BPC).

La organización debe considerar lo siguiente al establecer estos programas: la construcción y la distribución de los edificios y las instalaciones relacionadas; la distribución de los locales, incluyendo el espacio de trabajo y las instalaciones para los empleados; los suministros de aire, agua, energía y otros servicios; los servicios de apoyo, incluyendo la eliminación de los desechos y de las aguas residuales; la idoneidad de los equipos y su accesibilidad para la limpieza, el mantenimiento y el mantenimiento preventivo; la gestión de los materiales comprados (por ejemplo las materias primas, los ingredientes, los productos químicos y el embalaje), los suministros (por ejemplo agua, aire, vapor y hielo), la disposición (de basura y aguas residuales) y la manipulación de los productos (por ejemplo el almacenamiento y el transporte); las medidas para prevenir la contaminación cruzada; la limpieza y desinfección; el control de plagas; la higiene del personal.

### **4. Selección y descripción del producto, identificación de la utilización. (Relacionado con el requisito 7.3.3 de la ISO 22 000": 2005)**

Deberá plantearse una correcta y completa descripción de los productos a analizar, la cual debe incluir información valiosa con respecto a su composición y estructura (características físicas, químicas y biológicas), los procedimientos, los tratamientos más convencionales con respecto a su conservación. Este análisis se realizará tanto para la materia prima, ingredientes así como para los productos finales. La organización debe identificar los requisitos legales y reglamentarios de inocuidad de los alimentos relacionados con lo anterior.

El fin del producto en cuestión se identificará con el uso que hagan de este un grupo de consumidores, además de señalar la parte más vulnerable de la población, expuesta a los peligros de contaminación de los alimentos.

Para la selección de los alimentos (platos) a estudiar se puede aplicar el método de expertos Kendall, para determinar aquellos alimentos que presentan mayores peligros con la ayuda de los miembros del equipo de HACCP.

En este caso, la selección se realizará a través de una matriz BCG, lo cual tiene la ventaja de seleccionar aquellos platos que tienen mayores ventas, debido a la alta demanda de los mismos por lo cual, tienen impacto en un mayor número de clientes. La matriz BCG permite estudiar la cartera de productos del lugar y en base a ello establecer clasificaciones de los productos ofertados de acuerdo a sus niveles de preferencia en relación al nivel de beneficios que generan para la empresa.

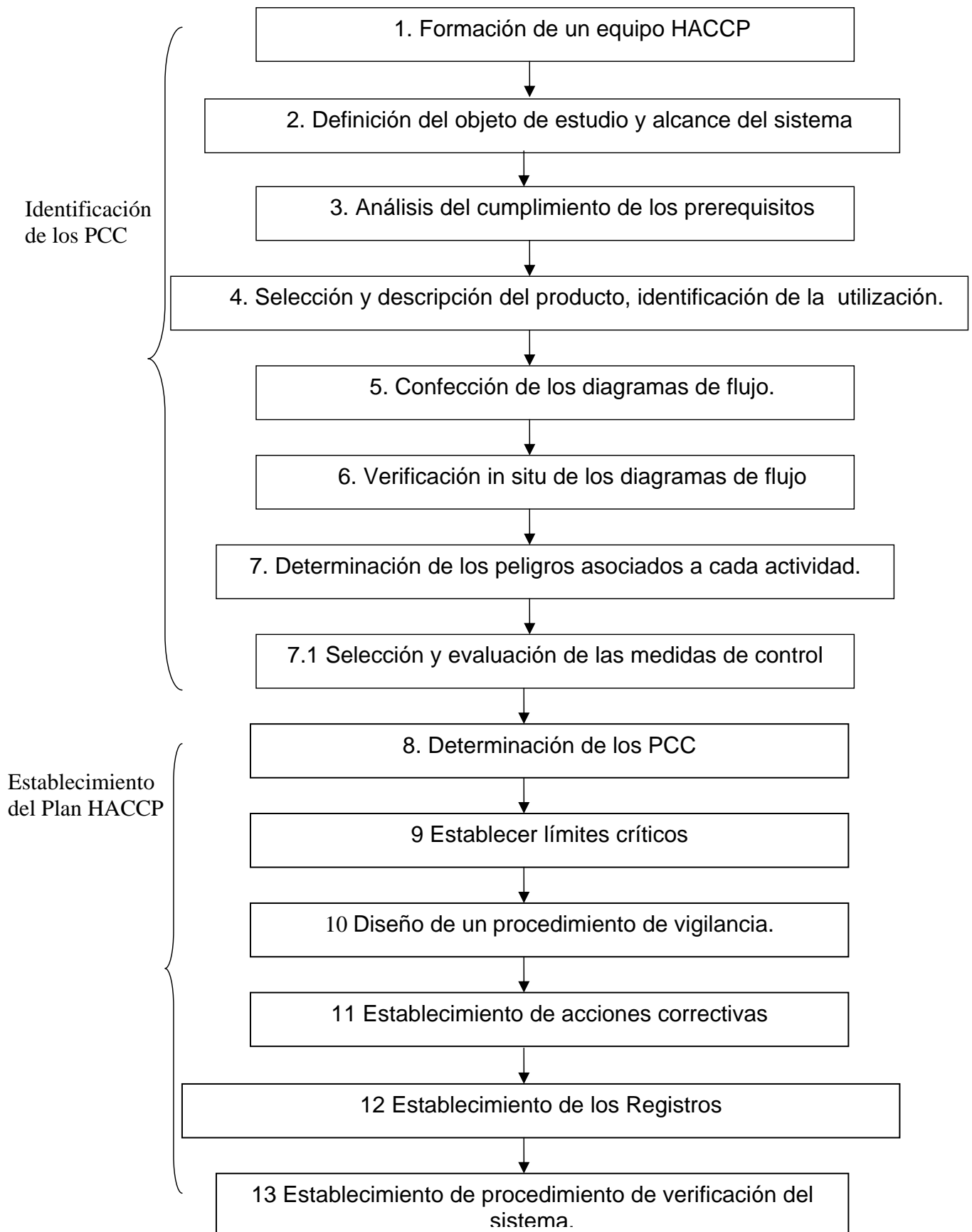
Es de suponer que los productos más vendidos afectan a un mayor porcentaje de la población, por tanto tienen un mayor impacto en el mercado y en la satisfacción del cliente a nivel general, por ende, se seleccionarán para comenzar este estudio los productos estrella.

