

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a blue field containing a golden sun and a red field containing a golden cross. The shield is set against a background of a globe. The outer ring of the seal contains the Latin text "UNIVERSITAS CAROLINENSIS INTER-CENTRUM" at the top and "UNIVERSITAS CAROLINENSIS INTER-CENTRUM" at the bottom.

**ELABORACIÓN DE UNA GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EL LABORATORIO EXPERIMENTAL, DE ALIMENTOS DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS, ESCUINTLA; DE ACUERDO AL CÓDIGO INTERNACIONAL DE PRÁCTICAS RECOMENDADO, PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS. CODEX ALIMENTARIUS. CAC/RCP 1-1969**

Sandra Patricia Padilla Orozco

Maestría en Gestión de la Calidad con Especialidad en Inocuidad de los Alimentos

Guatemala, abril 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA



**ELABORACIÓN DE UNA GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EL LABORATORIO EXPERIMENTAL DE ALIMENTOS DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS, ESCUINTLA; DE ACUERDO AL CÓDIGO INTERNACIONAL DE PRÁCTICAS RECOMENDADO, PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS. CODEX ALIMENTARIUS. CAC/RCP 1-1969.**

**Trabajo de Graduación Presentado por**

Sandra Patricia Padilla Orozco

Para optar al grado de Maestro en Artes

Maestría en Gestión de la Calidad con Especialidad en Inocuidad de los Alimentos

Guatemala, abril de 2013

**JUNTA DIRECTIVA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, PH.D	DECANO
LIC. PABLO ERNESTO OLIVA SOTO, M.A.	SECRETARIO
LICDA. LILIANA VIDES DE URIZAR	VOCAL I
DR. SERGIO ALEJANDRO MELGAR VALLADARES	VOCAL II
LIC. LUIS ANTONIO GALVEZ SANCHINELLI	VOCAL III
BR. FAYVER MANUEL DE LEON MAYORGA	VOCAL IV
BR. MAIDY GRACIELA CORDOVA AUDON	VOCAL V

**CONSEJO ACADEMICO  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, PH.D.  
MSC. VIVIAN MATTA DE GARCIA  
ROBERTO FLORES ARZÚ, Ph.D.  
JORGE ERWIN LÓPEZ GUTIÉRREZ, Ph.D.  
MSC. FÉLIX RICARDO VÉLIZ FUENTES

## **TRABAJO QUE DEDICO A**

### **A DIOS**

Por iluminar mi camino y sujetarme siempre de su mano.

### **A MI MADRE**

Marina Ester Orozco

Por ser una guerrera y demostrarme que podemos esto y más.

### **A MI MAMA TISH**

Beatriz Alvarado (Q.E.P.D)

Porque estoy segura que es mi ángel, quien me cuida y me hecha porras siempre.

### **A MI MADRINA**

Principal pilar de apoyo y a quien tengo eterna gratitud.

### **A MIS SOBRINOS**

Rodrigo y Paula

Por esperarme todas las noches de viernes y desvelarse conmigo.

### **A MI HERMANO Y ESPOSA**

Miguel Angel y Carmen Ofelia

Por su apoyo incondicional y paciencia.

## **AGRADECIMIENTO**

**Al Centro Universitario del Sur en especial a:**

Ing. Efeego Pérez Elías

Director

Ing. Osman Ruiz Boiton

Coordinador de Carreras de Agroindustria

T. U. Amelia Valladares

Encargada de Laboratorio Experimental de Alimentos

Por el apoyo para realizar este trabajo de investigación.

## INDICE DE CONTENIDO

Contenido	Página
RESUMEN EJECUTIVO	i
1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	2
3. MARCO TEÓRICO	3
3.1 Concepto de Buenas Prácticas de Manufactura	3
3.2 Aplicación de las Normas del Codex	3
3.3 Higiene alimentaria	4
3.4 Manipulador de alimentos	4
3.5 Origen de la alimentación humana	5
3.6 Higiene del medio	6
3.7 Producción higiénica de materias primas de los alimentos	6
3.8 Manipulación, almacenamiento y transporte	7
3.9 Limpieza, mantenimiento e higiene del personal en la producción primaria	7
3.10 Proyecto y construcción de las instalaciones	7
3.11 Control de las operaciones	13
3.12 Instalaciones: mantenimiento y saneamiento	17
3.13 Instalaciones: higiene personal	20
3.14 Transporte	21
3.15 Información sobre los productos y sensibilización de los consumidores	22
3.16 Capacitación	23
3.17 Auditoria de buenas prácticas de Manufactura	24
3.18 Razones para implementar un programa de limpieza y saneamiento	24
3.19 Importancia de las Normas Codex	24
3.20 Inocuidad microbiológica de los alimentos	24
3.21 Principales fuentes de microorganismos hallados en los alimentos	25
3.22 Clasificación de los alimentos por la facilidad con la que se alteran:	26
3.23 Centro Universitario del Sur	26
3.24 Laboratorio Experimental del Centro Universitario del Sur	27

3.25	Definiciones importantes .....	28
4.	OBJETIVOS.....	29
4.1	Objetivo General .....	29
4.2	Objetivos Especificos.....	29
5.	METODOLOGÍA .....	30
5.1	Métodos .....	30
5.2	Técnicas .....	30
5.3	Materiales .....	30
6.	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....	31
7.	RESULTADOS .....	32
7.1.	Autorización para realizar la investigación .....	32
7.2.	Evaluación de las Buenas Prácticas de Manufactura.....	32
7.3.	Gráfica de resultados de la evaluación .....	33
7.4.	Elaboración de Guía de BPM y Lista de documentos y controles operacionales, principales a desarrollar para implementación de bpm .....	34
8.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	35
9.	CONCLUSIONES .....	37
10.	RECOMENDACIONES .....	38
11.	BIBLIOGRAFIA.....	39
12.	ANEXOS.....	41

## INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS

Fig. 1	Alumnos manipuladores de alimentos en el Laboratorio Experimental.....	5
Fig. 2	Alimentos cárnicos elaborados en el Centro Universitario del Sur.....	6
Fig. 3	Alrededores de las instalaciones del Laboratorio Experimental en el Centro Universitario del Sur .....	8
Fig. 4	Estructura interna en las instalaciones del Laboratorio Experimental.....	9
Fig. 5	Agua utilizada para limpieza de equipo y utensilios en el Laboratorio Experimental .....	11
Fig. 6	Equipo y método de ventilación en las instalaciones.....	13
Fig. 7	Químico y método utilizado en el manejo de insectos en el Laboratorio Experimental .....	19
Fig. 8	Entrada Principal al Laboratorio Experimental en el Centro Universitario del Sur.	27
Fig. 9	Área de procesamiento de cárnicos en el Laboratorio Experimental .....	27
Fig. 10	Gráfica de resultados Evaluación Diagnóstica BPM en Laboratorio Experimental	33
Tabla 1	Resultados Evaluación Diagnóstica BPM en Laboratorio Experimental .....	32

## RESUMEN EJECUTIVO

El Centro Universitario del Sur –CUNSUR-, es la Unidad Académica de investigación, docencia, extensión y servicio de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con sede en la ciudad de Escuintla, encargada de desarrollar programas de interés nacional y regional. Es la unidad académica líder de la región, que brinda servicios de educación superior, con los programas de investigación, docencia y extensión, dentro del marco legal de la Universidad de San Carlos de Guatemala, formando profesionales de calidad, en las carreras relacionadas con los alimentos de Técnico en Procesamiento de Alimentos e Ingeniería Agroindustrial. Dentro de sus instalaciones cuenta con un Laboratorio Experimental de procesamiento de alimentos en el cual los profesionales en alimentos buscan mejorar sus técnicas para el procesamiento y elaboración de productos alimenticios tales como; embutidos, productos lácteos, cárnicos, jugos, vinos, productos deshidratados o ahumados.

El presente trabajo contiene los resultados de la investigación realizada, para elaborar una Guía sobre Buenas Prácticas de Manufactura, (BPM) llevada a cabo en el Laboratorio Experimental de procesamiento de alimentos del Centro Universitario del Sur, en donde para los efectos se hicieron los contactos necesarios para trabajar en esta unidad, a lo cual se obtuvo todo el apoyo requerido tanto de las autoridades como de la persona encargada del Laboratorio.

Se realizaron tres visitas de campo con el propósito de efectuar una evaluación diagnóstica, tomando en cuenta una lista de verificación sobre Buenas Prácticas de Manufactura. De dicha evaluación se logró determinar que el nivel de cumplimiento en BPM es de no aceptable, con un porcentaje de 41.

Tomando en cuenta los resultados de la evaluación diagnóstica se elaboró una Guía de Buenas Prácticas de Manufactura, en la cual se incluyeron los siguientes ítems del Codex Alimentarius como; Personal, Instalaciones Físicas y Sanitarias, Servicios a Planta, Equipo y Utensilios, Procesos y Controles, Almacenaje, Control de Plagas, Limpieza y Saneamiento.

Se tuvo oportunidad de proponer en este trabajo una lista de documentos básicos que deben implementarse en un programa de Buenas Prácticas de Manufactura y que son de utilidad para llevar con eficacia un programa de este tipo. Dentro de dicho listado se proponen controles como formatos que deben utilizarse para dejar constancia de la limpieza de instalaciones y equipo, así como del control de plagas.

Debido a la importancia de un programa de Buenas Prácticas de Manufactura en el Laboratorio Experimental de procesamiento de alimentos se sugirió que la implementación de la Guía elaborada y presentada en este documento se incluya como tema de seminario para optar a graduación de Ingeniería Agroindustrial.

## 1. INTRODUCCIÓN

La elaboración de alimentos es un proceso que debe cuidarse desde el primer paso en el cual se adquieren las materias primas y luego en su procesamiento; ya que para cualquiera de los casos, estos serán consumidos por seres vivos y una mala práctica puede provocar intoxicaciones hasta la muerte.

La mayoría de las toxiinfecciones alimentarias pueden evitarse aplicando los principios básicos a lo largo de toda la cadena alimentaria. Ello puede conseguirse con la formación y entrenamiento de los manipuladores de alimentos, ya que estas personas actúan como puente entre los microorganismos y los alimentos. Por tanto, el personal que manipula alimentos debe ser consciente de que desempeña una función importante en la tarea de preservar la higiene de los alimentos a lo largo de la cadena de producción, elaboración, almacenamiento y servicio de los alimentos.

En muchos países las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) son requisitos legales que deben cumplir las empresas de la industria de alimentos, en Guatemala el Ministerio de Salud es el encargado de velar y exige el cumplimiento de esta normativa en lo que alimentos procesados se refiere; y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación exige el cumplimiento para alimentos no procesados, por lo que es importante el cumplimiento e implementación de estos programas para cualquier tipo de alimentos, procesado y no procesado.

El Centro Universitario del Sur imparte una carrera muy importante relacionada con el campo de los alimentos y dentro de sus instalaciones posee un laboratorio experimental donde los alumnos continuamente están procesando alimentos de todo tipo, como ex alumna de dicho establecimiento se observó la necesidad de iniciar con la implementación de BPM para garantizar que los alumnos produzcan alimentos inocuos, utilizando una guía de actividades prácticas; así como también lograr transmitir el conocimiento sobre las BPM y crear conciencia sobre los futuros profesionales.

La elaboración de una guía para implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, es de suma importancia y de mucho interés en los procesos de elaboración de alimentos debido a la repercusión que pueden tener el producir alimentos con malas prácticas dentro de un grupo de la sociedad.

Por medio de la implementación de esta guía se pueden cumplir con una serie de actividades que se requieren en el laboratorio experimental para la producción de alimentos, así como también que el personal y todo individuo que entre al laboratorio deba cumplir y en un futuro hacer las remodelaciones correspondientes en cuanto a instalaciones y equipo.

Como marco de referencia se tomó el Código Internacional de Prácticas Recomendado, Principios Generales de Higiene de los Alimentos. Codex Alimentarius. Cac/Rcp 1-1969, Rev. 4, en el cual se indican los requerimientos mínimos para implementar un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura en cualquier proceso productivo de alimentos.

Este documento contiene una guía, cuyo objetivo es proporcionar a los manipuladores de alimentos en el Centro Universitario del Sur de las normas básicas sobre las correctas prácticas higiénicas y elaboración, así como crear conciencia de la importancia de un manejo seguro de los alimentos.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

El laboratorio experimental del Centro Universitario del Sur carece de un programa de Buenas Prácticas para el manejo y elaboración de productos alimenticios, procesos que son utilizados para las prácticas de los estudiantes que se realizan con el fin de complementar los conocimientos teóricos adquiridos en clase.

Por lo tanto es fundamental y se hace necesario el desarrollo de una guía para implementar las Buenas Prácticas de Manufactura y garantizar así que los productos elaborados en estas instalaciones sean inocuos. Por medio de esta guía se estandarizaron rutinas de limpieza y buenos hábitos de higiene de personal y se presentarán algunas recomendaciones específicas para estas instalaciones en base al Código Internacional Recomendado de Prácticas.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Concepto de Buenas Prácticas de Manufactura**

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) están conformadas por un conjunto de normas aplicables a plantas donde se preparan y procesan alimentos. Los contenidos correspondientes, también son aplicables al caso de almacenes de alimentos.

