




Guía

básica de implementación **HACCP** para servicios gastronómicos

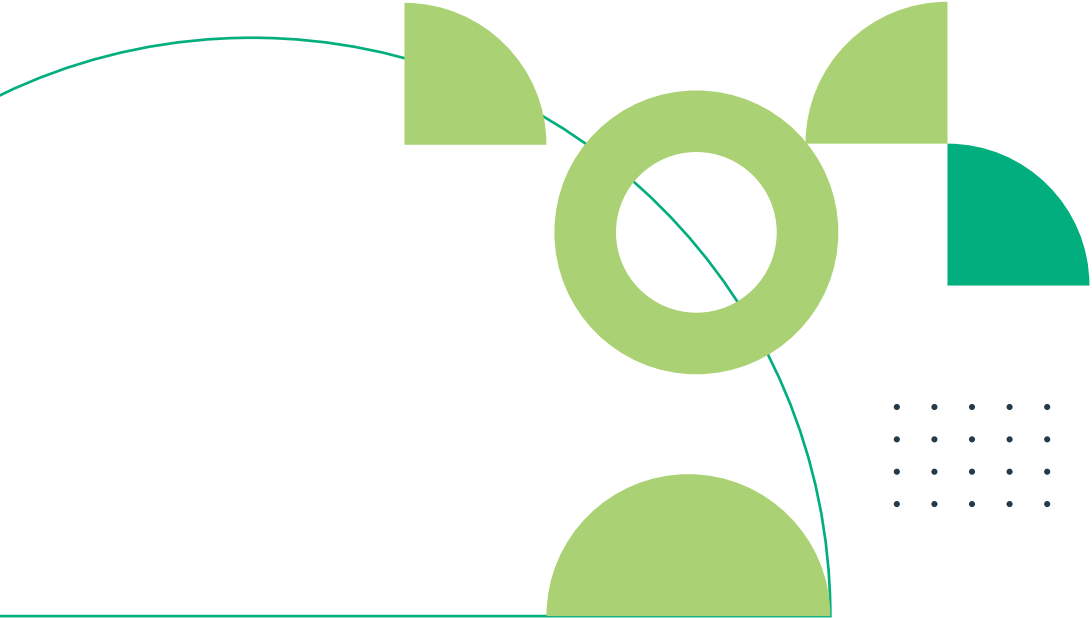
Peligros versus riesgos en servicios de alimentación



Gladys Janeth Gómez Daza
Sandra Milena Villa Botero
Mónica María Durango Zuleta
Susana Ochoa Agudelo



2022



ISBN: 978-958-53071-4-8

Primera edición: mayo de 2022.

Corrección de estilo: Andrea Martínez Sánchez

Diseño: Sebastian Cardona Gómez

Impresión y terminación:

Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

Facultad Ciencias de la salud

Carrera 78 # 65 - 46, Bloque patrimonial

Medellín - Colombia

<https://www.colmayor.edu.co/programas/facultad-ciencias-salud/>

<https://www.colmayor.edu.co/investigacion/biociencias/>

Corporación para Investigaciones Biológicas

Teléfono: +57 (4) 605 18 08 - Cel: 304 215 1025

<https://cib.org.co/>

Medellín Colombia





Sobre los autores

Gladys Janeth Gómez Daza

Microbióloga. Especialista en Protección de Alimentos de la Universidad de Pamplona. Docente de la Universidad de Antioquia, Corporación Universitaria Lasallista, Universidad Nacional y Universidad de Santander. Actualmente es consultora y auditora en Sistemas de Gestión de Inocuidad, ICSEER S.A.S. Medellín, Colombia.

Mónica María Durango Zuleta

Bacterióloga y laboratorista clínica del Colegio Mayor de Antioquia. Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Nacional de Colombia. Magíster en Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Nacional de Colombia. Miembro de la Sociedad Española de Microbiología. Docente de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia. Medellín, Colombia.

Sandra Milena Villa Botero

Tecnóloga de alimentos de la Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Susana Ochoa Agudelo

Bacterióloga y laboratorista clínica del Colegio Mayor de Antioquia. Especialista en Gerencia de la Calidad de la Universidad EAFIT. Magíster en Ciencias-Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia. Docente investigador de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia. Medellín, Colombia.



Introducción

Pensar en la calidad de vida y salud de las personas implica reconocer algunas condiciones que, de manera directa o indirecta, pueden influir para modificarla. Entre ellas, pueden identificarse algunas importantes que involucran aspectos de tipo físico, e inclusive desde el punto de vista psicológico, que pueden permitir que cada ser humano permanezca en ese estado o demuestre interés por cambiar. Desde el punto de vista físico, el desarrollo del cuerpo humano, como parte de la calidad y vida saludable, implica un ambiente sano, acceso a alimentos nutritivos y hábitos de vida saludable, entre ellos realizar ejercicios como actividad física (caminar, trotar, bailar); y no menos importante, trabajar en el control emocional. Garantizar un buen estado de salud implica condiciones integrales aplicadas a la cotidianidad de cada persona, consideradas como hábitos, que permitan una mayor probabilidad de bienestar.

Desde el punto de vista del bienestar alimentario, desde el cual se enfocará este documento, sin necesariamente considerar sus hábitos alimenticios, está el procurar cumplir las condiciones mínimas en las cuales un alimento pueda ser ofrecido a una persona, en caso de que este sea consumido fuera del hogar. Es total responsabilidad de cada servicio de alimentación garantizar que el consumidor tenga acceso a los alimentos que ofrece; y que, además de nutritivos, sean seguros para su salud. De allí que se consolide un ejercicio de credibilidad, confianza y fidelidad entre el servicio gastronómico y su comensal.

La mayoría de las personas, desde edad temprana, se están enfrentado al consumo de alimentos callejeros o servicios de alimentación. Sin duda, han considerado que “hacen las cosas bien”, más allá de si conocen o no el tema de producción con calidad, o de si cumplen o no con alguna normatividad. La mayoría de las personas entregan su salud, y la de toda su familia, al establecimiento que seleccionan, y este abre sus puertas con la premisa de “preparar los mejores alimentos, y hasta los más seguros”.

De esta manera, y tomando en cuenta varias experiencias a partir del trabajo con algunos restaurantes escolares de un municipio Antioqueño, surgió la interesante tarea de pretender llevar a otro nivel la calidad en la preparación de los alimentos, que no solo busque identificar o disminuir los peligros (ya sean físicos, químicos o biológicos) a los cuales un consumidor pueda estar expuesto; sino que, de manera sistemática (como lo obliga la normatividad para grandes industrias), se escalen dichos requerimientos en los servicios gastronómicos (incluyendo el estudio de peligros versus riesgos), que permitan garantizar de manera preventiva y no correctiva, la disminución o eliminación de algún evento que pueda llegar a afectar la salud del consumidor.

El control preventivo nos ayuda a conocer de manera anticipada el cómo evitar que se presente un evento adverso; y de manera continua, mejorar el proceso productivo cada vez



que este sea susceptible, bien sea por cambios mínimos que impliquen el análisis de condiciones básicas para obtener los mejores resultados. De esta manera, la implementación de HACCP (análisis de peligros y puntos críticos de control) y el análisis de peligros y riesgos en servicios de alimentación, pueden convertirse en un ejercicio de rutina para aproximarse a un sistema que gestiona riesgos desde la causa y que previene eventos adversos de manera segura.