#### **Conformación de la matriz BCG**

Se seleccionará un período para la realización del estudio solicitando a la empresa los siguientes datos comprendidos en el mismo:

- Cantidad de unidades vendidas, venta total.
- Número de presentaciones por producto.
- Precio de venta.
- Costo unitario.

Se conformará la cartera con los productos a analizar utilizando los indicadores mostrados en la tabla 2.



**Figura 1 Etapas para la aplicación del Sistema HACCP**

A	B	E	F	G	H	I	J
Código	Nombre del producto	Cantidad de unidades vendidas	Venta total	Índice de venta	No. De presentación	Índice de presentación	Índice de popularidad

K	L	M	N	O	P	Q	R
Precio de venta	Costo unitario	MGB	Costo Total	MBGT	Costo Peso	Presentación Precio	Clasificación

**Tabla 2 Indicadores para la Cartera de producto**

Índice de Ventas:  $IV = \text{Total de ventas del plato} / \text{Total general de ventas}$ .  
 $IV = D_m / D_n$

Índice de Presentación:  $I_{pr} = \text{Total de presentaciones del plato} / \text{Total general de presentaciones}$ .  $I_{pr} = G_m / G_n$

Índice de Popularidad.  $I_p = \text{Índice de Ventas} / \text{Índice de presentaciones}$ .  $I_p = F / H$

Precio de Venta Unitario =  $E_i / D_i$

MBG = Precio Venta - Costo Unidad.  $MBG = L - M$

Costo Total = Costo Unitario \* Unidades Vendidas.  $= D_i * L_i$

Margen Bruto de Ganancia Total = Venta Total - Costo Total  $= E_i - M_i$

Costo/Peso = Costo Unitario / Precio Venta (Un)

Presentación \* Precio = Veces Presentac. \* Precio Venta

Presentación \* Precio =  $H * L$

A continuación se presentan las expresiones para el cálculo de los índices medios de margen bruto de ganancia e índice de popularidad, necesarios para la confección final de la matriz así como la ubicación de los productos en la misma. Ver tabla 3 y 4.

<b>MBGTP</b>	Margen bruto de ganancia ponderada	$MBGTP = \frac{\text{Sum MBGT}}{\text{Cant. de productos Que se ofertan}}$
<b>IPM</b>	Índice de popularidad medio	$I_{pm} = \left( (I_{p1})(I_{p2})(I_{p3}) \dots (I_{pN}) \right)^{1/N}$

Tabla 3 Expresiones de cálculo de MBG e Índice de popularidad.

Vaca	Estrella
Perro	Incógnita

MBGTP

MBG

IPM

Tabla 4 Ubicación de los productos en la Matriz BCG.

#### 4. Elaboración de diagramas de flujo (Relacionado con los requisitos 7.3.5.1 y 7.3.5.2 de la ISO 22 000": 2005)

El *diagrama de flujo* consiste en la representación esquemática y sistemática de la secuencia de etapas y de su interacción. Deberá ser elaborado por el equipo de inocuidad, cubrir todas las fases de forma explícita, concisa y suficientemente detallada, incluyendo según sea apropiado:

- La secuencia e interacción de todas las etapas de la operación.
- Los procesos contratados externamente y el trabajo subcontratado.
- El punto en que se introducen en el flujo las materias primas, los ingredientes y los productos intermedios.
- Los puntos en que se vuelve a realizar el trabajo y se hace el reciclado.
- Los puntos de salida o de eliminación de los productos finales, los productos intermedios, los derivados y los desechos.

Cuando el sistema HACCP se aplique a una determinada operación, deberá tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores a dicha operación

Se presenta la simbología utilizada para su aplicación en la figura 5.

Para conocer con mayor grado de detalles el proceso, sus entradas, salidas y operaciones realizadas en su totalidad, se realizará un diagrama OTIDA que incluya desde la recepción de la mercancía hasta la entrega del plato terminado para cada uno de los casos objetos de estudio. Su simbología se presenta en la figura 6.

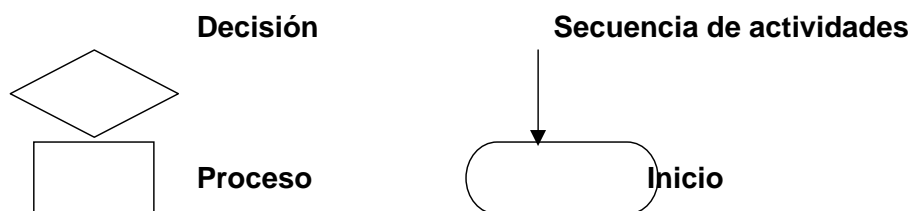


Fig. 5 Símbolos utilizados en la confección de los diagramas.