Son un conjunto de regulaciones que se aplican para todos los procesadores, distribuidores, y almacenes de alimentos u otros. Son la base legal para determinar si las prácticas, condiciones y controles usados para procesar, manejar o almacenar productos son inocuos y si las condiciones en las instalaciones son sanitarias. (León, 2007)

##### **3.1.1 Buenas Prácticas de Manufactura y Codex**

Ante la necesidad de contar con bases armonizadas para garantizar la higiene de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria, el Codex Alimentarius adoptó en 1969, el Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos, que reúne aportes de toda la comunidad internacional. (Díaz, A. Uría, R., 2009) Desde su inicio, las actividades del Codex han tenido fundamento científico. Expertos y especialistas de una gran variedad de disciplinas científicas han contribuido a todos los aspectos de las actividades del Codex para asegurar que sus normas sean capaces de superar el examen científico más riguroso. La Comisión del Codex, la FAO y la OMS, forman un punto de convergencia en todas las investigaciones científicas relacionadas con los alimentos, y la propia Comisión del Codex se ha convertido en un centro internacional de importancia para el intercambio de información científica sobre alimentos. El Codex ha estimulado las actividades en los ámbitos de la química, tecnología y microbiología de los alimentos, micología, residuos de plaguicidas, medicamentos veterinarios, etc., realizadas en colaboración con laboratorios, institutos y universidades de los Estados Miembros, y comités mixtos de expertos FAO/OMS. (De la Vega, 2008)

#### **3.2 Aplicación de las Normas del Codex**

Se considera que la armonización de las normas alimentarias contribuye a proteger la salud de los consumidores y, en el mayor grado posible, al comercio internacional. Por esa razón, los Acuerdos de la Ronda Uruguay sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (SFS) y sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) alientan la armonización internacional de las normas alimentarias.

El creciente interés mundial por todas las actividades del Codex indica claramente la aceptación en todo el mundo de los conceptos del Codex, que se refieren a la armonización, la protección de los consumidores y la facilitación del comercio internacional, pero en la práctica a muchos países les resulta difícil aceptar las normas del Codex en el sentido reglamentario. Ordenamientos jurídicos y sistemas administrativos diferentes, regímenes políticos dispares y, en ocasiones, la influencia de las actitudes y conceptos nacionales acerca de los derechos soberanos obstaculizan el progreso de la armonización y desalientan la aceptación de las normas del Codex. Sin embargo, a pesar de esas dificultades el proceso de armonización está cobrando impulso gracias al firme deseo internacional de facilitar el comercio y al deseo de los consumidores en todo el mundo de acceder a alimentos inocuos y nutritivos. Un creciente número de países están adaptando sus normas alimentarias nacionales, o partes de ellas (especialmente las

relativas a la inocuidad), a las del Codex Alimentarius. Esto sucede en particular en el caso de los aditivos, contaminantes y residuos, es decir los elementos invisibles. (G, 2010)

### **3.2.1 Concepto de Codex Alimentarius**

Es una recopilación de normas alimentarias, códigos de prácticas y otras recomendaciones presentada en forma uniforme. Este código sobre alimentos asegurará que los productos alimentarios sean inocuos para los consumidores y que puedan comercializarse en forma segura entre los países. (Armada, L.; Ros, C., 2008)

La Comisión del Codex Alimentarius fue creada en 1963 por la FAO y la OMS con el propósito de desarrollar normas alimentarias, bajo el Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias. Los objetivos principales del Programa son, la protección de la salud de los consumidores, asegurar prácticas equitativas en el comercio de alimentos y promocionar la coordinación de todas las normas alimentarias acordadas por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. (Díaz, A. Uría, R., 2009)

### **3.3 Higiene alimentaria**

La higiene alimentaria es el conjunto de medidas encaminadas a garantizar que los alimentos se consuman en buen estado y que no sean causa de enfermedad.

Otra definición de higiene es la que propone el Código Internacional Recomendado de Prácticas-Principios Generales de Higiene de los Alimentos [CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (2006)], según el cual son «todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria». (Flores, 2010)

### **3.4 Manipulador de alimentos**

Todas aquellas personas que, por su actividad laboral, tienen contacto directo con los alimentos durante su preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación, venta, suministro y servicio de productos alimenticios al consumidor.

El manipulador de alimentos tiene ante sí la responsabilidad de respetar y proteger la salud de los consumidores, por lo que debe conocer las bases de lo que constituye una correcta manipulación. De esta forma se hace necesario que sea formado sobre las posibilidades de ser portador, así como los mecanismos de transmisión de gérmenes patógenos; las condiciones que favorecen el riesgo de aparición de intoxicaciones alimentarias y las medidas de prevención de estos riesgos. (Armada, L.; Ros, C., 2008)



Fig. 1 Alumnos manipuladores de alimentos en el Laboratorio Experimental  
Fuente: Elaboración propia

### 3.5 Origen de la alimentación humana

Los alimentos, al ser todos distintos, provienen de diversas fuentes. Estas fuentes da a conocer un tipo de clasificación, según su origen, el cual está constituido por tres categorías:

- **Origen Mineral:** Este grupo está constituido por aquellas sustancias que están caracterizados por provenir de sustancias minerales, un ejemplo de esto es el Agua y la Sal.
- **Origen Vegetal:** Este grupo está conformado por aquellos alimentos que provienen de las plantas, árboles, etc. un ejemplo de esto son los chocolates, maíz, tomate.
- **Origen Animal:** Este grupo y último está integrado por los alimentos que provienen de la fuente animal, como por ejemplo los peces, mariscos.

De acuerdo en la forma que se consumen y al grado de elaboración, los alimentos tienen un segundo tipo de clasificación, integrado por dos niveles:

- **Alimentos Naturales:** Este es el primer tipo de la clasificación, al cual pertenecen aquellos alimentos que no han pasado por una transformación en las sustancias que la componen, es decir, sin tener un tipo de procesamiento por parte de los seres humanos. Hay que dejar claro que hay alimentos que pasan por un control de calidad para llegar a su consumo, pero siguen siendo naturales porque no sufren mayores cambios en las sustancias que la componen. Ejemplos de estos alimentos son las manzanas, las cebollas, el pollo, los huevos, los tomates, etc.

- **Alimentos Elaborados:** Este es el segundo grupo de clasificación, al cual corresponden aquellos alimentos que han pasado por una transformación, un cambio en su composición para obtener nuevos productos, es decir, tienen un procesamiento por parte de los seres humanos. Ejemplos de estos alimentos son los tallarines, el arroz, las hamburguesas, el yogurt. (León, 2007)



Fig. 2 Alimentos cárnicos elaborados en el Centro Universitario del Sur  
Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Higiene del medio

Hay que tener en cuenta las posibles fuentes de contaminación del medio ambiente. En particular, la producción primaria de alimentos no deberá llevarse a cabo en zonas donde la presencia de sustancias posiblemente peligrosas conduzca a un nivel inaceptable de tales sustancias en los productos alimenticios.

### 3.7 Producción higiénica de materias primas de los alimentos

Se han de tener presentes en todo momento los posibles efectos de las actividades de producción primaria sobre la inocuidad y la aptitud de los alimentos. En particular, hay que identificar todos los puntos concretos de tales actividades en que pueda existir un riesgo elevado de contaminación y adoptar medidas específicas para reducir al mínimo dicho riesgo.

Los productores deberán aplicar en lo posible medidas para:

- Controlar la contaminación procedente del aire, suelo, agua, los piensos, los fertilizantes (incluidos los abonos naturales), los plaguicidas, los medicamentos veterinarios, o cualquier otro agente utilizado en la producción primaria;
- Controlar el estado de salud de animales y plantas, de manera que no originen ninguna amenaza para la salud humana por medio del consumo de alimentos o menoscaben la aptitud del producto;
- Proteger las materias primas alimentarias de la contaminación fecal y de otra índole

En particular, hay que tener cuidado en tratar los desechos y almacenar las sustancias nocivas de manera apropiada. En las explotaciones agrícolas, los programas destinados a

lograr objetivos específicos de inocuidad de los alimentos están constituyendo parte importante de la producción primaria, por lo que deberían promoverse.

### **3.8 Manipulación, almacenamiento y transporte**

- Seleccionar los alimentos y sus ingredientes con el fin de separar todo material que manifiestamente no sea apto para el consumo humano;
- Eliminar de manera higiénica toda materia rechazada,
- Proteger los alimentos y los ingredientes para alimentos de la contaminación de plagas o de contaminantes químicos, físicos o microbiológicos, así como de otras sustancias objetables durante la manipulación, el almacenamiento y el transporte

Deberá tenerse cuidado en impedir, en la medida en que sea razonablemente posible, el deterioro y la descomposición, aplicando medidas como el control de la temperatura y la humedad y/u otros controles.

### **3.9 Limpieza, mantenimiento e higiene del personal en la producción primaria**

Deberá disponerse de instalaciones y procedimientos apropiados que aseguren:

- Que toda operación necesaria de limpieza y mantenimiento se lleve a cabo de manera eficaz;
- Que se mantenga un grado apropiado de higiene personal.

### **3.10 Proyecto y construcción de las instalaciones**

#### **3.10.1 Emplazamiento**

##### **a. Establecimientos**

Al decidir el emplazamiento de los establecimientos alimentarios, es necesario tener presentes las posibles fuentes de contaminación, así como la eficacia de cualesquiera medidas razonables que hayan de adoptarse para proteger los alimentos. Los establecimientos no deberán ubicarse en un lugar donde, tras considerar tales medidas protectoras, sea evidente que seguirá existiendo una amenaza para la inocuidad o la aptitud de los alimentos. En particular, los establecimientos deberán ubicarse normalmente alejados de:

- Zonas cuyo medio ambiente esté contaminado y actividades industriales que constituyan una amenaza grave de contaminación de los alimentos;
- Zonas expuestas a inundaciones, a menos que estén protegidas de manera suficiente;
- Zonas expuestas a infestaciones de plagas;
- Zonas de las que no puedan retirarse de manera eficaz los desechos, tanto sólidos como líquidos



Fig. 3 Alrededores de las instalaciones del Laboratorio Experimental en el Centro Universitario del Sur

Fuente: Elaboración propia

### **b. Equipo**

El equipo deberá estar instalado de tal manera que:

- Permita un mantenimiento y una limpieza adecuados;
- Funcione de conformidad con el uso al que está destinado; y
- Facilite unas buenas prácticas de higiene, incluida la vigilancia

### **3.10.2 Edificios y salas**

#### **a. Proyecto y disposición**

Cuando sea necesario, el proyecto y la disposición internos de las instalaciones alimentarias deberán permitir la adopción de unas buenas prácticas de higiene de los alimentos, incluidas medidas protectoras contra la contaminación por productos alimenticios entre y durante las operaciones.

#### **b. Estructuras internas y mobiliario**

Las estructuras del interior de las instalaciones alimentarias deberán estar sólidamente construidas con materiales duraderos y ser fáciles de mantener, limpiar y, cuando proceda, desinfectar. En particular, deberán cumplirse las siguientes condiciones específicas, en caso necesario, para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos:

- Las superficies de las paredes, de los tabiques y de los suelos deberán ser de materiales impermeables que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan;
- Las paredes y los tabiques deberán tener una superficie lisa hasta una altura apropiada para las operaciones que se realicen;
- Los suelos deberán estar contruidos de manera que el desagüe y la limpieza sean adecuados;
- Los techos y los aparatos elevados deberán estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas;
- Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar contruidas de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y, en caso necesario, estar provistas de malla contra insectos, que sea fácil de desmontar y limpiar Cuando sea necesario, las ventanas deberán ser fijas;
- Las puertas deberán tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y, cuando sea necesario, de desinfectar;
- Las superficies de trabajo que vayan a estar en contacto directo con los alimentos deberán ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar Deberán estar hechas de material liso, no absorbente y no tóxico, e inerte a los alimentos, los detergentes y los desinfectantes utilizados en condiciones de trabajo normales.

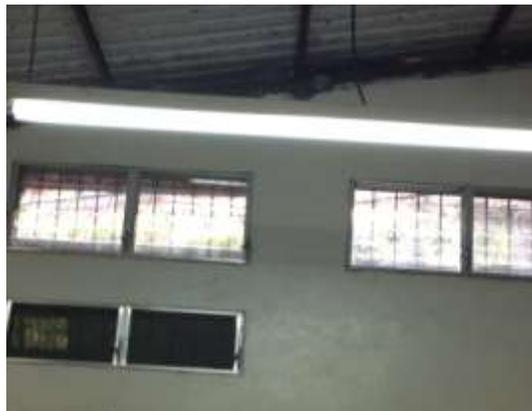


Fig. 4 Estructura interna en las instalaciones del Laboratorio Experimental

Fuente: Elaboración propia

### **c. Instalaciones temporales/móviles y distribuidores automáticos**

Las instalaciones y estructuras comprendidas en este apartado son los puestos de mercado, los puestos de venta móviles y los vehículos de venta ambulante, así como las instalaciones temporales en las que se manipulan alimentos, tales como tiendas de lona pequeña o grande.