En este documento el lector podrá identificar las herramientas para iniciar el proceso de implementación del sistema HACCP, donde se incluirán algunas líneas de proceso que podrían ser de su interés, o que podría tomar como modelo para iniciar su proceso.



Tabla de contenido

1. Introducción	
1. Conceptos	9
3. Implementación de HACCP en servicios gastronómicos	9
3.1. Prerrequisitos	10
3.2. Inicio implementación/equipo HACCP	11
3.3. Plano del proceso o línea productiva	12
3.4. Diagrama de proceso o línea producción	12
4. Siete principios HACCP	12
4.1. ¿Qué son los peligros para la industria alimentaria?	12
4.1.1. Peligros físicos	12
4.1.2. Peligros químicos	16
4.1.3. Peligros biológicos	17
4.2. ¿Qué es un riesgo en la industria alimentaria?	19
4.2.1. Cómo construir una matriz de riesgos	20
4.3. Implementación siete principios HACCP	20
Bibliografía	23



Hazard
Analysis
Critical
Control
Points

Peligro
Análisis
Crítico
Controlar
Puntos

Análisis de peligros y puntos críticos de control

Sistema de administración en el que se aborda la seguridad alimentaria a través de la identificación, análisis y control de los peligros físicos, químicos y biológicos desde las materias primas, las etapas de proceso de elaboración, hasta la distribución y consumo del producto terminado. En Colombia se promueve la aplicación de este sistema por medio del Decreto 60 de 2002.¹

Límite crítico

Criterio que permite separar lo aceptable de lo inaceptable en una determinada fase o etapa.

Peligro

Situación en la que existe la posibilidad de amenaza de que ocurra una desgracia o un contratiempo. Persona o cosa que implica o crea peligro.

Programa prerequisite

Actividades básicas para mantener el ambiente higiénico.

Punto de control (PC)

Fase en la que puede aplicarse un control esencial para monitorear a un nivel aceptable un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos.

Punto de control crítico (PCC)

Fase en la que debe aplicarse un control esencial para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos.

Riesgo

Posibilidad de que surja un contratiempo o se presente una desgracia, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño.

**IMPLEMENTACIÓN DE HACCP EN
SERVICIOS GASTRONÓMICOS**

La implementación de este sistema de gestión, contemplado en la normatividad colombiana (Decreto 60 de 2002),¹ favorece el proceso para que este sea implementado

de manera industrial, pero invita a toda la comunidad que está implicada en la elaboración de alimentos a su implementación, ya que esta norma busca prevenir eventos adversos, favoreciendo la prestación de servicios para la producción de alimentos seguros.

Este ejercicio se basa en la implementación de siete principios que buscan abarcar líneas productivas donde se compro-

mete, inclusive, la alta gerencia y todos los implicados en el proceso para gestionar la identificación y el control de peligros con la finalidad de minimizar el riesgo que, de manera predictiva, se puede controlar. De tal forma, se presentan de manera dinámica cómo pueden abordarse estos principios en caso de iniciar el proceso de implementación del sistema HACCP en un servicio gastronómico.

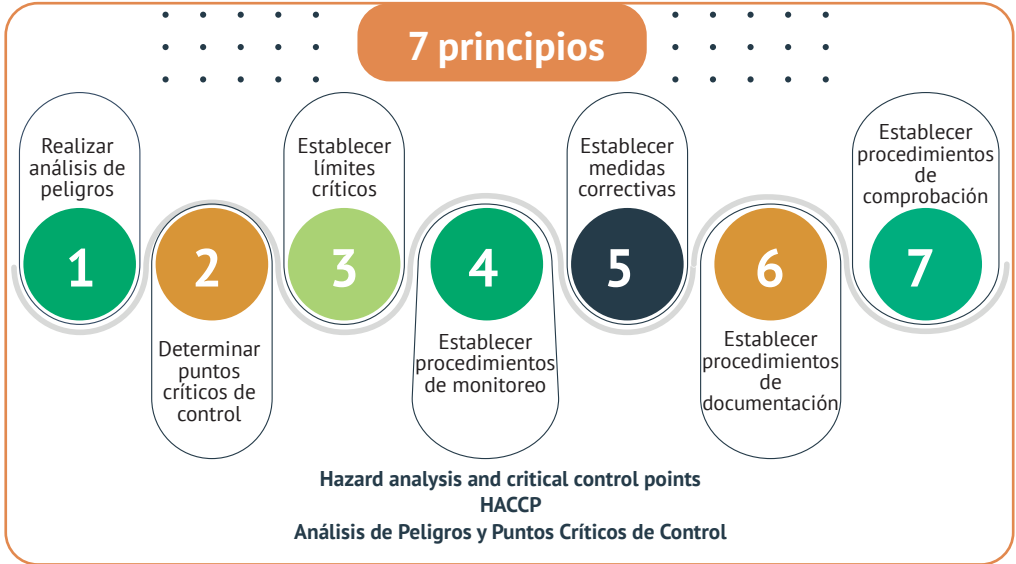


Figura 1. Esquema de la implementación de los siete principios de HACCP para servicios gastronómicos.

Tomada y modificada de: ¹⁵

Más adelante podrán identificarse algunos aspectos que revelan cómo se trabaja cada uno de estos principios. Por el momento, debe tener en cuenta que, cada establecimiento o servicio gastronómico, debe cumplir con una serie de requisitos, incluyendo los exigidos por ser productor de alimentos como son las BPM contempladas en las normas colombianas: Decreto 3075 de 1997,² Resolución 2674 de 2013,³ Guía de inocuidad, 2017.⁴ Antes de iniciar la implementación del sistema HACCP, se deben cumplir:

Prerrequisitos

1. *Buenas prácticas de manufactura (BPM).* Realizar una lista de chequeo para verificar si cumplen con los requerimientos básicos establecidos en las Resolución 2674 de 2013³ y en la Guía de inocuidad, 2017.⁴
2. *Programa de capacitación para manipuladores.* Identificar que las personas que ingresen a su establecimiento por primera vez han tomado un curso básico de manipuladores, y programar una fre-

cuencia de capacitaciones para actualizar a su personal que no sea superior a un año.

3. *Programa de mantenimiento preventivo.* Realizar una lista o inventario de todos los equipos que se utilizan en su establecimiento, clasificarlos de acuerdo con la complejidad, uso y frecuencia de mantenimiento que le sea indicado por el fabricante. Ceñirse a una programación y cumplirla. Todos los mantenimientos que sean realizados en los equipos deben quedar documentados.
4. *Programa de calibración de equipos e instrumentos de medición.* Realizar una lista o inventario de todos los equipos que requieran proceso de calibración (balanzas, termómetros, estufas, hornos) que se utilicen en su establecimiento y llevar a cabo la calibración según las indicaciones del fabricante. Ceñirse a una programación y cumplirla. Todas las calibraciones que sean realizadas en los equipos deben quedar documentados.
5. *Programa de saneamiento.* Implementación de programa de limpieza y desinfección, manejo de residuos sólidos y líquidos. El procedimiento debe quedar documentado, incluidos los registros con sus frecuencias.
6. *Control de proveedores y materias primas.* Al igual que los equipos que requieren calibración, es importante y necesario realizar un listado de los proveedores de las materias primas e insumos que ingresan en cada proceso con el fin de verificar si estos son proveedores constituidos, de calidad y confiables. En lo posible, deben solicitarse fichas técnicas y certificados de calidad de los productos que proveen.
7. *Planes de muestreo.* Este programa debe incluir muestreo de insumos y/o materias primas que incluya el análisis de parámetros que permitan verificar la calidad de los proveedores; se debe incluir un plan de muestreo para producto terminado que permita identificar que este es seguro e inocuo y que cumple con las características de calidad.