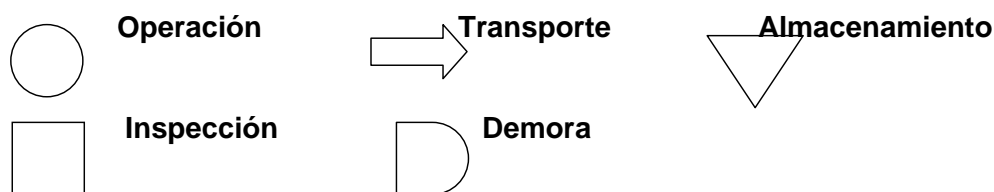


Fig 6. Símbolos que se utilizan para la confección de los diagramas.

## 6. Verificación in situ de los diagramas de flujo (Relacionado con el apartado 7.8 de la ISO 22 000<sup>®</sup>: 2005)

El equipo de HACCP deberá realizar una verificación eficaz, comprobando su correcta estructura y realización de los diagramas. Para ello se realizará un análisis operacional, respondiendo a las siguientes preguntas:

- ¿Es necesaria la operación?
- ¿La operación se realiza en el lugar adecuado?
- ¿Se puede unir a otra operación?
- ¿Posee estándares o especificaciones?
- ¿Se controla?
- ¿Está asegurada?

## 7. Determinación de los peligros asociados a cada actividad (Relacionado con los requisitos 7.4.2-7.4.4 de la ISO 22 000<sup>®</sup>: 2005 y con el principio 1 de HACCP)

Luego de realizar la verificación de los diagramas de flujo, se procederá a la enumeración de todos los posibles peligros identificados en cada una de las actividades incluidas en los procesos estudiados, los posibles riesgos que puedan producir un efecto nocivo para la salud de los consumidores potenciales. Para ello considerar:

- Las etapas precedentes y siguientes a la operación especificada.
- Los equipos del proceso, herramientas/servicios y el entorno, y los eslabones precedentes y siguientes en la cadena alimentaria.

La ISO 22 000: 2005 define peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos como: agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o la condición en que éste se halla, que puede ocasionar un efecto adverso para la salud.

### 7.1 Establecimiento de medidas de control (Relacionado con el requisito 7.4.4 de la ISO 22 000<sup>®</sup>: 2005)

Con base en la evaluación de peligros del apartado se debe seleccionar una apropiada combinación de medidas de control, que sea capaz de prevenir, eliminar o reducir estos peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos a niveles aceptables.

La selección y clasificación debe llevarse a cabo utilizando un enfoque lógico que incluya la evaluación con respecto a lo siguiente:

- Su efecto sobre los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos identificados según el rigor aplicado.
- Su viabilidad para el seguimiento.
- Si la medida de control se establece y aplica específicamente para eliminar o reducir significativamente el nivel de peligros.

## 8. Determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC) (Relacionado con el principio 2 de HACCP y con el requisito 7.6.2 de la ISO 22 000: 2005)

La determinación de un PCC en el Sistema de HACCP se puede facilitar con la utilización del árbol de decisión. Ver **Anexo I**.

Es posible que haya más de un PCC al que se aplican medidas de control para hacer frente a un peligro específico.

El término “peligro” no se debe confundir con el término “riesgo” el cual, en el contexto de la inocuidad de los alimentos, significa una función de la probabilidad de que se produzca un efecto adverso para la salud (por ejemplo enfermar) y la gravedad de ese efecto (muerte, hospitalización, baja laboral, etc. En la Guía ISO/IEC 51 “riesgo” está definido como la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un daño y de la severidad de ese daño. El peligro debe evaluarse de acuerdo con la posible severidad de los efectos adversos para la salud y la probabilidad de su ocurrencia.

Para no incurrir en costos elevados e innecesarios de valoración se hace necesario calcular el riesgo que justifique que el control en un determinado punto es realmente necesario, a la par de establecer prioridades en dicho control. Se recomienda realizar este cálculo después de determinados los PCC para no desgastarse en aquellos puntos que tienen posibilidad de eliminar los riesgos en una fase posterior.

Según lo establecido en la Metodología de las FAO para la aplicación del Sistema HACCP, la gravedad (posible severidad) se evaluará en 5 niveles:

Gravedad	Descripción	Puntos
Muy elevada	Los daños asociados al peligro son irreversibles, inhabilitan totalmente los alimentos, pueden causar afectaciones agudas a la salud, incluso la muerte.	5-1
Elevada	Los daños asociados son irreversibles, inhabilitan totalmente los alimentos, pueden causar afectaciones crónicas a la salud.	4-0,8
Media	Los daños asociados al peligro son irreversibles, inhabilitan totalmente los alimentos, pueden causar afectaciones agudas moderadas a la salud como diarreas, intoxicaciones, etc	3-0,6
Baja	Los daños asociados al peligro son irreversibles, inhabilitan totalmente los alimentos, pueden causar afectaciones leves a la salud como malestar, dolor de cabeza, flta de apetito.	2-0,4
Muy baja	Los daños asociados al peligro son irreversibles, no inhabilitan totalmente los alimentos, no producen afectaciones reconocidas, solo son percibidos por los órganos sensoriales	1-0,2

Tabla 7 Niveles posibles de gravedad. Según: Metodología de las FAO.

La probabilidad de ocurrencia de un peligro se obtendrá a partir de la expresión de inviabilidad o probabilidad de fallo. La misma se puede calcular de tres formas:

1. Si se conoce la densidad probabilística del surgimiento del fallo (peligro) se emplea la expresión establecida para la inviabilidad de acuerdo a la distribución presente (normal, exponencial, weibull, lognormal)

2. Si se desconoce la distribución, la inviabilidad se obtendrá a partir de la expresión general:

$$Q = N/n.$$

Q: Infiabilidad

N: número de fallos en el período estudiado

n: número total de alimentos producidos en el período antes mencionado.