Tales instalaciones y estructuras deberán estar emplazadas, proyectadas y contruidas de tal manera que se evite, en la medida en que sea razonablemente posible, la contaminación de los alimentos y el anidamiento de plagas.

Al aplicarse estas condiciones y requisitos específicos, deberá controlarse de manera adecuada cualquier peligro para la higiene de los alimentos relacionado con dichas instalaciones, a fin de asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

### **3.10.3 Equipo**

#### **a. Consideraciones generales**

El equipo y los recipientes (excepto los recipientes y el material de envasado de un solo uso) que vayan a estar en contacto con los alimentos deberán proyectarse y fabricarse de manera que se asegure que, en caso necesario, puedan limpiarse, desinfectarse y mantenerse de manera adecuada para evitar la contaminación de los alimentos. El equipo y los recipientes deberán fabricarse con materiales que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan. En caso necesario, el equipo deberá ser duradero y móvil o desmontable, para permitir el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la vigilancia y para facilitar, por ejemplo, la inspección en relación con la posible presencia de plagas.

#### **b. Equipo de control y vigilancia de los alimentos**

Además de los requisitos generales indicados en el párrafo 431, el equipo utilizado para cocinar, aplicar tratamientos térmicos, enfriar, almacenar o congelar alimentos deberá estar proyectado de modo que se alcancen las temperaturas que se requieren de los alimentos con la rapidez necesaria para proteger la inocuidad y la aptitud de los mismos y se mantengan también las temperaturas con eficacia. Este equipo deberá tener también un diseño que permita vigilar y controlar las temperaturas. Cuando sea necesario, el equipo deberá disponer de un sistema eficaz de control y vigilancia de la humedad, la corriente de aire y cualquier otro factor que pueda tener un efecto perjudicial sobre la inocuidad o la aptitud de los alimentos. Estos requisitos tienen por objeto asegurar que:

- Se eliminen o reduzcan a niveles inocuos los microorganismos perjudiciales o indeseables o sus toxinas, o bien se puedan controlar eficazmente su supervivencia y proliferación;
- Cuando proceda, se puedan vigilar los límites críticos establecidos en planes basados en el sistema de HACCP; y
- Se puedan alcanzar rápidamente, y mantener, las temperaturas y otras condiciones micro ambientales necesarias para la inocuidad y aptitud de los alimentos.

#### **c. Recipientes para los desechos y las sustancias no comestibles**

Los recipientes para los desechos, los subproductos y las sustancias no comestibles o peligrosas deberán ser identificables de manera específica, estar adecuadamente fabricados y, cuando proceda, hechos de material impermeable. Los recipientes utilizados para contener sustancias peligrosas deberán identificarse y tenerse bajo llave, a fin de impedir la contaminación malintencionada o accidental de los alimentos.

### **3.10.4 Servicios**

#### **a. Abastecimiento de agua**

Deberá disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable, con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura, a fin de asegurar, en caso necesario, la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

El agua potable deberá ajustarse a lo especificado en la última edición de las Directrices para la Calidad del Agua Potable, de la OMS, o bien ser de calidad superior. El sistema de abastecimiento de agua no potable (por ejemplo para el sistema contra incendios, la producción de vapor, la refrigeración y otras aplicaciones análogas en las que no contamine los alimentos) deberá ser independiente. Los sistemas de agua no potable deberán estar identificados y no deberán estar conectados con los sistemas de agua potable ni deberá haber peligro de reflujo hacia ellos.



Fig. 5 Agua utilizada para limpieza de equipo y utensilios en el Laboratorio Experimental

Fuente: Elaboración propia

#### **b. Desagüe y eliminación de desechos**

Deberá haber sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos. Estarán proyectados y construidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los alimentos o del abastecimiento de agua potable.

#### **c. Limpieza**

Deberá haber instalaciones adecuadas, debidamente proyectadas, para la limpieza de los alimentos, utensilios y equipo. Tales instalaciones deberán disponer, cuando proceda, de un abastecimiento suficiente de agua potable caliente y fría.

#### **d. Servicios de higiene y aseos para el personal**

Deberá haber servicios de higiene adecuados para el personal, a fin de asegurar el mantenimiento de un grado apropiado de higiene personal y evitar el riesgo de contaminación de los alimentos. Cuando proceda, las instalaciones deberán disponer de:

- Medios adecuados para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavabos y abastecimiento de agua caliente y fría (o con la temperatura debidamente controlada);
- Retretes de diseño higiénico apropiado; y
- Vestuarios adecuados para el personal

Dichas instalaciones deberán estar debidamente situadas y señaladas.

#### **e. Control de la temperatura**

En función de la naturaleza de las operaciones que hayan de llevarse a cabo con los alimentos, deberá haber instalaciones adecuadas para su calentamiento, enfriamiento, cocción, refrigeración y congelación, para el almacenamiento de alimentos refrigerados o congelados, la vigilancia de las temperaturas de los alimentos y, en caso necesario, para el control de la temperatura ambiente con objeto de asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

#### **f. Calidad del aire y ventilación**

Se deberá disponer de medios adecuados de ventilación natural o mecánica, en particular para:

- Reducir al mínimo la contaminación de los alimentos transmitida por el aire, por ejemplo, por los aerosoles o las gotitas de condensación; controlar la temperatura ambiente;
- Controlar los olores que puedan afectar a la aptitud de los alimentos; y
- Controlar la humedad, cuando sea necesario, para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

Los sistemas de ventilación deberán proyectarse y construirse de manera que el aire no fluya nunca de zonas contaminadas a zonas limpias, y de forma que, en caso necesario, se puedan mantener y limpiar adecuadamente.

#### **g. Iluminación**

Deberá disponerse de iluminación natural o artificial adecuada para permitir la realización de las operaciones de manera higiénica. En caso necesario, la iluminación no deberá dar lugar a colores falseados. La intensidad deberá ser suficiente para el tipo de operaciones que se lleve a cabo. Las lámparas deberán estar protegidas, cuando proceda, a fin de asegurar que los alimentos no se contaminen en caso de rotura.

#### **h. Almacenamiento**

En caso necesario, deberá disponerse de instalaciones adecuadas para el almacenamiento de los alimentos, sus ingredientes y los productos químicos no alimentarios, como productos de limpieza, lubricantes y combustibles.

Cuando proceda, las instalaciones de almacenamiento de alimentos deberán estar proyectadas y construidas de manera que:

- Permitan un mantenimiento y una limpieza adecuados;
- Eviten el acceso y el anidamiento de plagas;
- Permitan proteger con eficacia los alimentos de la contaminación durante el almacenamiento; y
- En caso necesario, proporcionen unas condiciones que reduzcan al mínimo el deterioro de los alimentos (por ejemplo, mediante el control de la temperatura y la humedad).

El tipo de instalaciones de almacenamiento necesarias dependerá de la clase de producto alimenticio. En caso necesario, deberá disponerse de instalaciones de almacenamiento separadas y seguras para los productos de limpieza y las sustancias peligrosas.



Fig. 6 Equipo y método de ventilación en las instalaciones

Fuente: Elaboración propia

### **3.11 Control de las operaciones**

#### **3.11.1 Control de los riesgos alimentarios**

Quienes tienen empresas alimentarias deberán controlar los peligros alimentarios mediante el uso de sistemas como el de HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control). Por tanto, deberán:

- Identificar todas las fases de sus operaciones que sean fundamentales para la inocuidad de los alimentos;
- Aplicar procedimientos eficaces de control en esas fases;
- Vigilar los procedimientos de control para asegurar su eficacia constante; y
- Examinar los procedimientos de control periódicamente y siempre que cambien las operaciones.

Dichos sistemas deberán aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, con el fin de controlar la higiene de los alimentos durante toda su duración en almacén mediante la formulación de productos y procesos apropiados.

Los procedimientos de control pueden ser sencillos, por ejemplo la comprobación de la rotación de existencias, la calibración del equipo, o la carga correcta de las vitrinas refrigeradas. En algunos casos puede ser conveniente un sistema basado en el asesoramiento de un experto y el uso de documentación. El Sistema de análisis de peligros y de los puntos críticos de control (HACCP) y las Directrices para su aplicación representan un modelo de dicho sistema para la inocuidad de los alimentos.

### **3.11.2 Aspectos fundamentales de los sistemas de control de la higiene**

#### **a. Control del tiempo y de la temperatura**

El control inadecuado de la temperatura de los alimentos es una de las causas más frecuentes de enfermedades transmitidas por los productos alimenticios o del deterioro de éstos. Tales controles comprenden la duración y la temperatura de cocción, enfriamiento, elaboración y almacenamiento. Debe haber sistemas que aseguren un control eficaz de la temperatura cuando ésta sea fundamental para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

En los sistemas de control de la temperatura deberán tenerse en cuenta.

- La naturaleza del alimento, por ejemplo su actividad acuosa, su pH y el probable nivel inicial y tipos de microorganismos;
- La duración prevista del producto en el almacén;
- Los métodos de envasado y elaboración; y
- La modalidad de uso del producto, por ejemplo con una cocción/elaboración ulterior o bien listo para el consumo.

En tales sistemas deberán especificarse también los límites tolerables de las variaciones de tiempo y temperatura.

Los dispositivos de registro de la temperatura deberán inspeccionarse a intervalos regulares y se comprobará su exactitud.

#### **b. Fases de procesos específicos**

Entre las fases de los otros procesos que contribuyen a la higiene de los alimentos, pueden incluirse, por ejemplo:

- El enfriamiento
- El tratamiento térmico
- La irradiación
- La desecación
- La preservación por medios químicos
- El envasado en vacío o en atmósfera modificada

### **c. Especificaciones microbiológicas y de otra índole**

Los sistemas de gestión descritos en el párrafo 51 constituyen un medio eficaz para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos. Cuando en un sistema de control de los alimentos se utilicen especificaciones microbiológicas, químicas o físicas, éstas deberán basarse en principios científicos sólidos, indicándose, cuando proceda, los procedimientos de vigilancia, los métodos analíticos y los límites de actuación.

### **d. Contaminación microbiológica**

Los microorganismos patógenos pueden pasar de un alimento a otro por contacto directo o bien a través de quienes los manipulan, de las superficies de contacto o del aire. Los alimentos sin elaborar deberán estar claramente separados, en el espacio o en el tiempo, de los productos alimenticios listos para el consumo, efectuándose una limpieza intermedia eficaz y, cuando proceda, una desinfección.

Puede ser preciso restringir o controlar el acceso a las áreas de elaboración. Cuando los riesgos sean particularmente altos, puede ser necesario que el acceso a las áreas de elaboración se realice exclusivamente pasando a través de un vestuario. Se podrá tal vez exigir al personal que se ponga ropa protectora limpia, incluido el calzado, y que se lave las manos antes de entrar.

Las superficies, los utensilios, el equipo, los aparatos y los muebles se limpiarán cuidadosamente y, en caso necesario, se desinfectarán después de manipular o elaborar materias primas alimenticias, en particular la carne.

### **e. Contaminación física y química**

Deberá haber sistemas que permitan reducir el riesgo de contaminación de los alimentos por cuerpos extraños, como fragmentos de vidrio o de metal de la maquinaria, polvo, humo nocivo y sustancias químicas indeseables. En la fabricación y elaboración se utilizarán, en caso necesario, dispositivos apropiados de detección o de selección.

#### **3.11.3 Requisitos relativos a las materias primas**

No se deberá aceptar ninguna materia prima o ingrediente en un establecimiento si se sabe que contiene parásitos, microorganismos indeseables, plaguicidas, medicamentos veterinarios, o sustancias tóxicas, descompuestas o extrañas que no se puedan reducir a un nivel aceptable mediante una clasificación y/o elaboración normales. Cuando proceda, deberán determinarse y aplicarse especificaciones para las materias primas.

Cuando proceda, las materias primas o ingredientes deberán inspeccionarse y clasificarse antes de la elaboración. En caso necesario, deberán efectuarse pruebas de laboratorio para establecer si son idóneos para el uso. Solamente se utilizarán materias primas o ingredientes sanos y adecuados.

Las reservas de materias primas e ingredientes deberán estar sujetas a una rotación efectiva de existencias.

#### **3.11.4 Envasado**

El diseño y los materiales de envasado deberán ofrecer una protección adecuada de los productos para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y permitir un etiquetado apropiado. Cuando se utilicen materiales o gases para el envasado, éstos no deberán ser tóxicos ni representar una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos en las condiciones de almacenamiento y uso especificadas. Cuando proceda, el material de envasado reutilizable deberá tener una duración adecuada, ser fácil de limpiar y, en caso necesario, de desinfectar.

#### **3.11.5 Agua**

En contacto con los alimentos

En la manipulación de los alimentos solamente se utilizará agua potable, salvo en los casos siguientes:

- Para la producción de vapor, el sistema contra incendios y otras aplicaciones análogas no relacionadas con los alimentos; y
- En determinados procesos de elaboración, por ejemplo el enfriamiento, y en áreas de manipulación de los alimentos, siempre que esto no represente un peligro para la inocuidad y la aptitud de los alimentos (por ejemplo en el caso de uso de agua de mar limpia).