8. *Trazabilidad de materias primas y producto terminado.* Este es un parámetro que se define más desde el control de registros de entradas de insumos, ingreso de estos al proceso y verificación en cuanto a cada lote de producto terminado, lo que comúnmente se denomina "trazabilidad". El control de este registro y práctica de las PEPs (primeros en entrar, primeros en salir) es indispensable y debe quedar registrado por inventarios registrados.

La dirección de cada servicio gastronómico es la responsable de iniciar el proceso para la implementación, donde previamente identifique el estado y el cumplimiento de los *prerrequisitos* para definir la implementación de los siete principios del sistema HACCP. Una vez tenga claridad en este paso y se realicen los ajustes necesarios para el cumplimiento de los *prerrequisitos*, la dirección debe identificar y/o seleccionar las líneas con las cuales cuenten sus procesos. En esta guía se realizará un ejemplo para cinco líneas de proceso:

1. Ensaladas.
2. Proteínas.
3. Carbohidratos/acompañantes.
4. Sopas.
5. Jugos.

A continuación, se presenta un ejemplo para la implementación en un servicio gastronómico.

Inicio implementación/equipo HACCP

Para la implementación del sistema es necesario conformar un *equipo HACCP* (tabla 1) responsable de la formulación, implementación, funcionamiento y ajustes del plan, por ejemplo:

Es importante tener en cuenta que, adicionalmente a la asignación de un cargo para las personas que van a participar en el proceso, debe dejarse claro cuáles serán sus responsabilidades dentro de la implementación y durante la vigencia del sistema de gestión, con el fin de que cada persona se

haga cargo de sus actividades, registros y reportes oportunos, incluyendo la documentación que se requiere para el proceso.

Tabla 1. Cargos y responsabilidades de equipo HACCP.

Cargo	Responsabilidades
Supervisora de contrato	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar recursos • Realizar revisión por la dirección
Ingeniera de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Direccionar el equipo HACCP • Realizar análisis de peligros y PCC • Garantizar prerrequisitos
Contador	<ul style="list-style-type: none"> • Administrar planes de mantenimiento
Jefe de bodega	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar proveedores y control de materias prima
Manipuladoras de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear los PCC y PC • Aplicar las BPM • Cumplir con los programas prerrequisitos • Notificar novedades

Elaboración propia.

Plano del proceso o línea productiva

Cada institución en la cual se implemente el sistema contará con un plano actualizado, donde se logre ubicar fácilmente el flujo del proceso. Es importante recordar que si el servicio gastronómico desea implementar el sistema para cada línea de produc-

ción, debe incluir un plano para cada proceso (figura 2). A continuación, se muestra un ejemplo:

Hay que recordar que, teniendo como base fundamental la implementación del sistema HACCP, todo debe quedar documentado, ya que es regla de oro que: “Lo que no se escribe, no se ejecuta”.

Diagramas de proceso de cada línea de producción

Este insumo es importante construirlo y conocerlo al detalle. Se sugiere involucrar las personas que llevan a cabo cada paso para que se levante la información adecuadamente, y esta permita ser el insumo para iniciar la aplicación de los siete principios del sistema HACCP. A continuación, se presentan los diagramas de flujo de cada una de las cinco líneas que este documento presenta como ejemplo, las cuales pueden ser contempladas en los servicios gastronómicos (figuras 3, 4, 5, 6 y 7):

1. Ensaladas.
2. Proteínas.
3. Carbohidratos/acompañantes.
4. Sopas.
5. Jugos.

SIETE PRINCIPIOS HACCP

¿Qué son los peligros para la industria alimentaria?

Es importante que cada industria de alimentos o servicio gastronómico analice de manera adecuada y juiciosa la presencia de peligros a los cuales puede estar expuesto su alimento o línea de producción del alimento que este oferte.⁵

Peligros físicos

Este tipo de peligro podría ser visible para el consumidor y depende del tamaño de la partícula, de la constitución del alimento y la forma en la cual este objeto se haya incorporado al producto. Si este se incorporó durante el proceso de transformación, o en la parte fi-

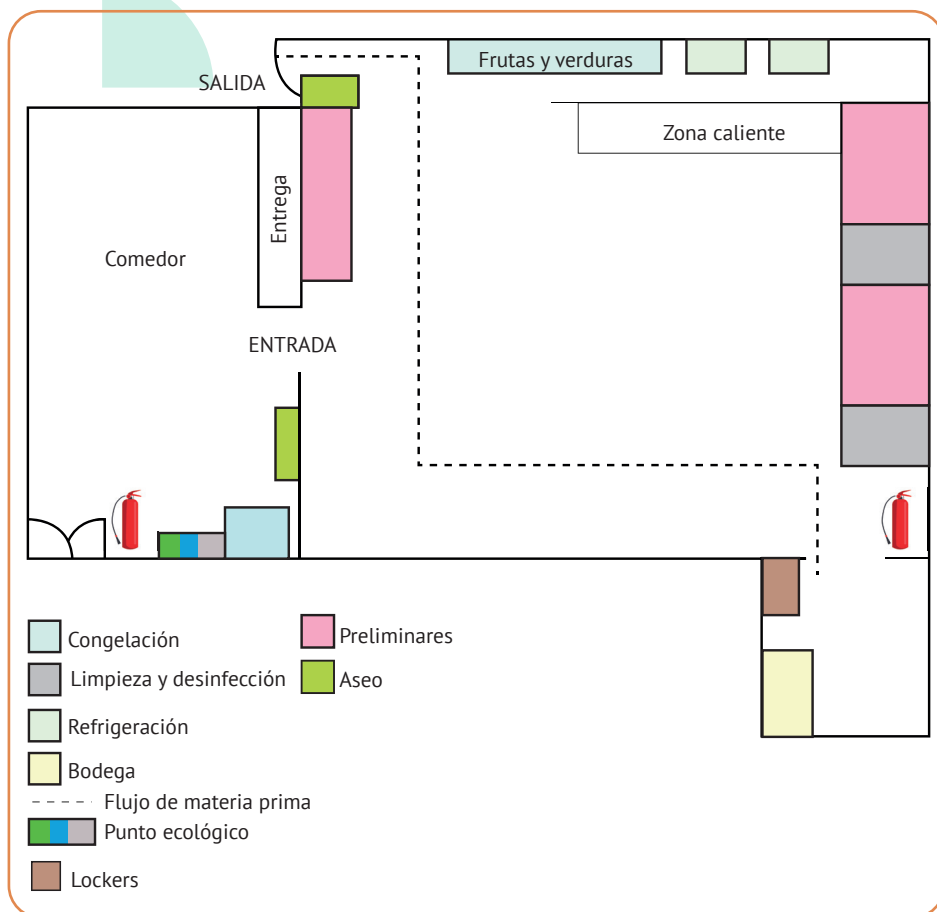


Figura 2. Plano del proceso o línea productiva con señalización de flujo de trabajo.