3. Probabilidad asociada a que ocurran mediciones fuera de los límites de especificaciones, establecidos en las normas. (Partiendo de la aplicación de gráficos de control al proceso )

$$P = P_1 + P_2$$

$P_1$  : Probabilidad de ocurrencia de valores por debajo del límite inferior de especificaciones (LIE)

$P_2$  : Probabilidad de ocurrencia de valores por debajo del límite superior de especificaciones (LSE)

$$P_1 = (X_m - LIE) / \delta$$

$$P_2 = 1 - (LIE - X_m) / \delta$$

$X_m$  : línea central del gráfico de ajuste.

$\delta$  : Desviación típica muestral estimada a partir de los estadígrafos del gráfico de variabilidad.

Unido al análisis de los riesgos (probabilidad de ocurrencia del fallo), se propone la confección de una matriz que mida los riesgos finales a través de la relación entre gravedad y probabilidad de ocurrencia, la primera determinada según la Metodología de las FAO antes abordada; la segunda por cualquiera de las tres formas de calcular inviabilidad antes explicada.

Dicha Matriz ubicará cada punto analizado en uno de los cuatro cuadrantes, determinados por la probabilidad de ocurrencia media (en el eje de las abscisas) y la gravedad media (en el eje de las ordenadas). La estructura se muestra en la tabla 8.



Tabla 8 Matriz Gravedad- probabilidad de ocurrencia.

Gravedad	Cuadrante A-B	Cuadrante A-A
	Cuadrante B-B	Cuadrante B-A

Probabilidad de ocurrencia

Las mayores dificultades estarán en los cuadrantes A-A, A-B, B-A, en ese orden deberá potenciarse el cuidado en el control, estricto cumplimiento de lo establecido en el plan.

### **9. Establecer límites críticos para cada PCC (Relacionado con el principio 3 de HACCP y con el requisito 7.6.3 de la ISO 22 000: 2005)**

Deben determinarse los límites críticos para el seguimiento establecido para cada PCC, para asegurarse de que el nivel aceptable de los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos identificados en el producto final no es superado.

Los límites críticos deben ser medibles, cuando se basan en datos subjetivos (tales como la inspección visual del producto, procesos, manipuleo, etc.) deben sustentarse mediante instrucciones o especificaciones y/o educación y formación.

#### **Los límites críticos se medirán según los Gráficos de control**

Los gráficos de control pueden ser por variables o por atributos. Los segundos caracterizan la unidad de producto en bueno o defectuoso y suponen que se distribuyen los datos según alguna distribución probabilística discreta. Los primeros se les dominan gráficos de control por variables continuas. De los mismos serán usados dos tipos: Gráficos de control de medias y recorridos y gráficos de control de valores individuales(o por elementos).

A continuación se ofrecen los pasos para la construcción de gráficos de control (Shainin & Shainin, 1993)<sup>5</sup>.

1. Definir la característica de calidad a tratar.
2. Para el caso de los gráficos de control de medias y recorridos se deberá, luego de definir intervalos y tamaño de muestreo: Con un volumen de lote de producción de hasta 10,000 piezas, para establecer las condiciones iniciales emplear tamaños de muestra pequeños (es recomendable), por ejemplo revisar 4,5 ó 6 piezas por muestra (tamaño del subgrupo), elaboradas en intervalos de 30 ó 45 minutos (a criterio del encargado sobre la base de las características de la producción y de su experiencia), donde por lo menos se deben tomar 20 muestras.
3. Selección de la carta de control adecuada: Conviene utilizar el par Media - Rangos cuando el tamaño del subgrupo de una muestra es menor de 10 elementos, por las propiedades de estimación insesgada de la desviación estándar a través de los rangos cuando "n" es pequeño.
4. Cálculo de variables iniciales: Una vez con estos valores, se procede a calcular el valor promedio de todas las medias (media de medias), asimismo

<sup>5</sup> Tomado de; Ing. Victori Amador Danay. "Aplicación del Sistema de Análisis de Puntos Críticos de Control en el restaurante buffet Timonel del Hotel Sol Sirenas Coral". 2006.

para los valores individuales de cada muestra de los rangos (rangos promedio) o la desviación estándar (promedio) en su caso.

5. Cálculo de Límites de Control: Una vez con estos datos se procede a calcular los elementos de la carta de control.

Para elaborar el gráfico ajuste se utilizan las siguientes expresiones matemáticas:

$$\text{Límite Superior (LS)} = \bar{\bar{X}} + A_2 * \bar{R} \quad \text{Límite Central (LC)} = \bar{\bar{X}}$$

$$\text{Límite Inferior (LI)} = \bar{\bar{X}} - A_2 * \bar{R}$$

Donde:

$A_2$  : Es un valor constante que se utiliza para subgrupos menores de 5, Apéndice II, tabla A. (Juran, 1998)

$\bar{\bar{X}}$  y  $\bar{R}$  son las variables iniciales que fueron calculadas en el paso anterior.

Para elaborar el gráfico de variabilidad se utilizan las siguientes expresiones:

$$\text{Límite Superior (LS)} = D_4 * \bar{R} \quad \text{Límite Central (LC)} = \bar{R} \quad \text{Límite Inferior (LI)} = D_3 * \bar{R}$$

Donde:

$D_3$  y  $D_4$ : Es un valor constante que se utiliza para subgrupos menores de 5, Apéndice II, tabla A. (Juran, 1998)

El gráfico de control de elementos se caracteriza por la toma de muestras de tamaño 1, o sea, la medición de características individuales y el registro de estos valores individualmente en un gráfico, manifestado por una línea central  $\mu$  y otros límites de control situados  $(\mu \pm Z_{\alpha\sigma/2})^6$ .