El agua recirculada para reutilización deberá tratarse y mantenerse en tales condiciones que de su uso no derive ningún peligro para la inocuidad y la aptitud de los alimentos. El proceso de tratamiento deberá supervisarse de manera eficaz. El agua recirculada que no haya recibido un tratamiento ulterior y el agua que se recupere de la elaboración de los alimentos por evaporación o desecación podrán utilizarse siempre que esto no represente un riesgo para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

##### **a. Como ingrediente**

Deberá utilizarse agua potable siempre que sea necesario para evitar la contaminación de los alimentos.

##### **b. Hielo y vapor**

El hielo deberá fabricarse con agua que satisfaga los requisitos de la sección 441. El hielo y el vapor deberán producirse, manipularse y almacenarse de manera que estén protegidos de la contaminación.

El vapor que se utilice en contacto directo con los alimentos o con las superficies de contacto con éstos no deberá constituir una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos.

#### **3.11.6 Dirección y supervisión**

El tipo de control y de supervisión necesarios dependerá del tamaño de la empresa, de la clase de actividades y de los tipos de alimentos de que se trate. Los directores y supervisores deberán tener conocimientos suficientes sobre los principios y prácticas de

higiene de los alimentos para poder evaluar los posibles riesgos, adoptar medidas preventivas y correctivas apropiadas, y asegurar que se lleven a cabo una vigilancia y una supervisión eficaces.

### **3.11.7 Documentación y registros**

En caso necesario, deberán mantenerse registros apropiados de la elaboración, producción y distribución, que se conservarán durante un período superior a la duración en almacén del producto La documentación puede acrecentar la credibilidad y eficacia del sistema de control de la inocuidad de los alimentos.

### **3.11.8 Procedimientos para retirar alimentos**

Los directores deberán asegurar la aplicación de procedimientos eficaces para hacer frente a cualquier peligro para la inocuidad de los alimentos y permitir que se retire del mercado, completa y rápidamente, todo lote de producto alimenticio terminado que comporte tal peligro Cuando se haya retirado un producto debido a un peligro inmediato para la salud, los demás productos elaborados en condiciones análogas y que puedan representar un peligro parecido para la salud pública deberán evaluarse para determinar su inocuidad y podrá ser necesario retirarlos Deberá examinarse la necesidad de avisar al público.

Los productos retirados deberán mantenerse bajo supervisión hasta que se destruyan, se utilicen con fines distintos del consumo humano, se determine su inocuidad para el consumo humano o se reelaboren de manera que se asegure su inocuidad.

## **3.12 Instalaciones: mantenimiento y saneamiento**

### **3.12.1 Mantenimiento y limpieza**

#### **a. Consideraciones generales**

Las instalaciones y el equipo deberán mantenerse en un estado apropiado de reparación y condiciones para:

- Facilitar todos los procedimientos de saneamiento;
- Poder funcionar según lo previsto, sobre todo en las etapas decisivas.
- Evitar la contaminación de los alimentos, por ejemplo a causa de fragmentos de metales, desprendimiento de yeso, escombros y productos químicos

En la limpieza deberán eliminarse los residuos de alimentos y la suciedad que puedan constituir una fuente de contaminación Los métodos y materiales necesarios para la limpieza dependerán del tipo de empresa alimentaria Puede ser necesaria la desinfección después de la limpieza

Los productos químicos de limpieza deberán manipularse y utilizarse con cuidado y de acuerdo con las instrucciones del fabricante y almacenarse, cuando sea necesario, separados de los alimentos, en contenedores claramente identificados, a fin de evitar el riesgo de contaminación de los alimentos

## **b. Procedimientos y métodos de limpieza**

La limpieza puede realizarse utilizando por separado o conjuntamente métodos físicos, por ejemplo fregando, utilizando calor o una corriente turbulenta, aspiradoras u otros métodos que evitan el uso del agua, y métodos químicos, en los que se empleen detergentes, álcalis o ácidos.

Los procedimientos de limpieza consistirán, cuando proceda, en lo siguiente:

- Eliminar los residuos gruesos de las superficies;
- Aplicar una solución detergente para desprender la capa de suciedad y de bacterias y mantenerla en solución o suspensión;
- Enjuagar con agua que satisfaga los requisitos de la sección 4, para eliminar la suciedad suspendida y los residuos de detergente;
- Lavar en seco o aplicar otros métodos apropiados para quitar y recoger residuos y desechos; y
- De ser necesario, desinfectar, y posteriormente enjuagar a menos que las instrucciones del fabricante indiquen, con fundamento científico, que el enjuague no es necesario.

### **3.12.2 Programas de limpieza**

Los programas de limpieza y desinfección deberán asegurar que todas las partes de las instalaciones estén debidamente limpias, e incluir la limpieza del equipo de limpieza

Deberá vigilarse de manera constante y eficaz y, cuando sea necesario, documentarse la idoneidad y eficacia de la limpieza y los programas correspondientes

Cuando se preparen por escrito programas de limpieza, deberá especificarse lo siguiente:

- Superficies, elementos del equipo y utensilios que han de limpiarse;
- Responsabilidad de tareas particulares;
- Método y frecuencia de la limpieza; y
- Medidas de vigilancia

Cuando proceda, los programas se redactarán en consulta con los asesores especializados pertinentes

### **3.12.3 Sistemas de lucha contra las plagas**

#### **a. Consideraciones generales**

Las plagas constituyen una amenaza seria para la inocuidad y la aptitud de los alimentos Pueden producirse infestaciones de plagas cuando hay lugares que favorecen la proliferación y alimentos accesibles Deberán adoptarse buenas prácticas de higiene para evitar la formación de un medio que pueda conducir a la aparición de plagas Se pueden reducir al mínimo las probabilidades de infestación mediante un buen saneamiento, la inspección de los materiales introducidos y una buena vigilancia, limitando así la necesidad de plaguicidas



Fig. 7 Químico y método utilizado en el manejo de insectos en el Laboratorio Experimental

Fuente: Elaboración propia

#### **b. Medidas para impedir el acceso**

Los edificios deberán mantenerse en buenas condiciones, con las reparaciones necesarias, para impedir el acceso de las plagas y eliminar posibles lugares de reproducción. Los agujeros, desagües y otros lugares por los que puedan penetrar las plagas deberán mantenerse cerrados herméticamente. Mediante redes metálicas, colocadas por ejemplo en las ventanas abiertas, las puertas y las aberturas de ventilación, se reducirá el problema de la entrada de plagas. Siempre que sea posible, se impedirá la entrada de animales en los recintos de las fábricas y de las plantas de elaboración de alimentos.

#### **c. Anidamiento e infestación**

La disponibilidad de alimentos y de agua favorece el anidamiento y la infestación de las plagas. Las posibles fuentes de alimentos deberán guardarse en recipientes a prueba de plagas y/o almacenarse por encima del nivel del suelo y lejos de las paredes. Deberán mantenerse limpias las zonas interiores y exteriores de las instalaciones de alimentos. Cuando proceda, los desperdicios se almacenarán en recipientes tapados a prueba de plagas.

#### **d. Vigilancia y detección**

Deberán examinarse periódicamente las instalaciones y las zonas circundantes para detectar posibles infestaciones.

#### **e. Erradicación**

Las infestaciones de plagas deberán combatirse de manera inmediata y sin perjuicio de la inocuidad o la aptitud de los alimentos. El tratamiento con productos químicos, físicos o biológicos deberá realizarse de manera que no represente una amenaza para la inocuidad o la aptitud de los alimentos.

### **3.12.4 Tratamiento de los desechos**

Se adoptarán las medidas apropiadas para la remoción y el almacenamiento de los desechos. No deberá permitirse la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni en zonas circundantes, salvo en la medida en que sea inevitable para el funcionamiento apropiado de las instalaciones.

Los almacenes de desechos deberán mantenerse debidamente limpios.

### **3.12.5 Eficacia de la vigilancia**

Deberá vigilarse la eficacia de los sistemas de saneamiento, verificarlos periódicamente mediante inspecciones de revisión previas o, cuando proceda, tomando muestras microbiológicas del entorno y de las superficies que entran en contacto con los alimentos, y examinarlos con regularidad para adaptarlos a posibles cambios de condiciones.

## **3.13 Instalaciones: higiene personal**

### **3.13.1 Estado de salud**

A las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad o mal que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos, no deberá permitírseles el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos si existe la posibilidad de que los contaminen. Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones deberá informar inmediatamente a la dirección sobre la enfermedad o los síntomas.

Un manipulador de alimentos deberá someterse a examen médico si así lo indican las razones clínicas o epidemiológicas.

### **3.13.2 Enfermedades y lesiones**

Entre los estados de salud que deberán comunicarse a la dirección para que se examine la necesidad de someter a una persona a examen médico y/o la posibilidad de excluirla de la manipulación de alimentos, cabe señalar los siguientes:

- Ictericia
- Diarrea
- Vómitos
- Fiebre
- Dolor de garganta con fiebre
- Lesiones de la piel visiblemente infectadas (furúnculos, cortes, etc)
- Supuración de los oídos, los ojos o la nariz

### **3.13.3 Aseo personal**

Quienes manipulan los alimentos deberán mantener un grado elevado de aseo personal y, cuando proceda, llevar ropa protectora, cubre cabeza y calzado adecuados. Los cortes y las heridas del personal, cuando a éste se le permita seguir trabajando, deberán cubrirse con vendajes impermeables apropiados.

El personal deberá lavarse siempre las manos, cuando su nivel de limpieza pueda afectar a la inocuidad de los alimentos, por ejemplo:

- Antes de comenzar las actividades de manipulación de alimentos;
- Inmediatamente después de hacer uso del retrete; y
- Después de manipular alimentos sin elaborar o cualquier material contaminado, en caso de que éstos puedan contaminar otros productos alimenticios; cuando proceda, deberán evitar manipular alimentos listos para el consumo

### **3.13.4 Comportamiento personal**

Las personas empleadas en actividades de manipulación de los alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminar los alimentos, por ejemplo:

- Fumar;
- Escupir;
- Masticar o comer;
- Estornudar o toser sobre alimentos no protegidos

En las zonas donde se manipulan alimentos no deberán llevarse puestos ni introducirse efectos personales como joyas, relojes, broches u otros objetos si representan una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los

### **3.13.5 Visitantes**

Los visitantes de las zonas de fabricación, elaboración o manipulación de alimentos deberán llevar, cuando proceda, ropa protectora y cumplir las demás disposiciones de higiene personal que figuran en esta sección

## **3.14 Transporte**

### **3.14.1 Consideraciones generales**

Los alimentos deberán estar debidamente protegidos durante el transporte. El tipo de medios de transporte o recipientes necesarios depende de la clase de alimentos y de las condiciones en que se deban transportar.

### **3.14.2 Requisitos**

En caso necesario, los medios de transporte y los recipientes para productos a granel, deberán proyectarse y construirse de manera que:

- No contaminen los alimentos o el envase;
- Puedan limpiarse eficazmente y, en caso necesario, desinfectarse;

- Permitan una separación efectiva entre los distintos alimentos o entre los alimentos y los artículos no alimentarios, cuando sea necesario durante el transporte;
- Proporcionen una protección eficaz contra la contaminación, incluidos el polvo y los humos;
- Puedan mantener con eficacia la temperatura, el grado de humedad, el aire y otras condiciones necesarias para proteger los alimentos contra el crecimiento de microorganismos nocivos o indeseables y contra el deterioro que los puedan hacer no aptos para el consumo; y
- Permitan controlar, según sea necesario, la temperatura, la humedad y demás parámetros.

### **3.14.3 Utilización y mantenimiento**

Los medios de transporte y los recipientes para alimentos deberán mantenerse en un estado apropiado de limpieza, reparación y funcionamiento. Cuando se utilice el mismo medio de transporte o recipiente para diferentes alimentos o para productos no alimentarios, éste deberá limpiarse a fondo y, en caso necesario, desinfectarse entre las distintas cargas.

Cuando proceda, sobre todo en el transporte a granel, los medios de transporte y los recipientes se destinarán y utilizarán exclusivamente para los alimentos y se marcarán consecuentemente.

## **3.15 Información sobre los productos y sensibilización de los consumidores**

### **3.15.1 Identificación de los lotes**

La identificación de los lotes es esencial para poder retirar los productos y contribuye también a mantener una rotación eficaz de las existencias. Cada recipiente de alimentos deberá estar marcado permanentemente, de manera que se identifiquen el productor y el lote. Se aplica la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Pre-ensados (CODEX STAN 1-1985).

### **3.15.2 Información sobre los productos**

Todos los productos alimenticios deberán llevar o ir acompañados de información suficiente para que la persona siguiente de la cadena alimentaria pueda manipular, exponer, almacenar, preparar y utilizar el producto de manera inocua y correcta.