Tomada de: (Pendiente)

nal de empaque. Se ha considerado que este tipo de peligro se puede clasificar, de acuerdo con su composición, de la siguiente manera:

Residuos orgánicos. Objeto visible que se puede descomponer de acuerdo con sus características y que permanece en el alimento de manera inadecuada, ya que es considerado un residuo. Puede poner en riesgo la calidad del alimento y/o la vida del consumidor. Ejemplos: *huesos, cáscaras, uñas, pelos.*

Residuos inorgánicos. Objeto visible que no se puede descomponer gracias a sus características composicionales y que permanece en el alimento de manera inadecuada, ya que es considerado un residuo, y puede poner en riesgo la calidad del alimento y/o la vida del consumidor. Ejemplos: *plástico, metal, vidrio, papel o cartón.*

“Los peligros físicos de mayor importancia se asocian a aquellos que puedan causar daño o presentar algún evento en el consumidor debido a su exposición”.⁵

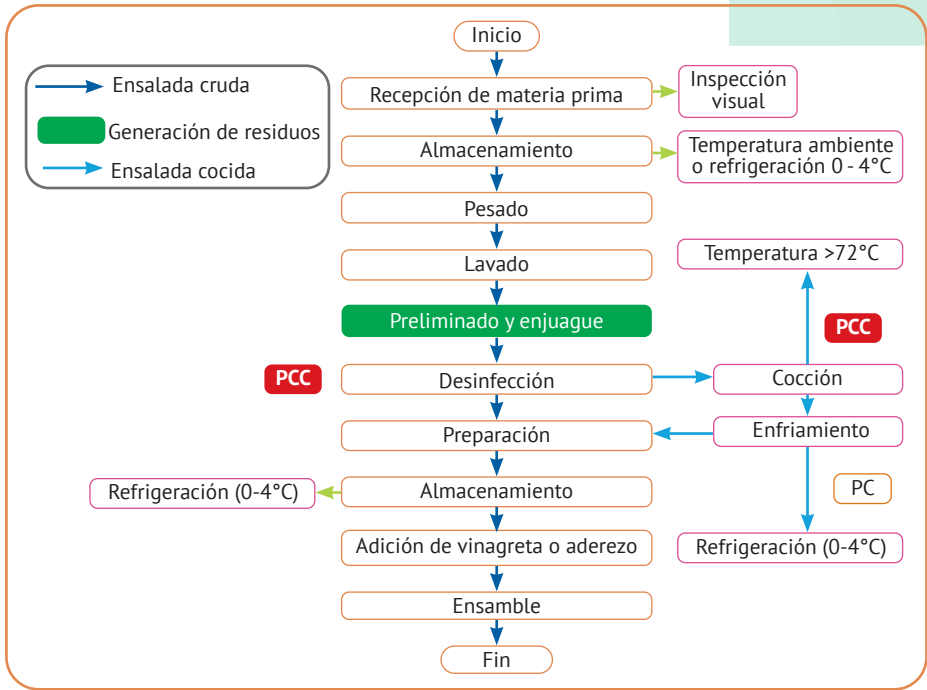


Figura 3. Diagramas de proceso: ensalada.

Elaboración propia.

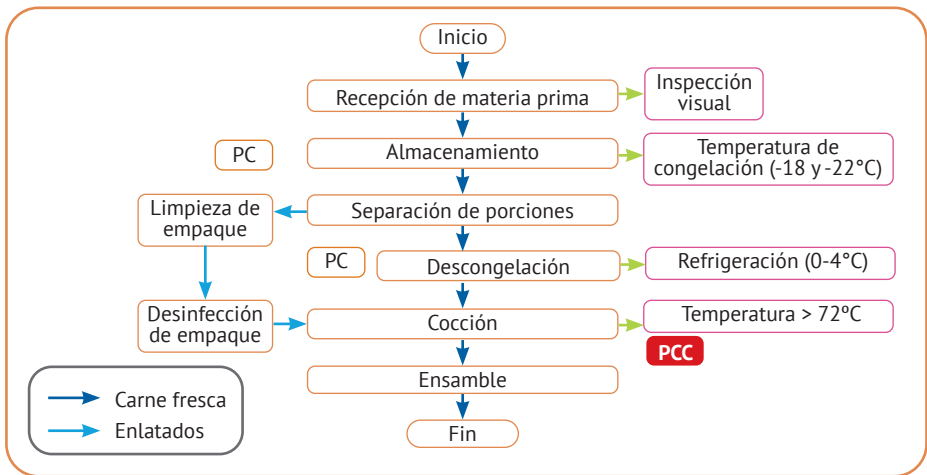


Figura 4. Diagramas de proceso: proteína.

Elaboración propia.

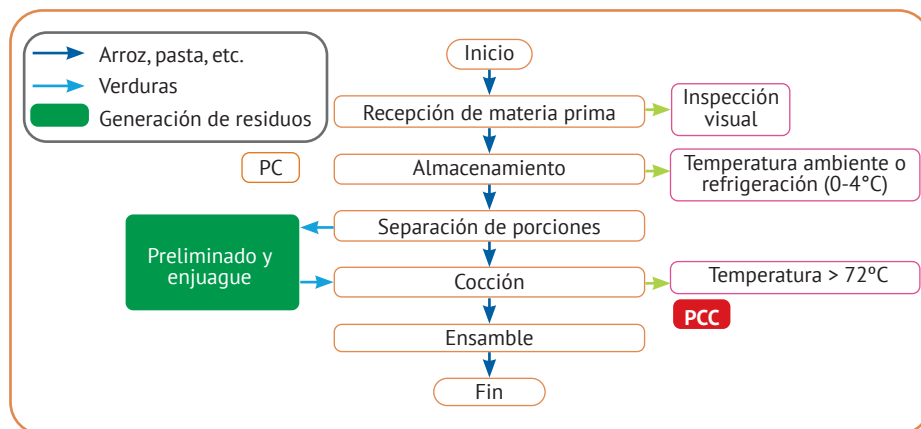


Figura 5. Diagramas de proceso: carbohidratos/acompañantes.

Elaboración propia.

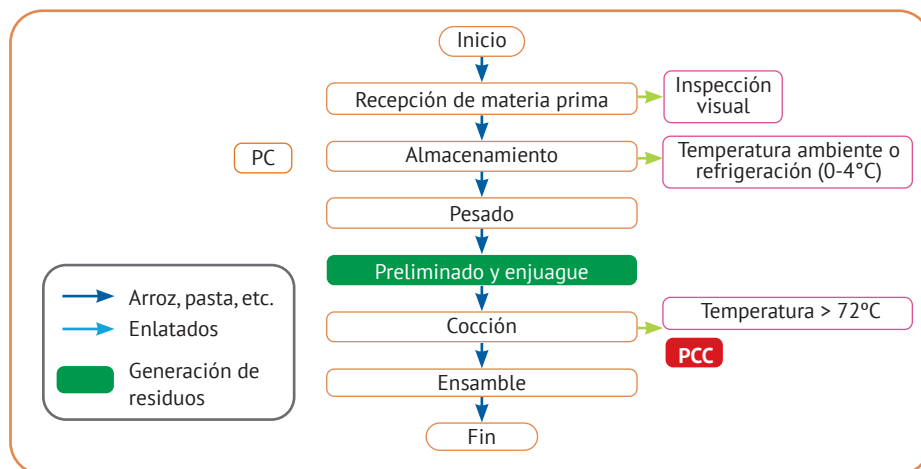


Figura 6. Diagramas de proceso: sopas.