Pero  $\mu$  y  $Z$  son parámetros poblacionales por lo tanto se hace necesario estimarlos a partir de la muestra, luego los límites se calculan de las formas siguientes:

$$LC_{(e)} = X_m \pm T_{\infty/2; (n-1)^s}$$

Los gráficos de control por elementos son menos sensibles que los de subgrupos, es decir, detectan los cambios con una menor probabilidad, por ende se deben usar los de Xmedia- Rango siempre que sea posible.

6. Definir las especificaciones: Una vez definida la característica a medir se deberá tener presente las especificaciones funcionales de la misma para obtener los índices de capacidad ( $C_p$ ) y habilidad del proceso ( $C_{pk}$ ). En caso de carecer de especificaciones, se deberá considerar por lo menos 100 datos individuales en diferentes tiempos cada uno y en condiciones que usted suponga "bajo control", de ellos obtener los límites de control, y asumir éstos límites como las especificaciones internas e incluirlas en las matrices de características y planes de control internos, según los resultados de su comportamiento. Solo cuando el proceso sea capaz de cumplir con las especificaciones se podrán adoptar los límites calculados como normas de proceso.

## **10. Diseño de un procedimiento de vigilancia para cada PCC (Relacionado con el principio 4 de HACCP y con el requisito 7.6.4 de la ISO 22 000: 2005)**

Un sistema de seguimiento debe establecerse para cada PCC, para demostrar que el PCC está bajo control. El sistema debe incluir todas las medidas u observaciones programadas relativas al límite o los límites críticos.

---

<sup>6</sup> En aproximación a: Rodríguez Insúa A. Control de la Calidad

El sistema de seguimiento debe constar de los procedimientos, instrucciones y registros pertinentes que abarquen lo siguiente:

- mediciones u observaciones que proporcionan resultados dentro de un plazo adecuado;
- equipos de seguimiento utilizados;
- métodos de calibración aplicables
- frecuencia del seguimiento;
- responsabilidad y autoridad relativa al seguimiento y evaluación de los resultados del seguimiento;
- métodos y requisitos de los registros.

Los métodos y la frecuencia y de seguimiento deben permitir determinar cuándo se han superado los límites críticos, a tiempo para que el producto sea aislado antes de que se utilice o consuma.

Para ello se propone diseñar un sistema de inspección al proceso, para el cual deben ser respondidas las siguientes preguntas:

¿Qué características deben ser controladas?

¿Qué método de valoración debe ser usado?

¿En qué lugar debe ser realizada la inspección?

¿Cómo deberá estar constituida la muestra?

¿Qué tamaño de muestra deberá ser usado?

¿Con qué frecuencia deberá tomarse la muestra?

¿Cómo se registrarán los resultados?<sup>7</sup>

En cualquier flujo de elaboración de alimentos hay dos momentos decisivos en el estado del plato y su impacto final en el cliente. Uno es la recepción de las materias primas y el otro es al final del proceso, antes de su entrega al cliente.

Un buen control del primero, garantiza el buen estado de las entradas al proceso, en el caso del segundo garantiza la entrega a los clientes de productos buenos.

Es por ello que se propone la aplicación del control de aceptación en ambos momentos para establecer la aceptación de los productos.

El control de aceptación puede ser por atributos o por variables, en este caso se usará el primero que permite clasificar en bueno o defectuoso y por tanto analizar varias características de calidad a la vez.

La esencia del control estadístico de aceptación consiste en que de un lote de  $N$  artículos se selecciona aleatoriamente una muestra de  $n$  piezas. Todos los artículos seleccionados son inspeccionados, los resultados se comparan con las normas establecidas y del resultado de esta comparación se hace el juicio sobre la calidad de todo el lote. El proceso de aceptación puede llevarse a cabo de dos maneras: realizando una inspección al 100% o una inspección por muestreo.

La inspección por muestreo por lo general es menos costosa, pues requiere de menos inspección, se reducen los daños, hay menos personal implicado en las actividades de inspección, sin embargo plantea además que entre las desventajas se encuentra que existe el riesgo de aceptar lotes “malos” y rechazar “lotes buenos”.

☞: Probabilidad de rechazar el lote. se rechaza un lote como malo, cuando es realmente bueno; a esto se le llama **“riesgo del productor”**

---

<sup>7</sup> Tomado de: Espinosa Pena Nelson (et), (1986). Dirección de la Calidad.

$\beta$  : Probabilidad de aceptar el lote. se acepte un lote como si fuera bueno, cuando realmente es malo; a esto se le llama **“riesgo del consumidor”**  
A continuación se presenta el procedimiento a seguido para diseñar un plan de muestreo. Según Rodríguez(1985).

1. Selección de la característica de calidad a ser inspeccionada.

2. Especificar :

a) Tamaño del lote de inspección N.

b) Nivel de calidad aceptable (NCA) y si se conoce el nivel de rechazo (NCR).

**NCA:** Nivel de calidad aceptable.

**NCR:** Nivel de calidad de rechazo.

c) Riesgos que se deben garantizar  $\alpha$  y  $\beta$ , si este último se fija.