### **3.15.3 Etiquetado**

Los alimentos pre-ensados deberán estar etiquetados con instrucciones claras que permitan a la persona siguiente de la cadena alimentaria manipular, exponer, almacenar y utilizar el producto de manera inocua. Se aplica la Norma General del Codex para Etiquetado de los Alimentos Pre-ensados (CODEX STAN 1-1985).

### **3.15.4 Información a los consumidores**

En los programas de enseñanza sobre la salud deberá abordarse el tema de la higiene general de los alimentos. Tales programas han de permitir a los consumidores comprender la importancia de toda información sobre los productos y seguir las instrucciones que los acompañan, eligiéndolos con conocimiento de causa. En particular, deberá informarse a los consumidores acerca de la relación entre el control del tiempo/temperatura y las enfermedades transmitidas por los alimentos.

### **3.16 Capacitación**

#### **a. Conocimiento y responsabilidades**

La capacitación en higiene de los alimentos tiene una importancia fundamental. Todo el personal deberá tener conocimiento de su función y responsabilidad en cuanto a la protección de los alimentos contra la contaminación o el deterioro. Quienes manipulan alimentos deberán tener los conocimientos y capacidades necesarios para poder hacerlo en condiciones higiénicas. Quienes manipulan productos químicos de limpieza fuertes u otras sustancias químicas potencialmente peligrosas deberán ser instruidos sobre las técnicas de manipulación inocua.

#### **a. Programas de capacitación**

Entre los factores que hay que tener en cuenta en la evaluación del nivel de capacitación necesario figuran los siguientes:

- La naturaleza del alimento, en particular su capacidad para sostener el desarrollo de microorganismos patógenos o de descomposición;
- La manera de manipular y envasar los alimentos, incluidas las probabilidades de contaminación;
- El grado y tipo de elaboración o de la preparación ulterior antes del consumo final;
- Las condiciones en las que hayan de almacenarse los alimentos; y
- El tiempo que se prevea que transcurrirá antes del consumo.

#### **b. Instrucción y supervisión**

Deberán efectuarse evaluaciones periódicas de la eficacia de los programas de capacitación e instrucción, así como supervisiones y comprobaciones de rutina para asegurar que los procedimientos se apliquen con eficacia.

Los directores y supervisores de los procesos de elaboración de alimentos deberán tener los conocimientos necesarios sobre los principios y prácticas de higiene de los alimentos para poder evaluar los posibles riesgos y adoptar las medidas necesarias para solucionar las deficiencias.

#### **c. Capacitación de actualización de los conocimientos**

Los programas de capacitación deberán revisarse y actualizarse periódicamente en caso necesario. Deberá disponerse de sistemas para asegurar que quienes manipulan alimentos se mantengan al tanto de todos los procedimientos necesarios para conservar la inocuidad y la aptitud de los productos alimenticios. (Código Internacional de Prácticas

Recomendado - Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP 1-1969, 2006)

### **3.17 Auditoria de buenas prácticas de Manufactura**

Es la revisión del proceso de producción realizado por una o más personas con conocimiento en el tema, los cuales informan sobre la situación de inocuidad y proponen correcciones del mismo. (Gallo Velásquez, 2006)

### **3.18 Razones para implementar un programa de limpieza y saneamiento**

- a. Recibirá menos inconformidades por parte de los clientes
- b. Reducción de costos
- c. Mejores y más íntima relación con los inspectores de salud
- d. Adquirir una relación continua y personal con la comunidad judicial
- e. Conocer nuevas personas que implementan programas
- f. Obtener una oportunidad para aprender de los nuevos avances en medicina
- g. Disminuir ostensiblemente sus costos de capacitación de personal
- h. Tener experiencia con medios de comunicación
- i. Obtener gratitud de la competencia
- j. Lograr que el nombre de la empresa sobresalga (Anzueto, 2008)

### **3.19 Importancia de las Normas Codex**

- a. La OMC usa las normativas del Codex Alimentarius, la OIE y la CIPF, para ayudar a resolver conflictos comerciales.
- b. Las normas del Codex sirven de punto de referencia a nivel mundial para el comercio internacional de alimentos.
- c. Sin normas, las diferencias nacionales en las regulaciones sobre inocuidad de alimentos pueden causar disputas entre países e interrupción del comercio internacional. Más países y clientes exigen que sus importaciones cumplan con las normas del Codex.
- d. Los países que no tienen los recursos para desarrollar sistemas de inocuidad de alimentos podrían recurrir a estándares del Codex.
- e. Las compañías que implementen las normas de Codex, mejorarán la calidad, aumentarán la competitividad y acceso a mercados.
- f. Empresas que no puedan cumplir con las normas pendientes del Codex, aumentan el riesgo de que sus productos sean multados o rechazados. (Gómez, 2011)

### **3.20 Inocuidad microbiológica de los alimentos**

A principios de la década de los años 30, la mayoría de los pioneros en medicina preventiva anunciaron una nueva filosofía, enfoque o aproximación a la seguridad o inocuidad microbiológica de los alimentos: la intervención activa, control preventivo, a priori o hacia adelante, que se debe extender desde el principio hasta el final de la cadena

alimentaria: producción, transformación y procesado, transporte, almacenamiento, venta y consumo. (Mossel, Moreno, & Struijk, 2008)

### **3.21 Principales fuentes de microorganismos hallados en los alimentos**

#### **a. Tierra y agua:**

Los microorganismos que se encuentran en la tierra pueden pasar a la atmósfera por acción del aire y después cuando llueve, puede ir a parar a las masas de agua. También pasan al agua cuando la lluvia barre el suelo.

#### **b. Plantas y productos vegetales:**

Los microorganismos que persisten en los productos vegetales lo hacen debido a su capacidad de adherirse a la superficie de la planta de modo que no son fácilmente eliminados por lavado y porque son capaces de satisfacer sus necesidades nutritivas (bacterias, levaduras).

#### **c. Utensilios para los alimentos:**

Debido a un mal manejo en la manipulación y uso de los recipientes y utensilios para recolectar y procesar los alimentos, estos se convierten en la principal fuente de contaminación por microorganismos y de una contaminación cruzada que consiste en transferir los microorganismos que se encuentran en un alimento a otro con características diferentes.

#### **d. Tracto gastrointestinal:**

Se puede encontrar en el agua, cuando se utiliza agua contaminada con heces procedentes de afluentes o riachuelos cerca de las comunidades en donde no existe un correcto manejo de aguas de descarte.

#### **e. Manipuladores de alimentos:**

La micro flora de las manos y de las prendas de vestir externas de los manipuladores de alimentos, generalmente es reflejo tanto del medio como de los hábitos del individuo, siendo los microorganismos en cuestión, los de la tierra, los del polvo, los del agua y de los procedentes del medio ambiente. Otras fuentes importantes están constituidas por aquellos microorganismos que son habituales en las fosas nasales, en la boca y en la superficie de la piel, así como los procedentes del tracto gastrointestinal que pueden ir a parar a los alimentos como consecuencia de costumbres higiénicas inadecuadas.

#### **f. Piensos animales:**

Son una fuente importante de salmonella para las aves de corral y otros animales de granja. En el caso de algunos de algunos ensilados, se sabe que son fuente de *Listeria monocytogenes* para los animales productores de leche y carne. Los microorganismos existentes en los piensos secos son diseminados al ambiente en que se encuentran los animales, suponiéndose que se encuentran en la piel.

#### **g. Piel de los animales:**

En el caso de las vacas lecheras se han encontrado microorganismos en la leche, reflejo de la flora de la ubre cuando no se siguen procedimientos de ordeño apropiados.

#### **h. Aire y polvo:**

En todo el procesamiento de alimentos se pueden encontrar una serie de microorganismos presentes en el aire y en el polvo los que pueden persistir la mayoría son gram-positivos. Por regla general los tipos de microorganismos encontrados en el aire y el polvo serían aquellos que son resembrados constantemente al ambiente. (Frazier & Westhoff, 2007)

### **3.22 Clasificación de los alimentos por la facilidad con la que se alteran:**

#### **a. Alimentos estables o no perecederos:**

En este grupo se encuentran los alimentos que no se alteran, a no ser que se manipulen sin cuidado se incluyen alimentos como el azúcar y la harina.

#### **b. Alimentos semi perecederos:**

Si este tipo de alimentos se conserva y manipula de forma apropiada, permanecen sin alterarse durante bastante tiempo, son ejemplo las papas, nabos, nueces sin cáscara.

#### **c. Alimentos perecederos:**

Este grupo incluye los alimentos más importantes de consumo cotidiano, los cuales se alteran con facilidad a no ser que se utilicen procedimientos de conservación específicos. Carnes el pescado, las canales de aves de corral, la mayoría de frutas y hortalizas, los huevos y la leche pertenecen a este grupo. (Duran, 2008)

### **3.23 Centro Universitario del Sur**

#### **3.23.1 Reseña Histórica:**

El Centro Universitario del Sur –CUNSUR-, es la Unidad Académica de investigación, docencia, extensión y servicio de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con sede en la ciudad de Escuintla, encargada de desarrollar programas de interés nacional y regional. Responde a la necesidad de democratizar la educación universitaria, desconcentrar la población y los servicios universitarios, descentralizar las funciones de la Universidad y atender las necesidades de formación de los recursos humanos en el departamento de Escuintla, área que cubrirá el Centro Universitario del Sur. El CUNSUR fue creado conforme el Punto Quinto del Acta 33-77 de la sesión celebrada por el Consejo Superior Universitario el 28 de septiembre de 1977, fue inaugurado oficialmente el 20 de febrero de 1978 y las actividades docentes se iniciaron a finales del mes de abril.

El Centro Universitario del Sur “CUNSUR”, es la unidad académica líder de la región, que brinda servicios de educación superior, con los programas de investigación, docencia y extensión, dentro del marco legal de la Universidad de San Carlos de Guatemala, formando profesionales de calidad, elevado conocimiento científico y ponencia social, que responden a las necesidades socioeconómicas y productivas del país bajo los principios de respeto, transparencia, responsabilidad y ética profesional. (CUNSUR, 2012)

### 3.24 Laboratorio Experimental del Centro Universitario del Sur

Las instalaciones se encuentran ubicadas en el departamento de Escuintla, el laboratorio experimental se encuentra dentro del Centro Universitario del Sur y es utilizado para fines didácticos y realizar prácticas sobre los conceptos adquiridos sobre la elaboración de productos alimenticios. En este laboratorio se manipulan diversidad de alimentos, que de acuerdo a la práctica educativa realizada puede ser comercializado dentro y/o fuera de las instalaciones; así como ser consumido directamente por los alumnos que produjeron el alimento.



Fig. 8 Entrada Principal al Laboratorio Experimental en el Centro Universitario del Sur  
Fuente: Elaboración propia

#### 3.24.1 Área de proceso

Zona del proceso que se mantiene con control microbiológico y libre de patógenos por medios físicos y/o químicos de acceso restringido. (Cardenas, A. Sanchez, E. Carranza, O. García, M., 2009)



Fig. 9 Área de procesamiento de cárnicos en el Laboratorio Experimental  
Fuente: Elaboración propia

### 3.25 Definiciones importantes

- a. **Higiene:** Son todas las medidas necesarias para asegurar la inocuidad y salubridad del alimento en todas las fases, desde la recepción, producción o manufactura, hasta su consumo final.
- b. **Calidad sanitaria:** Conjunto de propiedades y características de un producto que cumple con las especificaciones que establecen las normas sanitarias, y que, por lo tanto, no provoca daños a la salud.
- c. **Contaminación alimentaria:** Presencia de todo aquel elemento no propio del alimento y que puede ser detectable o no, al tiempo que puede causar enfermedades a las personas.
- d. **Contaminación cruzada:** Proceso por el cual los microorganismos son trasladados -mediante personas, equipos y materiales- de una zona sucia a una limpia, posibilitando la contaminación de los alimentos.
- e. **Procedimiento:** Documento escrito que describe la manera específica de realizar una actividad o proceso.
- f. **Registro:** Documento escrito en donde se describe y deja constancia de las actividades realizadas durante un proceso. (Perú, 2012)
- g. **Limpieza.** Eliminación de suciedad, residuos de alimentos, polvo, grasa o cualquier otra materia indeseable.
- h. **Desinfección.** Reducción de la cantidad de microorganismos sin dañar el producto, mediante agentes químicos o procedimientos físicos. (Marsilla de Pascual, 2008)
- i. **Prácticas de Higiene y Sanidad en la Preparación de Alimentos:** Llevar a cabo todas las actividades necesarias para garantizar que los alimentos no se deterioren o contaminen, provocando enfermedades a los consumidores. (Arroyo, 2009)
- j. **Control de calidad:** Conjunto de actividades y decisiones que se relacionan con la búsqueda y mejoramiento de los niveles de calidad que se consideran deseables y alcanzables tanto para las materias primas como para los productos manufacturados.
- k. **Control de plagas físico:** Medidas dirigidas a impedir el establecimiento de los roedores en las instalaciones como uso de barreras:
- l. **Control de plagas químico:** Medida complementaria dentro del programa de control integrado, muy usual y eficaz en el control. (Familiar, 2005)

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

Elaborar una Guía para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en el Laboratorio Experimental de producción de alimentos, del Centro Universitario del Sur, Escuintla; de acuerdo al Código Internacional de Prácticas Recomendado, Principios Generales de Higiene de los Alimentos. Codex Alimentarius. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4.