Elaboración propia.

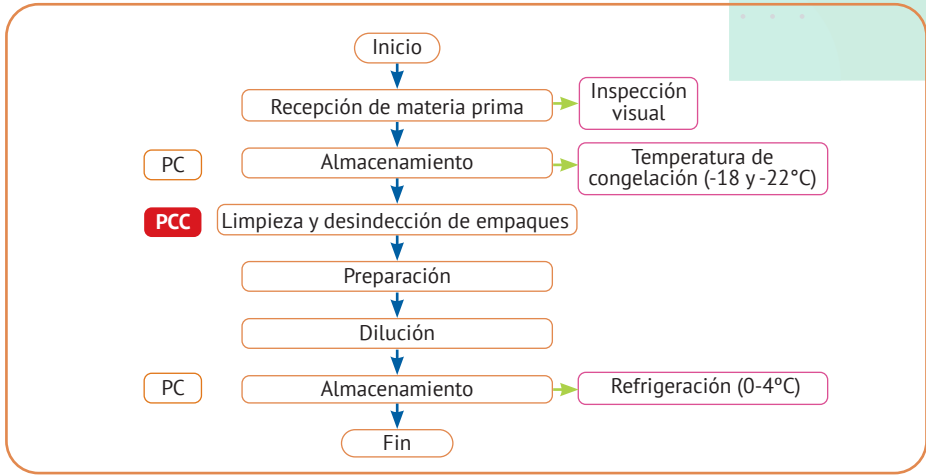


Figura 7. Diagramas de proceso: jugos.

Elaboración propia.

CONTROL Y PREVENCIÓN DE PELIGROS FÍSICOS

Adecuada selección de proveedores, inspección visual y detector de metales según el proceso y producto.

Peligros químicos

Los componentes químicos pueden ser naturales o adicionados. Adicionalmente, su dosis y concentración representan factores importantes para identificar si estos pueden perjudicar la salud de quien lo consume; sin embargo, es importante resaltar que estos compuestos pueden ser controlados (disminuida a un riesgo mínimo) si se lava o cocina suficientemente el alimento.⁵ A continuación, se mencionan algunas características de los químicos más comunes:

Pesticidas y herbicidas. La producción, distribución, venta y uso de pesticidas químicos (insecticidas, rodenticidas, fungicidas, herbicidas, reguladores de plantas, exfoliantes, deshidratantes, etc.) debe ser muy controlada en la producción de alimentos. El uso de pesticidas debe cumplir los límites específicos en cuanto al modo y con-

diciones de aplicación, concentraciones permitidas, tipo de organismos contra los cuales el producto debe ser usado, restricciones de uso, y exigencias para la distribución. Estas sustancias tienen un impacto importante en los sistemas acuáticos. Cuando llueve, son llevadas a ríos y lagos contaminando peces y plantas acuáticas, así como la provisión de agua.⁵

Detergentes y desinfectantes.

Alérgenos. Cerca del 1% de la población es alérgica a componentes (generalmente proteínas) encontrados en alimentos. El *Codex alimentarius* ha declarado 14 alimentos que pueden causar alergias y reacciones adversas en quien los consume.⁷ Varios tipos de alimentos como la leche, huevos, pescado, frutos del mar (principalmente el camarón), legumbres (maní), nueces y cereales pueden causar reacciones alérgicas. Otros alimentos como frutas cítricas, melón, banana, tomate, maíz, cebada, arroz y apio pueden causar reacciones alérgicas en algunos individuos sensibles.⁵

Metales pesados. Metales como cobre, plomo de tuberías o soldaduras, mercurio, en-

tre otros, pueden contaminar el alimento causando intoxicación por metal pesado. El material de embalaje también puede contaminar el producto con estos metales, inclusive residuos metálicos que, eventualmente, se desprendan de los equipos durante el proceso.⁵

CONTROL Y PREVENCIÓN DE PELIGROS FÍSICOS

Adecuada selección de proveedores, suministro de agua potable, exposición al calor, según el proceso y el producto.

Peligros biológicos

Microorganismos indicadores. Se definen como grupos (o especies) de microorganismos que son fácilmente enumerados en el laboratorio y cuya presencia en alimentos, materias primas, superficies o equipos pueden indicar la carga microbiológica genérica o grupo microbiológico, fallos en la adecuada aplicación de los PCC, fallos en la limpieza y desinfección, grado de manipulación, contaminación ambiental y, dependiendo del grupo indicador, la posible presencia de un microorganismo patógeno.⁶

Existen indicadores microbiológicos de higiene de equipos, proceso y materias primas (*Enterobacteriaceae*, coliformes totales, coliformes fecales o coliformes termotolerantes, *E. coli* biotipo I, *Listeria spp.* y *Enterococcus*), indicadores de calidad microbiológica general (mohos y levaduras, mesófilos aerobios) y alteradores (bacterias productoras de ácido) que nos indican la falta de condiciones higiénicas o pérdida de calidad en una superficie o matriz alimentaria.^{6,8}

CONTROL Y PREVENCIÓN DE PELIGROS BIOLÓGICOS

Los alimentos, en su mayoría, contienen microorganismos; sin embargo, es importante

disminuir la carga biológica que hay allí presente con la finalidad de que el alimento aumente su vida útil (duración de características de sabor, olor y otras de calidad e inocuidad para su consumo). Lo anterior quiere decir que, en la medida que se logre disminuir la carga microbiana, mayor será la duración de un producto, sobre todo cuando este es de naturaleza perecedera.

Otros factores que influyen en la vida útil del producto son: la composición y cantidad de agua, mayor cantidad de nutrientes disponibles y mayor cantidad de agua. Estos aspectos aumentan el riesgo de multiplicación microbiana; por lo tanto, procesos de transformación que incluyan aplicación de tratamientos térmicos, químicos, empaques, entre otros, influirán directamente en la calidad microbiológica y, en especial, en la cantidad de microorganismos indicadores que deban presentarse. Un buen tratamiento en el producto afecta significativamente la población de estos microorganismos en este.^{9,10}

Nota: por lo general, la búsqueda de estos microorganismos indicadores, como su nombre lo dice, es una actividad de monitoreo y verificación de la adecuada aplicación de los PCC y/o actividades de limpieza y desinfección.⁵

Microorganismos patógenos

E. coli. Habitante normal del intestino de todos los animales; por tanto, es considerado un microorganismo indicador de calidad higiénica de los alimentos procesados dentro del grupo de las *Entobacterias*. Sin embargo, pocas cepas de *E. coli* son capaces de causar enfermedades en el hombre. Las fuentes de contaminación de las cepas patogénicas son animales (particularmente bovinos), hombre (tracto intestinal y heces) y agua, que se contaminan por el contacto con materia fecal durante el procesamiento de alimentos de origen animal o por fallas en la manipulación. Hay cuatro clases reconocidas de *E. coli* enteropatógenicas (colectivamente referidas como grupo EEC),

que causan gastroenteritis en el hombre. Entre ellas está la cepa enterohemorrágica (EHEC) designada como *Escherichia coli* O157:H7; *E. coli* enteroinvasiva (EIEC); *E. coli* enteropatógena (EPEC) y *Escherichia coli* enterotoxigénica (ETEC).⁵