3. Ajustar los valores de NCA a los valores preferidos haciendo uso de la tabla 3.3, página 104.<sup>8</sup>.

4. Selección del nivel de inspección, en la tabla 3.2, página 102, generalmente se usa el nivel II.

5. Selección de la letra código en la tabla anterior.

6. Selección del tipo de muestreo a utilizar (simple, doble, o múltiple).

7. Selección del grado de severidad en la inspección (generalmente se inicia con inspección normal).

8. Selección de un plan. Para ello es necesario la determinación del tamaño de muestra, número de aceptación y número de rechazo con la letra código y el NCA.

9. Comprobar si el plan diseñado cumple con los riesgos especificados

De esta forma se diseñan los planes de aceptación para la entrada y salida de los productos, permitiendo su aislamiento antes de su uso o consumo.

Se seguirá este procedimiento haciendo uso de las Tablas de la NC: ISO 2859-1, por ser las más actuales en materia de control de aceptación.

**11. Establecimiento de acciones correctivas (Se relaciona con el principio 5 de HACCP y con el requisito 7.10.2 de la ISO 22 000: 2005)**

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

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

**12. Establecimiento de los Registros (Relacionado con el principio 7 de HACCP, con el requisito 6.12 de la NC 136: 2002)**

Para aplicar un Sistema de HACCP es fundamental contar con un sistema de registro eficaz y preciso. Deberán documentarse los procedimientos del Sistema de HACCP, y el sistema de documentación y registro deberá ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión. Ejemplos de registro son: Las actividades de vigilancia de los PCC, las desviaciones y medidas correctivas correspondientes, las modificaciones hechas al sistema.

**13. Establecimiento de procedimiento de verificación del sistema. (Relacionado con el principio 7 de HACCP, con los epígrafes 8-8.2 de la ISO 22 000: 2005 y con el requisito 6.12 de la NC 136: 2002)**

---

<sup>8</sup> Libro: Rodríguez Insua Armando. (1985). Control de la calidad.

Se deben establecer procedimientos de comprobación para controlar si el sistema funciona eficazmente. Podrán emplearse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación. Dentro de ello pueden citarse las actividades: Examen del sistema HACCP y sus registros, examen de las desviaciones y sistemas de eliminación del producto, confirmación de que los PCC siguen estando en control.

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

La organización debe validar que<sup>9</sup>: a) las medidas de control seleccionadas son capaces de alcanzar el control pretendido de los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos para las que han sido designadas, y

b) las medidas de control son eficaces y permiten, cuando se combinan, asegurar el control de los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos identificados para obtener productos terminados que cumplan los niveles de aceptación definidos.

Como **conclusión**, se plantea que una vez sentadas las bases en materia de inocuidad, se realizó un análisis de las normativas existentes, logrando la propuesta de un procedimiento que da respuesta a las deficiencias que presentan las mismas en su aplicación, dado la carencia de un orden lógico de pasos y de herramientas factibles para la ejecución de los mismos.

---

<sup>9</sup> Tomado de: ISO 22 000: 2005

## BIBLIOGRAFIA

1. Alviña Marcela, (SA). Aplicación del sistema HACCP en servicios de alimentación. colectiva e industria alimentaria, Universidad de Valparaíso. Disponible en: [http://www.uv.cl/facultades/farmacia/archivos\\_descarga/informacion\\_haccp\\_para\\_alumnos.pdf](http://www.uv.cl/facultades/farmacia/archivos_descarga/informacion_haccp_para_alumnos.pdf).
2. Amorena, M. (2003) Gestión de la Calidad. Primera Parte. Edición 2003
3. Buenas Prácticas de Manufactura. Reglamento técnico sobre las condiciones higiénico sanitarias. República Argentina. 1997.
4. Buenas Prácticas Higiénico-Sanitarias en Restauración Colectiva. Consejería de Sanidad y Política Social. Dirección General de Salud. monografías sanitarias 24. Disponible en: [http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/guia\\_bp\\_restaur\\_murcia.pdf](http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/guia_bp_restaur_murcia.pdf).
5. Ballesteros, JL. (2000). Material para maestría. Módulo de gestión de alimentos y bebidas.
6. Billy, T.J. Reducción de los peligros transmitidos por los alimentos, incluidos los microbiológicos y de otro tipo, haciendo énfasis en los peligros emergentes. Disponible en: [www.tuv.cl/cl/services/sistemas\\_de\\_gestion/calidad/calidadenlaindustriaalimenticia](http://www.tuv.cl/cl/services/sistemas_de_gestion/calidad/calidadenlaindustriaalimenticia) CODEX ALIMENTARIUS. Normas Alimentarias. FAO/OMS.1997.
7. Bryan F.L. *Hazard analysis critical control points evaluations*. Ginebra: Organización mundial de la salud, 1992.
8. Caballero A, Grillo M, Lengomín ME, Leyva V. Análisis de riesgos y puntos críticos de control en cárnicos cocidos. Rev Cubana Aliment Nutr 1996;10:94-9.
9. Cáceres, L. 2002. Introducción al programa de prerequisites. Consultoría & Asesoría. Membership International HACCP Alliance. p. 1-10
10. Castillo, A. 2000. Evaluación del riesgo microbiano y su relación con la inocuidad de alimentos. Universidad de Guadalajara, México. P. 4-5.
11. Castro, A. Guía para el establecimiento del sistema de vigilancia epidemiológica y el estudio
12. Crosby, J. (1993). Compañía de servicios orientados al cliente. Finlandia
13. De las enfermedades transmitidas por los alimentos. MINSAP. Cuba. 2001.
14. Deming. Edward. The Deming Management Method; Dood, Mead and Co., New York, 1986)
15. Deming W. E. (1989) Calidad, Productividad y Competitividad: La salida de la Crisis. Editorial Díaz de Santos, S.A, México.
16. Erro, E. 2002. Introducción al Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP). Consultoría & Asesoría. Membership International HACCP Alliance. p. 1-11
17. FAO. 2003. Gestión de riesgos biológicos en la alimentación y la agricultura: Ámbito de aplicación e importancia. Consulta técnica sobre la gestión de riesgos biológicos en la alimentación y la agricultura. Bangkok, Tailandia, 13-17 de enero 2003. p. 3-5.
18. FAO-OMS. Directrices para la aplicación del sistema de análisis de riesgos y de los puntos críticos de control. Codex Alimentarius 1993.
19. Feigenbaum A.V. (1971). Control Total de la Calidad. Ed Revolucionaria. Instituto cubano del Libro.