### **4.2 Objetivos Específicos**

4.2.1. Realizar una evaluación diagnóstica sobre el uso e implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en el Laboratorio Experimental.

4.2.2. Proponer controles operacionales en la producción de alimentos en el Laboratorio Experimental.

4.2.3. Proponer los documentos necesarios básicos para complementar la Guía de implementación de Buenas Prácticas de Manufactura para el Laboratorio Experimental del Centro Universitario del Sur.

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1 Métodos**

5.1.1. Elaboración de un diagnóstico por medio de una evaluación.

5.1.2. Diseño de la Guía de Buenas Prácticas de Manufactura, contemplando los resultados obtenidos en el diagnóstico elaborado y dirigido al personal y alumnos del Laboratorio Experimental del CUNSUR.

### **5.2 Técnicas**

5.2.1. Investigación bibliográfica sobre Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en el procesamiento de alimentos.

5.2.2. Planificación y ejecución de visitas al Laboratorio Experimental en donde los alumnos de las carreras de Ingeniería Agroindustrial y Técnico en Procesamiento de alimentos elaboran alimentos diversos.

5.2.3. Observación a los alumnos y personal que procesa alimentos

### **5.3 Materiales**

5.3.1. De escritorio (hojas, tinta, lapiceros, lápices, folders, computadora).

5.3.2. Indumentaria de protección (cofia, bata, mascarilla, botas)

## 6. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

- 6.1. Se hizo el contacto con el Centro Universitario del Sur y se solicitó autorización por medio de un documento escrito para realizar el trabajo de Seminario I y II. (Anexo I).
  
- 6.2. Se llevaron a cabo tres visitas a las instalaciones del Laboratorio Experimental de procesamiento de alimentos en el Centro Universitario del sur. La primera visita sirvió para hacer un reconocimiento del área a evaluar, así como para coordinar la manera en la cual se realizaría la investigación de campo con la persona encargada del laboratorio experimental. En la segunda visita se tomaron las imágenes que contiene el documento, tanto a las instalaciones como a una exposición de los alimentos procesados por los alumnos del Centro Universitario, realizada como parte del pensum académico. En la visita numero tres se observo el momento en que los alumnos realizaban varias de las prácticas de procesamiento de alimentos y se tuvo la oportunidad de realizar la evaluación diagnóstica utilizando Un formato (Anexo II). La visita de seguimiento se realizó con el propósito de agradecer a las autoridades por el apoyo al facilitar la información para iniciar con la elaboración de la guía.
  
- 6.3. Se realizó una evaluación de las BPM utilizando un formato de chequeo (check-list), para diagnosticar las condiciones de las instalaciones y hábitos e higiene de los alumnos durante el procesamiento de alimentos observados (Anexo II). En el formato se evaluaron varios ítems tomando como base el CODEX ALIMENTARIUS y luego se ponderaron para determinar un valor. Con estos resultados se logró presentar gráficamente el nivel de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en el laboratorio experimental.
  
- 6.4. Se analizó el nivel de cumplimiento resultado de la evaluación y por ello se elaboró una Guía de Buenas Prácticas de Manufactura que se presenta en el Anexo III.
  
- 6.5. Se propone una lista de documentos básicos para implementar BPM en el Laboratorio Experimental de Procesamiento de Alimentos del Centro Universitario del Sur, como complemento a la guía. En este listado se proponen manuales, procedimientos, así como formatos que serán de utilidad en los controles operacionales.

## 7. RESULTADOS

### 7.1. Autorización para realizar la investigación

Se obtuvo la autorización respectiva para realizar la investigación en el Laboratorio Experimental del Centro Universitario del Sur. (Anexo I)

### 7.2. Evaluación de las Buenas Prácticas de Manufactura

De los datos obtenidos del formato de chequeo (Anexo II), se obtuvo la siguiente tabla en la cual se presenta una ponderación para cada ítem indicado en la norma utilizada como base.

Tabla 1 Resultados Evaluación Diagnóstica BPM en Laboratorio Experimental

ITEM	Cumplimiento (%)
1. PERSONAL	50
2. INSTALACIONES FISICAS	52
3. INSTALACIONES SANITARIAS	34
4. SERVICIOS A PLANTA	40
5. EQUIPO Y UTENSILIOS	58
6. PROCESOS Y CONTROLES	42
7. ALMACENAJE	24
8. CONTROL DE PLAGAS	43
9. LIMPIEZA Y DESINFECCION	26
<b>Porcentaje total</b>	<b>41</b>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos para cada ítem y que se observan en Tabla 1. Resultados Evaluación Diagnóstica BPM en Laboratorio Experimental, el nivel de cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura en el Laboratorio Experimental de Alimentos, del Centro Universitario del Sur se considera:

<input type="checkbox"/>	Excelente	95-100
<input type="checkbox"/>	Muy Bueno, puede mejorar	80-95
<input type="checkbox"/>	Aceptable, necesita mejorar	61-80
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>No aceptable</b>	<b>00-60</b>

### 7.3. Gráfica de resultados de la evaluación



Fig. 10 Gráfica de resultados Evaluación Diagnóstica BPM en Laboratorio Experimental  
Fuente: Elaboración propia

#### **7.4. Elaboración de Guía de BPM y Lista de documentos y controles operacionales, principales a desarrollar para implementación de bpm**

Se elaboró una Guía de Buenas Prácticas de Manufactura como resultado de la evaluación diagnóstica realizada en el Laboratorio Experimental Ver Anexo III. También se sugiere una serie de documentos y controles operacionales que servirán de complemento en la implementación de un programa de Buenas Prácticas de Manufactura en el mencionado establecimiento.

##### **7.4.1 Manuales**

1. Manual de BPM (Personal, Instalaciones, Equipo, Almacenes...)
2. Manual de Operaciones de Manufactura
3. Manual del Laboratorio de Calidad y/o Microbiología
4. Manual de Operaciones de Bodega de Materia Prima (y otros insumos)

##### **7.4.2 Procedimientos Generales**

1. Procedimiento para la Elaboración de Documentos
2. Procedimiento para Administración y Control de Documentos
3. Procedimiento de Trazabilidad
4. Procedimiento de Acción Correctiva
5. Procedimiento de Manejo de Producto No Conforme

##### **7.4.3 Procedimientos (Programas)**

1. Procedimiento de Capacitación
2. Procedimiento de Limpieza y Desinfección
  - 2.1 Formato de Limpieza y Desinfección de Instalaciones y Equipo
3. Procedimiento de Control de Plagas
  - 3.1 Formato de aplicación de insecticida y cebo para ratas.
4. Procedimiento de Mantenimiento Preventivo del Equipo
5. Procedimiento de Calibración de Equipo/Instrumentos de Medición
6. Procedimiento de Manejo de Quejas
7. Procedimiento de Retiro de Producto
8. Procedimiento de Auditorías

##### **7.4.4 Otros Procedimientos**

1. Procedimiento de Inspección de Instalaciones
2. Procedimiento de Inocuidad del Agua
3. Procedimiento de Manejo de Compuestos Tóxicos
4. Procedimiento de Prevención de Contaminación por vidrio y plástico quebradizo
5. Procedimiento de Prevención de la Contaminación Cruzada y Adulteración
6. Procedimiento de Manejo de basura/basureros

##### **7.4.5 Otros Documentos**

1. Política de Inocuidad
2. Organigrama

## 8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se realizó una Guía de Buenas Prácticas de Manufactura en base a los resultados obtenidos de una evaluación diagnóstica realizada al método utilizado para el procesamiento de alimentos en el Laboratorio Experimental de Alimentos del Centro Universitario del Sur, tomando como referencia el Codex Alimentarius. Las áreas evaluadas fueron Personal, Instalaciones Físicas y Sanitarias, Servicios a Planta, Equipo y Utensilios, Procesos y Controles, Almacenaje, Control de Plagas, Limpieza y Saneamiento. Es importante mencionar los ítems evaluados ya que en base a estos se logró obtener una ponderación para identificar el nivel de cumplimiento.

En esta Guía se encuentran las directrices generales y específicos para la operación de un laboratorio experimental de procesamiento de alimentos, en cuanto a apariencia, higiene y sanidad de alumnos y personal, y las instalaciones, y prácticas de manejo y control de productos alimenticios, con el propósito de garantizar la inocuidad de los mismos y reducir los riesgos para la salud del consumidor. Dichos directrices pueden aplicarse a establecimientos dedicados a la obtención, elaboración, procesamiento, acondicionamiento, servicio, distribución y manipulación de productos alimenticios.

El propósito principal de esta guía es aportar lineamientos para que alumnos y personal administrativo del Laboratorio experimental del Centro Universitario del Sur, autoevalúen su operación, identifiquen áreas de mejora y procedan a implementar dichas mejoras; así como también servir como documento de referencia que incluya los elementos que les permitan dar seguimiento y corroborar la evolución de las mejoras previamente definidas.

A nivel global y de acuerdo a la evaluación, el Laboratorio Experimental, obtuvo una calificación de 41 puntos sobre 100, lo que lo clasifica como No Aceptable, en cuanto al nivel de operación bajo Buenas Prácticas de Manufactura. La puntuación obtenida indica que existe oportunidad de mejora.

La necesidad de que el Laboratorio Experimental de Alimentos del Centro Universitario del Sur, implemente un sistema de BPM constituye una oportunidad de mejora y la plataforma sobre la que se implementará posteriormente el sistema HACCP. Se identifican como principales tareas el desarrollo y documentación de políticas, manuales, programas y planes que exige el modelo de BPM; la mejora en algunas instalaciones; la capacitación del personal encargado, el fomento de la cultura de calidad e inocuidad en las operaciones de elaboración de alimentos.

Sin embargo, existen fortalezas en el Laboratorio Experimental del Centro Universitario, a través de las cuales las debilidades anteriores pueden solventarse, además de constituir factores que le proveen con una capacidad particular de desarrollo, mejora y posibilidad de comercialización de sus productos a nivel local. En base a lo observado y al apoyo obtenido por las autoridades y encargado del Laboratorio se detectaron algunas fortalezas; entre estas se mencionan particularmente, el compromiso hacia la calidad y mejora, la documentación existente y el conocimiento y capacidad del encargado del laboratorio para dirigirlo. Se considera entonces que el Laboratorio Experimental de procesamiento de alimentos del CUNSUR, tiene la capacidad y la oportunidad de implementar las recomendaciones surgidas de la evaluación diagnóstica realizada y que forman parte de la Guía elaborada en esta investigación y a través de ello, alcanzar y mantener niveles óptimos en las Buenas Prácticas de Manufactura.

Es importante anotar, sin embargo, que para el logro de tales objetivos se requerirá un nivel de esfuerzo y dedicación superior al actual por parte del personal encargado, así como el correspondiente apoyo de las autoridades que dirigen el Centro Universitario del Sur.

Así también el seguimiento de esta Guía proporcionará valor agregado a los conocimientos adquiridos por los alumnos del Centro Universitario del Sur; además de contribuir al fortalecimiento de la imagen del Laboratorio Experimental y en un futuro cercano lograr que este sea un proyecto en el cual la población estudiantil pueda comercializar sus productos, con calidad y la confianza que se han manufacturado bajo prácticas higiénicas.

## 9. CONCLUSIONES

- 9.1. Se elaboró una Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para que se implementen en el Laboratorio Experimental de procesamiento de alimentos tomando en cuenta los ítems del Codex Alimentarius como; Personal, Instalaciones Físicas y Sanitarias, Servicios a Planta, Equipo y Utensilios, Procesos y Controles, Almacenaje, Control de Plagas, Limpieza y Saneamiento.
- 9.2. Se determinó por medio de la evaluación diagnóstica que el Laboratorio experimental del Centro Universitario del Sur, posee un nivel de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura no aceptable, con un porcentaje de 41.
- 9.3. Se propusieron controles, a través de formatos, que deben utilizarse para dejar constancia de la limpieza de instalaciones y equipo, así como del control de plagas.
- 9.4. Se propuso una lista de documentos básicos que deben elaborarse e implementarse en un programa de Buenas Prácticas de Manufactura, y que son de utilidad para llevarlo con eficacia.

## 10. RECOMENDACIONES

- 10.1. Incluir la implementación de la Guía de BPM elaborada en esta investigación dentro de los temas para que los profesionales del Centro Universitario opten a graduarse.
- 10.2. Es necesario trabajar como complemento, la generación de la documentación propuesta en esta investigación sobre Buenas Prácticas de Manufactura.
- 10.3. Realizar el seguimiento en la implementación de programas de mantenimiento de equipo e instalaciones; así como también la generación de programas de comercialización local de productos alimenticios elaborados en el Centro Universitario del Sur.