Listeria monocytogenes. Es una bacteria gram positiva y móvil por medio de flagelos. Algunos estudios sugieren que 1 % a 10 % de los hombres serían portadores intestinales de esa bacteria⁵ y que otros mamíferos son portadores. Puede ser aislado en el suelo, en forraje de silos y otras fuentes ambientales. Es un microorganismo muy resistente y puede sobrevivir a los efectos del congelamiento, disecación y calentamiento, considerándose que es una bacteria que no forma esporas. La mayoría de las *Listeria monocytogenes* son patógenas. La contaminación ocurre en el ambiente (agua), plantas y tracto intestinal de hombres, animales y aves, siendo estas las principales vías de contaminación de los alimentos. La población más susceptible son las mujeres gestantes y el feto, y las personas inmunocomprometidas.⁵

Salmonella spp. Pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*, es un bacilo gram negativo que se encuentra normalmente en el tracto intestinal del hombre y de los animales de sangre caliente. Las fuentes de contaminación por *Salmonella* son los animales domésticos, el hombre (tracto intestinal), los pájaros y algunos reptiles.⁵ Los alimentos relacionados con las enfermedades son: carne cruda, pollo, huevos, leche y lácteos, camarones, pescados, patas de rana, levaduras, coco, salsas y condimentos para ensaladas, mezclas para tortas, postres rellenos con crema y cobertura, gelatina en hoja, manteca de maní, cacao y chocolate.

CONTROL Y PREVENCIÓN DE MICROORGANISMOS PATÓGENOS

Como se mencionó anteriormente, los alimentos, en su mayoría, contienen microor-

ganismos de manera natural; sin embargo, es importante disminuir la carga biológica que hay allí presente con la finalidad de que el alimento aumente su vida útil; más aún cuando estos microorganismos son patógenos, y afectan directamente la salud del consumidor. Estos microorganismos en baja cantidad afectan significativamente a las personas susceptibles sin mostrar daño alguno en el alimento, ya que este es solo un vehículo. De esta manera, en la medida que se logre disminuir la carga microbiana a partir de procesos de transformación que incluyan la aplicación de tratamientos térmicos, no térmicos y/o químicos, entre otros, se influirá directamente en la calidad microbiológica y, en especial, en la eliminación de estos microorganismos patógenos que, en pocas cantidades, logran impactos importantes.^{9,10}

Nota: por lo general, la búsqueda de estos microorganismos patógenos, como su nombre lo dice, es fundamental para el control de inocuidad del producto; por tanto, en algunas ocasiones, una actividad de aplicación de tratamiento térmico o desinfección se convierte en ese PCC, ya que de esta actividad depende que definitivamente el peligro biológico de alto impacto se controle o elimine.⁵

Toxinas y micotoxinas

Las *intoxicaciones* son causadas por alimentos que contienen toxinas producidas por bacterias o mohos que se conservan en el alimento ingerido o elementos químicos en cantidades que afectan la salud. Las toxinas, generalmente, no poseen olor o sabor y son capaces de causar la enfermedad incluso después de la eliminación de los microorganismos.⁵ A continuación, se describen algunos microorganismos que, además de ser considerados patógenos, tienen la capacidad de producir toxinas, que son los componentes que se quedan en el alimento causando daño en la salud de quien los consume.

S. aureus. Esta es una bacteria gram positiva, algunas cepas producen una toxina proteínica altamente termoestable que ocasiona

na la enfermedad en el hombre. *Intoxicación estafilocócica* es el nombre de la enfermedad causada por la enterotoxina producida por cepas de *S. aureus*.⁵ Este microorganismo puede encontrarse en leche cruda; sin embargo, el hombre es el principal reservorio (mucosa nasal y oral, pelo, uñas), siendo considerado el manipulador de alimentos la principal fuente de contaminación. Los alimentos que requieren más manipulación durante la preparación y después serán los más afectados; los alimentos asociados a la *intoxicación estafilocócica* son carnes y derivados, carnes de ave, huevos, atún, pollo y papas.

Clostridium. Uno de los representantes de la familia, *Clostridium botulinum*, es un bacilo gram positivo, anaerobio, formador de esporos, que produce una potente neurotoxina. Los esporos son resistentes al calor y pueden sobrevivir en alimentos incorrectamente procesados, donde germinan (dependiendo de las condiciones) y se multiplican, deteriorando los alimentos o causando ETA (enfermedades transmitidas por los alimentos).⁵

CONTROL Y PREVENCIÓN DE TOXINAS

Adecuada selección de proveedores, suministro de agua potable, adecuada desinfección, buena cocción, adecuada manipulación de alimentos: crudos y cocidos.

Importante: una vez se han identificado los peligros a los cuales está expuesto el alimento, en cada etapa del proceso es importante realizar la caracterización del peligro que incluye, además de definir su naturaleza, la gravedad y duración de los efectos adversos para la salud (enfermedad o condición) causados por la ingesta del patógeno o su toxina, o exposición al elemento físico o químico.

¿QUÉ ES UN RIESGO EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA?

Según la OPS en su *Guía de análisis de peligros y puntos críticos de control* (HACCP), se

describe el riesgo como la probabilidad (posibilidad) de que un peligro no sea controlado en una etapa del proceso y afecte la inocuidad del alimento, lo que puede establecerse por medio de un análisis estadístico del desempeño de la respectiva etapa del proceso.

Es importante que, dentro del análisis del riesgo, se contemple la frecuencia con que ello ocurre en los consumidores (apoyarse en estadísticas, epidemiológicas, reporte de casos, análisis local y global) y también su gravedad. Pese a que existen datos sobre la evaluación cuantitativa del riesgo de algunos peligros, su determinación numérica no siempre está disponible.

Los datos epidemiológicos son importantes para evaluar riesgos porque indican cuáles productos facilitan con mayor frecuencia los agentes peligrosos para la salud del consumidor. Por otro lado, pueden tenerse en cuenta para el análisis de la gravedad los síntomas que se desencadenan en el afectado que ha estado en contacto con alguno de los peligros.

A continuación, se describen tres niveles que son contemplados en la *Guía de análisis de peligros y puntos críticos de control* (HACCP):⁵

a. **Alto:** efectos graves para la salud con posibilidad de muerte. Generalmente, el afectado necesita de atención hospitalaria.

Físico: objetos extraños y fragmentos no deseados que pueden causar lesión o daño al consumidor como piedras, vidrios, agujas, metales y objetos cortantes y perforantes.

Químico: sustancias químicas prohibidas o en concentraciones altas, determinados metales o aditivos químicos que pueden causar una intoxicación grave. Residuos de antibióticos o alérgenos en consumidores sensibles.

Biológico: toxina del *Cl. botulinum*, *S. typhi*, *S. Paratyphi A y B*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae* O1 clásico, *Listeria monocytogenes* (en individuos más susceptibles), *Escherichia coli* O157:H7, entre otros.