20. Feigenbaum, Armand V. (1991). V. Total Quality Control, 3ª Ed., McGraw-Hill, New York.
21. Galgano, Alberto. Calidad Total. E.U, Editorial Diaz de Santos, 1993.
22. Hall Hispanoamérica S.A. 1998.
23. Hayes, P. R. 1993. Microbiología e Higiene de los Alimentos. Acribia, Zaragoza, España.
24. Ishikawa, Kauro. (1988) ¿Qué es el control total de la calidad? La Modalidad Japonesa. Ciudad de La Habana. Editorial Revolucionaria.
25. ICMSF, 1991, El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos. Su aplicación a las industrias de alimentos. Acribia. España.
26. Inocuidad de los alimentos. Organización Mundial de la Salud red internacional de autoridades de inocuidad de los alimentos (INFOSAN) Julio 2005. EB108/7. Disponible en: [http://www.who.int/foodsafety/fs\\_management/infosan/en/](http://www.who.int/foodsafety/fs_management/infosan/en/).
27. ISO 9000:2000: Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
28. Juran, Joseh (1993). Manual de Control de la Calidad.
29. Juran, Joseph. Mejora de la Calidad. Gestión y estrategia, México, No. 14, julio-diciembre, 1998
30. Kotler, P. y Armstrong, G. Fundamentos de Mercadotecnia. 4ª edición. Editora Prentice
31. Kotler, Philip. Dirección de Marketing, Análisis, Planificación, Gestión y Control. Tomo I Pp. 101-124, 171-201, 209-229
32. Manual de normas y procedimientos del CIMEX. Tomo 5 “Gastronomía”, capítulo “Normas Higiénico-Sanitarias”. Septiembre del 2000.
33. Martell, Ivette. Nutrición microbiológica e higiene de los alimentos. Escuela de Alta Cocina. 1998.
34. MINSAP. Educación sanitaria para manipuladores de alimentos. 1999.
35. Mortimore, S. & Wallace, C. (1996). HACCP enfoque práctico. Zaragoza.
36. NC 38-00-05:1986 SNSA Limpieza y Desinfección. Procedimientos Generales.
37. NC 38-01-01:1986 SNSA Equipos y utensilios en contacto con alimentos. Requisitos Sanitarios Generales.
38. NC 38-03-03: 1987 “Sistema de Normas Sanitarias de Alimentos” Almacenamiento de Alimentos Requisitos Sanitarios Generales.
39. NC 38-03-01:1986 SNSA Manipulación de Alimentos. Requisitos Sanitarios Generales.
40. NC ISO 22 000: 2005. Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. Directrices para su aplicación.
41. NC 38-00-02:1985SNSA Nutrición e Higiene de los Alimentos. Términos y Definiciones.
42. Ochoa Cordova Carlos Roberto(2000). Directrices para la Aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y de los Puntos Críticos de Control (HACCP) NSR 67.00.283:99. Disponible en: <http://faolex.fao.org/docs/pdf/els27379.pdf>
43. Peligros microbiológicos y de otro tipo, haciendo énfasis en los peligros emergentes. Disponible en <http://www.calidadalimentaria.con>.
44. Programa de Salud y Seguridad Higiénico-Epidemiológico en el turismo. Ministerio de Salud Pública Moreno B, García ML, Alonso C. Guía de aplicación

del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos a la restauración colectiva. Alimentaria 1997;281:19-30.

45. Riveros Dueñas Gabriel Ernesto (Ministro de Salud). Decreto Número 60 de 2002. Ministerio de Salud. Disponible en: [http://www.presidencia.gov.co/prensa\\_new/decretoslinea/2002/enero/18/dec60180102.pdf](http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/2002/enero/18/dec60180102.pdf)
46. Rodríguez(1985). Control de la Calidad.
47. Vargas Zúñiga, Fernando (2003). La Gestión de la Calidad en la formación del profesional: el uso de estándares y sus diferentes aplicaciones. Montevideo. CIENTERFOR 2003. <http://www.cinterfor.org.uy>
48. Victori Amador Danay (2006). "Aplicación del sistema de analisis de puntos criticos de control en el restaurante buffect timonel del Hotel Sol Sirenas Coral".