- b. **Moderado (diseminación, potencialmente extenso):** la patogenicidad es menor y el grado de contaminación es menor. Los efectos pueden revertirse por atención médica y pueden incluir hospitalización.
Físico: no considerados.
Químico: no considerados.
Biológico: *E. coli* enteropatógenas (con excepción de la *Escherichia coli* O157:H7), *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Streptococcus* B-hemolítico, *Vibrio parahaemolyticus*, *Listeria monocytogenes*, entre otros.
- c. **Baja (diseminación potencialmente baja):** causa común de epidemias, diseminación posterior rara o limitada, provoca enfermedad cuando los alimentos ingeridos contienen gran cantidad de patógenos.
Físico: no se contemplan.
Químico: no se contemplan
Biológico: *B. cereus*, *Cl. perfringens* tipo A, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica*, y toxina del *Staphylococcus aureus*.

CÓMO CONSTRUIR UNA MATRIZ DE RIESGOS

Se sugiere el siguiente esquema para la caracterización del riesgo, en función de establecer los puntos críticos de control. Para esto debe realizarse la caracterización de cada peligro identificando la probabilidad de que ocurra (este paso se lleva a cabo en cada etapa del proceso). Este ejercicio incluye experiencias, registros en el proceso, quejas o reclamos y devoluciones del producto que verifiquen su ocurrencia basado en la evidencia (real o teórica).

Ahora bien, también debe realizarse una caracterización del riesgo. Este ejercicio incluye la estimación cualitativa y/o cuantitativa, incluidas las incertidumbres concomitantes, de la probabilidad de que se produzca un efecto nocivo, conocido o potencial y de su gravedad para la salud de una determinada población, basada en la determinación del peligro, su caracteriza-

ción y la evaluación de la exposición.

Es la estimación cualitativa y/o cuantitativa, incluidas las incertidumbres concomitantes, de la probabilidad de que se produzca un efecto nocivo, conocido o potencial y de su gravedad para la salud de una determinada población, basada en la determinación del peligro, su caracterización y la evaluación de la exposición.¹³

A continuación, se sugieren metodologías propuestas por QCS Consultores (consultoría de estrategia y operaciones).¹⁴ En primera medida, se debe describir la metodología utilizada y registrar los resultados de la evaluación de los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos. Adicionalmente, para la evaluación del riesgo, se recomienda construir matrices de doble entrada con categorías para la severidad y la ocurrencia. Existen matrices de distintos tamaños, cada equipo de inocuidad de los alimentos debe escoger la que considere más apropiada (figura 8).

Tomando como referente la propuesta de QCS Consultores en las herramientas presentadas (figuras 8 A y B), se establece que cada una presenta ventajas y desventajas. Por ejemplo, las matrices 3 x 3 (figura 8 A) tienden a generar más peligros significativos, pero son de muy fácil evaluación. Las matrices más grandes (figura 8 B Matriz 4 x 4) puede favorecer una discriminación mayor de los riesgos; por lo tanto, es probable que se generen menos peligros significativos, pero resulta más compleja la evaluación.

IMPLEMENTACIÓN SIETE PRINCIPIOS HACCP

Realizar análisis de peligros

Una vez identificado el producto y el flujo-grama de su proceso, es indispensable que se listen los peligros a los cuales podría estar expuesto el proceso. Los principales peligros en la industria alimentaria, como ya se mencionó, dependerán de la naturaleza de cada línea de producción. Recuerde que pueden ser físicos, químicos o biológicos.

Determinar los puntos de control crítico (PCC)

Cuando se tenga claridad en los peligros de exposición en cada etapa definida, como se muestra en los flujogramas, debe realizarse un análisis de riesgo. Para esto, el equipo HACCP debe llevar a cabo una valoración acerca de si los eventos (peligros) tienen una alta o baja probabilidad de ser eliminados en la siguiente etapa del proceso. Al momento de identificar que la siguiente etapa del proceso no elimina o no minimiza el evento o peligro, inmediatamente se identifica un PCC (control esencial para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos). Aquí puede recordarse la valoración de riesgo que

anteriormente se mencionó; adicionalmente, puede utilizarse la siguiente herramienta, conocida como árbol de decisión (figura 9):⁵

Establecer límites críticos (LC)

Este es un proceso que debe realizarse de acuerdo con la naturaleza del instrumento y medidas que se seleccionen para el PCC identificado. Deben realizarse ensayos de medición con la finalidad de identificar la sensibilidad y especificidad para identificar el peligro y, adicionalmente, definir un rango de tolerancia o variación que determine ese rango crítico; esto con la finalidad de tomar acciones de manera oportuna, por ejemplo (tabla 2):

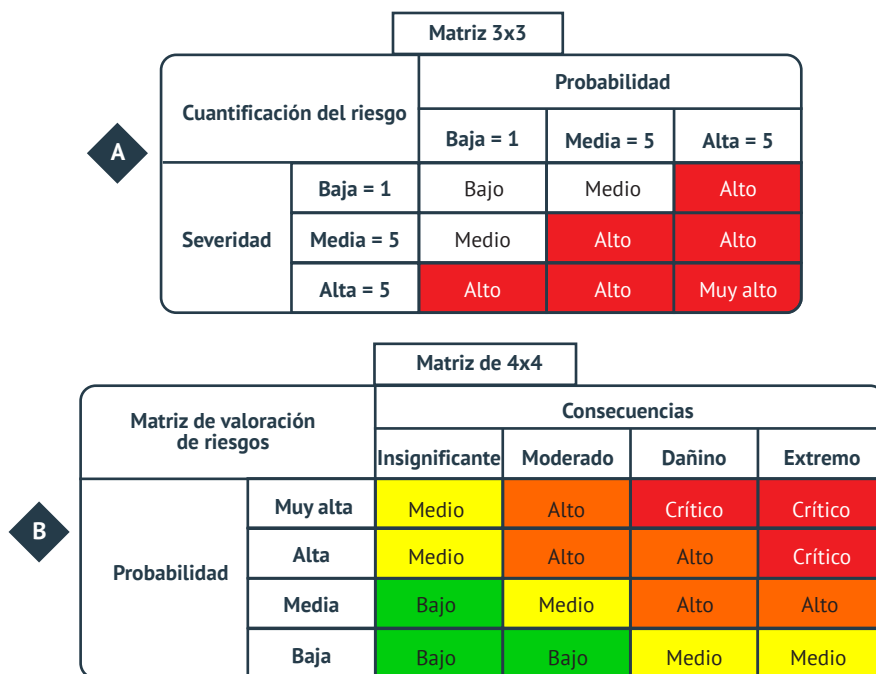


Figura 8. Herramientas para la construcción de matriz de riesgos. **A.** Matriz de riesgos 3 X 3. **B.** Matriz de riesgos 4 X 4.

Tomada y modificada de: ¹⁴

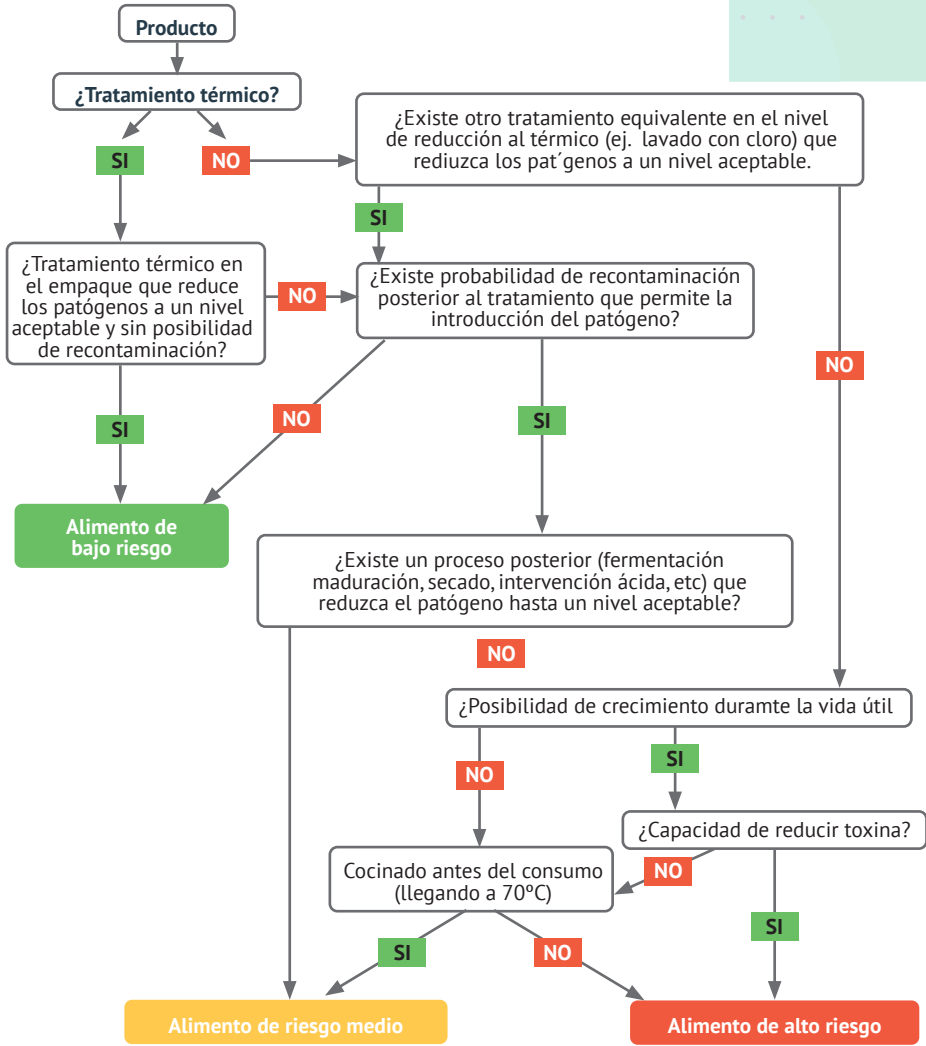


Figura 9. Ejemplo genérico de árbol de decisiones para identificación de PCCs.

Tomada y modificada de: 6

Tabla 2. Ejemplo contracción de tabla para identificar instrumento de medida y límites de detección.

PCC	Medida	Instrumento	LC	Correctivo
Temperatura - Cocción	72 °C	Termómetro	72±1 °C	Revisión de hornos y termómetros

Elaboración propia

Establecer un sistema de monitoreo o vigilancia de los PCC

Este paso incluye la selección del método para realizar el monitoreo y registro del proceso con su respectiva frecuencia y persona responsable (tabla 3).

Tabla 3. Monitoreo de PCC, los métodos de monitoreo y responsable.

PCC	Monitoreo	Responsable
Desinfección	Control de la concentración Cada preparación	Manipuladores de Alimentos
Cocción	Control de temperaturas y tiempos Cada preparación	
Refrigeración	Control de temperaturas y tiempos Cada preparación	

Elaboración propia

Establecer acciones correctivas con el fin de adoptarlas cuando el PCC no está controlado

En este paso, debe quedar registrado qué se debe hacer al momento que el PCC esté en el LC, cómo se va a controlar y estabilizar. Este procedimiento debe llevar un registro con fecha, evento y acción tomada y quién fue el responsable.

Establecer un sistema de registro del plan HACCP

Todo evento o actividad que se modifique se debe actualizar y quedar registrado con la finalidad de tener una trazabilidad en el proceso y en el control del evento para garantizar la inocuidad del proceso y del producto que se obtiene.

Establecer un procedimiento de verificación

Los procesos de verificación deben ser realizados por el equipo HACCP con una periodicidad determinada para que, de igual manera, todo el sistema de implementación del sistema HACCP se verifique en determinado periodo y se identifique vigencia, estabilidad y efectividad en su totalidad.

- Decreto 3075 de 1997.** Ministerio de Salud.
- Resolución 2674 de 2013.** Ministerio de Salud.
- Guía de la inocuidad (2017).** Ministerio de Salud.
- Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) [Internet].** Paho.org. [citado el 5 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2017/food-safety-hacpp-cha-analisis-peligros-puntos-criticos-control.pdf>
- Para G.** Evaluación de riesgos microbiológicos en alimentos [Internet]. Paho.org. [citado el 5 de abril de 2022]. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53292/9789275323250_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Código de prácticas sobre la gestión de los alérgenos alimentarios por parte de los operadores de empresas de alimentos cxc 80-2020 [Internet].** Fao.org. [citado el 5 de abril de 2022]. Disponible en: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/ar/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B80-2020%252FCXC_080s.pdf
- Caro-Hernández P, Tobar J.** Análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos. *Entramado*. 2020;16(1):240-249. DOI: 10.18041/1900-3803/ entramado.1.6126

BIBLIOGRAFÍA

- Decreto 60 2002.** Ministerio de Salud.

9. **Menoscal Vaca K.** Evaluación de calidad microbiológica de ensaladas vegetales comercializadas por locales de comida de los centros comerciales de la zona norte de la ciudad de Guayaquil. 2020 [citado el 5 de abril de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/15264>
10. **Gentili A, Marzocca M, Oriani S, Baldini M.** Calidad bacteriológica de ensaladas de zanahoria rallada y eficacia de tratamientos previos a su consumo. *Revista Salud Pública y Nutrición.* 2017;16(1):9-15.
11. **Acevedo D, Montero P, Jaimes J.** Determinación de Antibióticos y Calidad Microbiológica de la Carne de Pollo Comercializada en Cartagena (Colombia). *Información tecnológica.* 2015;26(1):7176.
12. **Ruiz M, Padola N, Leotta G, Colello R, Pasucci J, Rodríguez E, et al.** Calidad microbiológica de la carne picada y detección de patógenos en muestras ambientales de carnicerías de la ciudad de Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología.* 2021.
13. **Análisis de riesgos en la inocuidad de alimentos.** Ministerio de Salud. DIGESA. Gob.pe. [citado el 5 de abril de 2022]. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/DHAZ/informes_tecnicos/inocuidad.pdf
14. **Recomendaciones para la implementación de sistemas de gestión de inocuidad exitosos: Análisis de peligros – evaluación de riesgos [Internet].** Com.ar. 2018 [citado el 5 de abril de 2022]. Disponible en: <https://qcsolutions.com.ar/recomendaciones-para-la-implementacion-de-sistemas-de-gestion-de-inocuidad-exitosos-analisis-de-peligros-evaluacion-de-riesgos/>
15. **Informe de suficiencia profesional (ISP) implementación de un plan de análisis de peligros y puntos críticos [internet].** Docplayer.es. [citado el 7 de abril de 2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/90886635-Informe-de-suficiencia-profesional-isp-implementacion-de-un-plan-de-analisis-de-peligros-y-puntos-criticos.html>