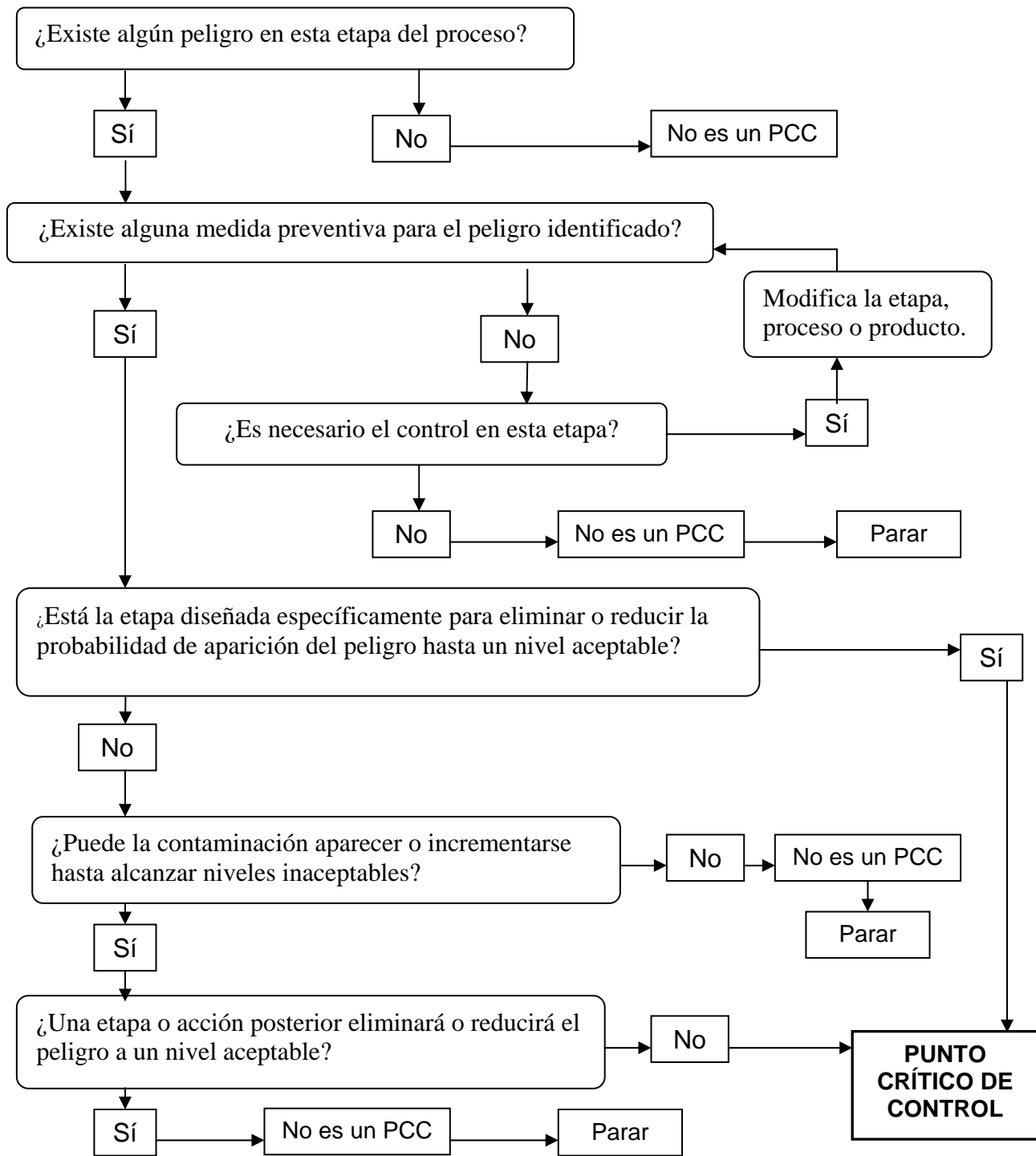
Direcciones en INTERNET revisadas en el presente año 2007.

1. Red internacional de autoridades de inocuidad de los alimentos (INFOSAN) [http://www.who.int/foodsafety/fs\\_management/infosan/en/](http://www.who.int/foodsafety/fs_management/infosan/en/). Julio del 2005.
2. <http://lama.kcc.hawaii.edu/praise/inspect-reg.htm>
3. <http://www2.ncsu.edu/ncsu/food-science/extension/seafdpub.h>
4. <http://um.cfsan-fda.gov/seafood1.htm>
5. <http://www.panalimentos.org/haccp/home.asp>
6. <http://pci204.cindoc.csic.es/cdta/especiales/appcc/10.htm>
7. <http://pci204.cindoc.csic.es/cdta/especiales/appcc/10.htm>
8. [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/DOCREP/005/Y1579S/Y1579S00.HTM](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/Y1579S/Y1579S00.HTM)
9. <http://www.fao.org/DOCREP/V9723T/v9723t0g.htm>
10. (SA,SA). HACCP. Disponible en: [http://www.fondonorma.org.ve/haccp\\_quees.htm](http://www.fondonorma.org.ve/haccp_quees.htm)
11. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6005>
12. [http://www.presidencia.gov.co/prensa\\_new/decretoslinea/2002/enero/18/dec60180102.pdf](http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/2002/enero/18/dec60180102.pdf)
13. RS 718/99. Establecimiento - lácteos - HACCP - manual – procedimiento. Disponible en: [http://www.senasa.gov.ar/oldweb/marcolegal/Res\\_RS/rs\\_718\\_99.htm](http://www.senasa.gov.ar/oldweb/marcolegal/Res_RS/rs_718_99.htm)
14. [http://www.fondonorma.org.ve/haccp\\_quees.htm](http://www.fondonorma.org.ve/haccp_quees.htm)
15. [http://europa.eu.int/comm/dgs/health\\_consumer/index\\_es.htm](http://europa.eu.int/comm/dgs/health_consumer/index_es.htm)  
<http://www.codexalimentarius.net/>
16. <http://www.minag.gob.pe/ComoExpo/ComoExpo506.shtml>
17. <http://www.emagister.com/haccp-ts.htm>  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6005>

## Anexos

**Anexo I. Árbol de decisión para determinar Puntos Críticos de Control en la línea de producción.**





**Fuente:** Mortimore & Wallace, 1996.