## 11. BIBLIOGRAFIA

- 11.1. Anzueto, C. (2008). Determinando las Necesidades básicas para un Programa de Limpieza y Desinfección. *Industria y Alimentos*, 12-19.
- 11.2. Armada, L.; Ros, C. (2008). La importancia en la Higiene de la Elaboración y Servicio de Comida. España: Vigo.
- 11.3. Arroyo, G. (2009). Secretaría de Salud, SSA. Obtenido de Secretaría de Salud, SSA: [www.salud.gob.mx/unidades/cdi/.../practicass.html](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/.../practicass.html)
- 11.4. Cardenas, A. Sanchez, E. Carranza, O. García, M. (2009). Manual de BPM y POES para la industria empacadora no TIF de carnes frías y embutidos. Mexico, Mexico.
- 11.5. Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP 1-1969. (2006). Código Internacional de Prácticas Recomendado - Principios Generales de Higiene de los alimentos CAC/RCP 1-1969. Mexico.
- 11.6. CUNSUR. (septiembre de 2012). Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de [www.usac.edu.gt/archivos/cunsur.cunsur.pdf](http://www.usac.edu.gt/archivos/cunsur.cunsur.pdf)
- 11.7. De la Vega, J. (2008). [www.buscagro.com](http://www.buscagro.com). Recuperado el 07 de agosto de 2012, de [www.buscagro.com](http://www.buscagro.com).
- 11.8. Díaz, A. Uría, R. (2009). [www.iica.int](http://www.iica.int). Recuperado el 26 de julio de 2012, de [www.iica.int](http://www.iica.int).
- 11.9. Duran, F. G. (2008). Ciencia, Tecnología en la industria de los alimentos. Colombia: Grupo Latino.
- 11.10. Familiar, I. C. (2005). Bienestar Familiar Colombia. Obtenido de Bienestar Familiar Colombia: [www.icbf.gov.co/.../archivo%20No.3%20-%20a](http://www.icbf.gov.co/.../archivo%20No.3%20-%20a)
- 11.11. Flores, C. (2010). Buenas Prácticas de Manufactura. Ingeniería Primero, 141.
- 11.12. Frazier, W., & Westhoff, D. (2007). Microbiología de los alimentos. España: Acribia, S.A.
- 11.13. G, B. (2010). El Codex Alimentarius. Recuperado el julio de 2012, de El Codex Alimentarius.
- 11.14. Gallo Velásquez, O. (2006). Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para una Panadería Tradicional. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

- 11.15. Gómez, J. (29 de abril de 2011). Codex Alimentarius, Maestría en Gestión de la Calidad con especialidad en inocuidad de los alimentos. Guatemala, Guatemala, Guatemala.
- 11.16. León, S. (2007). [www.bpa.peru-v.com/bpm.htm](http://www.bpa.peru-v.com/bpm.htm). Recuperado el julio de 2012, de [www.bpa.peru-v.com/bpm.htm](http://www.bpa.peru-v.com/bpm.htm).
- 11.17. Marsilla de Pascual, B. (2008). Región de Murcia, Consejería de Sanidad y Política Social. Obtenido de Región de Murcia, Consejería de Sanidad y Política Social: [www.nutricion.org/.../guia\\_bp\\_restaur\\_murcia.pdf](http://www.nutricion.org/.../guia_bp_restaur_murcia.pdf)
- 11.18. Mossel, D., Moreno, B., & Struijk, C. (2008). Microbiología de los alimentos. España: Acribia, S.A.
- 11.19. Perú, G. d. (septiembre de 2012). PROMPYME. Obtenido de PROMPYME: [www.mific.gob.ni/linkclick.aspx](http://www.mific.gob.ni/linkclick.aspx)

## **12. ANEXOS**

# **ANEXO I**

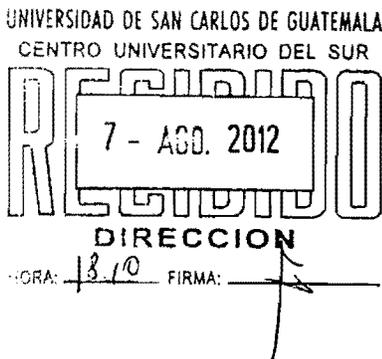


UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA  
 ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Escuintla, 03 de agosto de 2012.

Ing. Elfego Pérez  
 Director  
 Centro Universitario del Sur  
 Escuintla



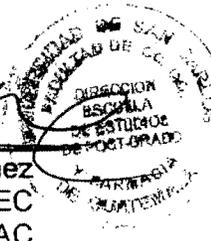
Respetado Ing. Pérez:

Atentamente lo saludo, por este medio solicito autorización para realizar mi trabajo de seminario titulado DESARROLLO DE UNA GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN EL LABORATORIO EXPERIMENTAL DE ALIMENTOS DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR, ESCUINTLA; DE ACUERDO AL CÓDIGO INTERNACIONAL DE PRÁCTICAS RECOMENDADO, PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS. CODEX ALIMENTARIUS. CAC/RCP 1-1969, en las instalaciones del mencionado Centro Universitario, el cual estaré realizando durante el período de julio a noviembre de 2012, como parte de los cursos de Seminarios I y II de la Maestría en Gestión de la Calidad con Especialidad en Inocuidad de Alimentos.

Agradeciendo su apoyo y atención a la presente, me suscribo de usted.

  
 Sandra Patricia Padilla Orozco  
 Ingeniera Agroindustrial

  
 Vo.Bo. Ing. Jorge Gómez  
 Coordinador MAGEC  
 USAC





**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR**  
*Dirección*

Ref. No.: DIR. 104-2012

Escuintla, 07 de Agosto de 2012

Ingeniera Agroindustrial  
Sandra Patricia Padilla Orozco  
**Escuela de Estudios de Postgrado**  
**Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia**  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Estimada Inga. Padilla:

Al saludarla cordialmente, me dirijo a usted para dar respuesta a su nota de fecha 03 de Agosto de 2012, en donde solicita autorización para realizar el trabajo de seminario, titulado: *Desarrollo de una guía para la implementación de buenas prácticas de manufactura en el laboratorio experimental de alimentos del Centro Universitario del Sur, Escuintla; de acuerdo al código internacional de prácticas recomendado, principios generales de higiene de los alimentos codex alimentarius. CAC/RCP.* El referido trabajo forma parte de los cursos de Seminario I y II de la Maestría en Gestión de la Calidad con Especialidad en Inocuidad de Alimentos, que actualmente cursa.

Referente a su requerimiento, le informo que esta Dirección autoriza la realización del trabajo de seminario indicado, durante el período comprendido de Julio a noviembre de 2012.

Atentamente

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

Ing. Elfego Antonio Pérez Elías  
**DIRECTOR**



Copia: Archivo  
PR/INTA

**Calzada Manuel Colom Argueta 2-75 Zona 2**  
**Colonia Popular, Escuintla, Guatemala**  
**PBX/7888-0501 • Telefax: 7889-8870**

**Correo Electrónico: [dircunsur@yahoo.es](mailto:dircunsur@yahoo.es)**

# **ANEXO II**

**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA BPM**

FR-SGC-001  
Primera Edición  
Revisión No.: 01  
Página 1 de 5

Fecha:	28 / agosto / 2012
Nombre:	Amelia Valladares (CONSUR); Sandro Padilla A.I. BPM
Dirección:	CONSUR, Escuintla.

1. Planta y alrededores				
1.1 Alrededores	CUMPLE	NO CUMPLE	N/A	OBSERVACIONES
a) Limpios	✓			
b) Ausencia de focos de contaminación		✓		
<b>1.2 Ubicación</b>				
a) Ubicación adecuada		✓		
2. Instalaciones físicas				
<b>2.1 Diseño</b>				
a) Tamaño y construcción del edificio	✓			
b) Protección en puertas y ventanas contra insectos y roedores.		✓		
c) Área específica para vestidores y para ingerir alimentos.		✓		
<b>2.2 Pisos</b>				
a) De materiales impermeables y de fácil limpieza.	✓			
b) Sin grietas ni uniones de dilatación irregular.		✓		
c) Uniones entre paredes y pisos redondeadas.		✓		
d) Drenajes suficientes y limpios.	✓			
<b>2.3 Paredes</b>				
a) Paredes exteriores construidas de material adecuado.	✓			
b) Paredes de áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbente, lisos, fáciles de lavar y color claro.		✓		
<b>2.4 Techos</b>				
a) Construidos de material que no acumule basura y andamiaje de plagas.		✓		Se observó woko
<b>2.5 Ventanas y puertas</b>				
a) Fáciles de desmontar y limpiar		✓		
b) Dinteles de las ventanas de tamaño mínimo y con declive.		✓		
c) Puertas de superficie lisa y no absorbente, fáciles de limpiar y desinfectar, ajustada a su marco.		✓		Puertas de metal

Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha Aprobación

**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA BPM**

**FR-SGC-001**  
Primera Edición  
Revisión No.: 01  
Página 2 de 5

2.6 Iluminación	CUMPLE	NO CUMPLE	N/A	OBSERVACIONES
a) Intensidad mínima de acuerdo a Manual de BPM	✓			
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra ranuras, en áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, proceso y manejo de alimentos.		✓		
c) Ausencia de cables colgantes en zona de proceso.		✓		
<b>2.7 Ventilación</b>				
a) Ventilación adecuada		✓		
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada.			✓	
c) Sistema efectivo de extracción de humos y vapores.			✓	
<b>3. Instalaciones Sanitarias</b>				
<b>3.1 Abastecimiento de agua</b>				
a) Abastecimiento suficiente de agua potable.		✓		No potable / sólidos
b) Instalaciones apropiadas para almacenamiento y distribución de agua potable.		✓		
c) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente.			✓	
<b>3.2 Tubería</b>				
a) Tamaño y diseño adecuado.		✓		
b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable y aguas servidas separadas.		✓		
<b>4. Manejo y disposición de desechos líquidos</b>				
<b>4.1 Drenajes</b>				
a) Sistemas e instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuados.		✓		Solo uno a medio lab. es una rampa.
<b>4.2 Servicios Sanitarios</b>				
a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo.	✓			Fuera de uso
b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso.	✓			
c) Vestidores y espejos debidamente ubicados.			✓	

Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha Aprobación

**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA BPM**

FR-SGC-001  
Primera Edición  
Revisión No.: 01  
Página 3 de 5

4.3 Instalaciones para lavarse las manos	CUMPLE	NO CUMPLE	N/A	OBSERVACIONES
a) Lavamanos con abastecimiento de agua caliente y/o fría.			✓	Solo agua fría
b) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indican lavarse las manos.	✓			Rótulos si pero se usa lavadero de equipo.
<b>5. Manejo y disposición de desechos sólidos</b>				
<b>5.1 Desechos de basura y desperdicio</b>				
a) Procedimiento escrito para el manejo adecuado.		✓		No hay evidencia
b) Recipientes lavables y con tapadera.	✓			
c) Depósito general alejado de zonas de procesamiento.	✓			
<b>6. Limpieza y desinfección</b>				
<b>6.1 Programa de limpieza y desinfección</b>				
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección.		✓		No hay evidencia
b) Productos utilizados para limpieza y desinfección aprobados.		✓		Comerciales populares
c) Productos utilizados para limpieza y desinfección almacenados adecuadamente.		✓		II
<b>7. Control de plagas</b>				
<b>7.1 Control de plagas</b>				
a) Programa escrito para el control de plagas.		✓		No programa
b) Productos químicos utilizados autorizados.		✓		se utiliza un método y químico a discreción del encargado.
c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento.	✓			
<b>8. Equipos y utensilios</b>				
<b>8.1 Equipos y utensilios</b>				
a) Equipo adecuado para el proceso.	✓			
b) Equipo en buen estado.		✓		
c) Programa escrito de mantenimiento preventivo.		✓		
<b>9. Personal</b>				
<b>9.1 Requisitos</b>				
a) El personal que manipula alimentos utiliza ropa protectora, cubrecabezas, cubre barba (cuando proceda), mascarilla y calzado adecuado.		✓		Existe normativa documentada visible

<b>Elaborado</b>	<b>Revisado</b>	<b>Aprobado</b>	<b>Fecha Aprobación</b>

**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA BPM**

FR-SGC-001  
Primera Edición  
Revisión No.: 01  
Página 4 de 5

9.2 Capacitación	CUMPLE	NO CUMPLE	N/A	OBSERVACIONES
a) Programa de capacitación escrito que incluya las BPM.		✓		No hay evidencia
<b>9.3 Prácticas higiénicas</b>				
a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM.		✓		
<b>9.4 Control de Salud</b>				
a) Constancia o carné de salud actualizada y documentada.			✓	
<b>10. Control en el Proceso y en la Producción</b>				
<b>10.1 Insumos, materia prima e ingredientes</b>				
a) Control y registro de la potabilidad del agua.		✓		
b) Materia prima e ingredientes sin indicios de contaminación.		✓		No se evalúa MP ni ingredientes
c) Inspección y clasificación de las materias primas e ingredientes.		✓		
d) Materias primas e ingredientes almacenados y manipulados adecuadamente.		✓		No existe sist. de enfriamiento/congelado
<b>10.2 Operaciones de manufactura</b>				
a) Controles escritos para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar contaminación (tiempo, temperatura, humedad, actividad del agua y pH).		✓		No hay refrigerador No hay congelador
b) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza.		✓		Los alumnos procesan y se llevan el producto a su casa.
c) Material para envasado específicos para el producto e inspeccionado antes del uso.		✓		
<b>10.3 Documentación y registro</b>				
a) Registros apropiados de elaboración, producción y distribución.		✓		
<b>11. Almacenamiento y Distribución</b>				
<b>11.1 Almacenamiento</b>				
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas.		✓		
b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados.		✓		
<b>11.2 Distribución (transporte)</b>				
a) Vehículos autorizados por la autoridad competente.			✓	

Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha Aprobación

**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA BPM**

**FR-SGC-001**  
Primera Edición  
Revisión No.: 01  
Página 5 de 5

	CUMPLE	NO CUMPLE	N/A	OBSERVACIONES
b) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración.			✓	
c) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar humedad y temperatura.			✓	

OBSERVACIONES	CUMPLE	NO CUMPLE	N/A

  
28/08/2012  
19:00

Elaborado	Revisado	Aprobado	Fecha Aprobación

# **ANEXO III**

**GUIA PARA IMPLEMENTACION DE LAS BUENAS  
PRÁCTICAS DE MANUFACTURA  
EN EL LABORATORIO EXPERIMENTAL  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
ESCUINTLA**

<b>Elaborado</b>	<b>Revisado</b>	<b>Aprobado</b>
<b>Sandra Padilla Autor</b>	<b>Sandra Padilla Autor</b>	<b>Ing. Osman Ruiz Boiton Coordinador de Carrera Ingeniería Agroindustrial</b>
<b>Fecha: Octubre 2012</b>	<b>Fecha: febrero 2013</b>	

## INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo General .....	4
2.2 Objetivo Específico.....	4
3. ALCANCE.....	5
4. DESARROLLO DE LA GUÍA .....	6
4.1. PERSONAL (Alumnos, Personal del laboratorio y visitantes).....	6
4.2. INSTALACIONES FÍSICAS.....	8
4.3. INSTALACIONES SANITARIAS.....	10
4.4. SERVICIOS AL LABORATORIO EXPERIMENTAL (ÁREA DE PROCESAMIENTO) .....	12
4.5. EQUIPO Y UTENSILIOS.....	15
4.6. CONTROL DE OPERACIONES.....	16
4.7. ALMACENAJE .....	20
4.8. CONTROL DE PLAGAS.....	21
4.9. LIMPIEZA.....	24
4.10. SANEAMIENTO .....	27
4.11. EVALUACIÓN .....	31

## **1. INTRODUCCIÓN**

La presente Guía de Buenas Prácticas de Manufactura incluye directrices generales y específicos para la operación de un laboratorio experimental de procesamiento de alimentos, en cuanto a apariencia, higiene y sanidad de alumnos y personal, y las instalaciones, y prácticas de manejo y control de productos alimenticios, con el propósito de garantizar la inocuidad de los mismos y reducir los riesgos para la salud del consumidor. Dichos lineamientos aplican a establecimientos dedicados a la obtención, elaboración, procesamiento, acondicionamiento, servicio, distribución y manipulación de productos alimenticios.

El propósito principal de esta guía es aportar lineamientos para que alumnos y personal administrativo del Laboratorio experimental del Centro Universitario del Sur, autoevalúen su operación, identifiquen áreas de mejora y procedan a implementar dichas mejoras; así como también servir como documento de referencia que incluya los elementos que les permitan dar seguimiento y corroborar la evolución de las mejoras previamente definidas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

2.1.1 Aportar lineamientos para que alumnos y personal administrativo del Laboratorio experimental del Centro Universitario del Sur, autoevalúen su operación, identifiquen áreas de mejora y procedan a implementar dichas mejoras

### **2.2 Objetivo Específico**

2.2.1 Servir como documento de referencia que incluya los elementos que les permitan implementar un Programa de Buenas Prácticas de Manufactura.

### **3. ALCANCE**

Esta es un Guía en la cual se encuentran lineamientos generales y específicos para la operación del laboratorio experimental de procesamiento de alimentos del Centro Universitario del Sur, Universidad de San Carlos de Guatemala, en cuanto a apariencia, higiene y sanidad de alumnos y personal, y las instalaciones, y prácticas de manejo y control de productos alimenticios, con el propósito de garantizar la inocuidad de los mismos y reducir los riesgos para la salud del consumidor.

## 4. DESARROLLO DE LA GUÍA

### 4.1. PERSONAL (Alumnos, Personal del laboratorio y visitantes)

#### 1.1. Introducción

Deben tomarse medidas para que todos los alumnos y personal administrativo que manipula alimentos, tanto de nuevo ingreso como antiguo, reciba la inducción continua en materia de higiene personal, indumentaria, hábitos higiénicos, educación sanitaria y de primeros auxilios. Esto con el propósito de que los alumnos y personal conozcan y adopte las debidas precauciones para evitar la contaminación de los productos y no poner en peligro la salud de los consumidores.

#### 1.2. Higiene

##### a. Enseñanza de la Higiene

Se debe estimular a los alumnos y personal para que adopte buenas normas de higiene personal mediante cursos periódicos de capacitación, elaboración de folletos, que se deben distribuir entre los alumnos y otras actividades tendientes a fomentar los buenos hábitos de higiene en los alumnos y personal del Centro Universitario del Sur.

##### b. Lavado de las manos

###### ▪ Como lavarse las manos

- ❖ Mojarse las manos con agua
- ❖ Cubrir las manos, muñecas y antebrazos con abundante espuma de un jabón germicida líquido o en barra.
- ❖ Frotar las manos entre sí, realizando un movimiento circular y algo de fricción durante 20 o 25 segundos.
- ❖ Enjuagar a fondo las manos con agua corriente, colocándolas de modo que el agua escurra de la muñeca a los dedos.
- ❖ Si no se dispone de un pedal de control, cerrar el chorro con una toalla de papel.
- ❖ Secarse las manos con otra toalla de papel o mediante una secadora de manos.

###### ▪ Cuando se deben lavar las manos

- ❖ Después de ir al baño
- ❖ Antes y después de comer
- ❖ Antes de empezar a trabajar
- ❖ Antes de preparar, manejar o servir alimentos
- ❖ Después de limpiar algo derramado o de levantar del piso un objeto caído.
- ❖ Después de lavar ollas, sartenes y otros utensilios.
- ❖ Después de limpiar las mesas
- ❖ Después de sonarse la nariz
- ❖ Antes de usar vajillas o utensilios limpios

**c. Limpieza personal**

- Las personas que preparan o están en contacto con alimentos deben ser muy cuidadosas con la limpieza. El descuido o la falta de aseo pueden enfermar a mucha gente, incluyendo su propia familia.
- Es indispensable bañarse y cambiarse de ropa todos los días, ya que la suciedad del cuerpo, del pelo, de la ropa, de las manos y de las uñas, pasan fácilmente a los alimentos y los contaminan.

**d. Indumentaria**

- Se deben de usar en todo momento las ropas protectoras (bata, botas de hule, mascarilla, guantes plásticos, lentes), las cuales deben mantenerse limpias constantemente.
- La cabeza debe mantenerse siempre cubierta con redecilla, de forma que no puedan caer al alimento cabellos sueltos o caspa.
- Las uñas y pelo se deben mantener limpios y correctamente cortados.
- Las ropas protectoras y útiles de trabajo deben mantenerse limpios y nunca en contacto con el piso, utilizándolos sólo en el lugar de proceso.
- Deben de existir ropas protectoras (redecilla, batas, botas de hule) limpias y de color claro para toda persona que visiteo ingrese a las instalaciones del Laboratorio Experimental. Estas prendas deben lavarse después de cada uso y mantenerse en un closet o lugar limpio y protegido; también pueden utilizarse ropas protectoras desechables.
- Si para manipular los alimentos se emplean guantes, éstos deben mantenerse en perfectas condiciones de limpieza. El uso de guantes no excusa al manipulador de alimentos de la obligación de lavarse las manos cuidadosamente. De igual forma, si los guantes no son desechables, éstos deben lavarse y desinfectarse diariamente, según procedimientos establecidos.

**e. Hábitos o conductas higiénicas personales**

- No debe peinarse ni arreglarse el pelo en el lugar donde se manipulan alimentos
- No debe llevarse uñas pintadas, anillos, pulseras, cadenas, aretes o cualquier tipo de joya ni maquillaje o cosméticos en la piel cuando esté manipulando alimentos.
- No debe realizar acciones que puedan contaminar los productos alimenticios, como por ejemplo: comer cuando este elaborando alimentos, fumar, mascar chicle, rascarse la cabeza, introducirse los dedos en la boca o en la nariz, escupir en el suelo, toser o estornudar sobre el alimento, o realizar cualquier otra práctica personal antihigiénica mientras se encuentra en las áreas de producción.
- Las zonas de trabajo deben mantenerse limpias y ordenadas en todo momento, limpiándolas y ordenándolas según sea necesario a lo largo de la jornada.
- Por ningún motivo los utensilios deben colocarse en el suelo o superficies sucias.

**f. Instalaciones para comer**

No debe beber ni comer en las áreas de procesamiento del Laboratorio Experimental.

**1.3. Salud**

**a. Educación sanitaria**

Todo el personal y alumnos deben recibir cursos de capacitación sobre las causas y contaminación de los alimentos, principales enfermedades transmitidas por los mismos, formas de contagio, síntomas y formas de prevención.

**b. Enfermedades contagiosas y heridas**

- Toda persona que se corte la piel o sufra alguna herida debe interrumpir su trabajo y volver al mismo hasta que la lesión se haya tratado o vendado apropiadamente
- Ningún alumno o personal que trabaje en el área de proceso del Laboratorio Experimental debe llevar vendaje alguno expuesto, a menos que esté perfectamente protegido por una envoltura impermeable difícil de desprenderse.

**c. Equipo para primeros auxilios**

Los alumnos y personal deben de recibir cursos de seguridad industrial y primeros auxilios para casos de emergencia. El encargado del Laboratorio Experimental debe ser el responsable de supervisar el botiquín.

**4.2. INSTALACIONES FÍSICAS**

**1.1. Introducción**

La construcción e instalaciones físicas de las plantas, en este caso específico del Laboratorio Experimental, así como sus vías de acceso y alrededores constituyen una barrera sanitaria de vital importancia a la hora de impedir la contaminación de los alimentos que se producen en este. Por lo que es imprescindible seguir las recomendaciones de una buena ubicación, diseño, materiales adecuados y mantenimiento higiénico-sanitario de las instalaciones.

**1.2. Edificios**

**a. Localización y mantenimiento**

- Se debe determinar la proximidad de basureros, terrenos pantanosos, ríos u otros factores similares que pueden contribuir a la contaminación con residuos químicos y otros contaminantes por acción de roedores e insectos.
- Las instalaciones deben estar situadas preferiblemente en zonas exentas de olores objetables, humo, polvo y otros contaminantes y no estar expuestas a inundaciones.
- Debe disponerse de personal capacitado para el mantenimiento y la limpieza del laboratorio experimental.

**b. Vías de acceso**

Las vías de acceso y zonas utilizadas por el Laboratorio Experimental para carga, descarga y otros usos, que se encuentren dentro del recinto de éste o en sus inmediaciones, deben tener una superficie dura y pavimentada, apta para el tráfico rodado. Debe disponerse de un sistema de desagües adecuado para dichas áreas, así como de medios de limpieza exclusivos para las mismas.

**c. Construcción e instalaciones**

- Los edificios e instalaciones deben ser de construcción sólida y mantenerse en buen estado. Todos los materiales de construcción deben ser impermeables no absorbentes y de naturaleza que no transmitan ninguna sustancia contaminante al alimento.
- Debe disponerse de espacio suficiente para realizar todas las operaciones, procesos y flujos de manera satisfactoria y segura, sin que haya aglomeración de personal ni equipo.
- El diseño debe ser tal que permita una limpieza fácil y adecuada y facilite la debida inspección de la higiene de las instalaciones.
- Los edificios e instalaciones deben diseñarse y construirse de tal manera que se impida el ingreso y proliferación de insectos, roedores y otros animales, y de contaminantes del medio, como humo, polvo, etc.
- Los edificios e instalaciones se deben diseñar y construir de tal manera que las operaciones puedan realizarse en las debidas condiciones de higiene y seguridad. Se debe facilitar y regular la fluidez unidireccional del proceso de producción desde la llegada de la materia prima hasta la obtención del producto terminado, evitando riesgos de contaminación cruzada. Además deben garantizarse condiciones de temperatura apropiadas para el proceso de producción y el manejo general del producto.

**1.3. Pisos**

- a. Se deben construir de materiales impermeables, no absorbentes, lavables y antideslizantes. No deben agrietarse y deben ser fáciles de limpiar y desinfectar.
- b. Deben construirse con una pendiente suficiente para que los líquidos escurran hacia las bocas de los desagües. Se considera conveniente una inclinación de 1 a 1.5 cm por metro lineal.

**1.4. Paredes**

- a. Se deben construir de materiales impermeables, no absorbentes y lavables, y ser de color claro.
- b. Deben ser lisas y sin grietas y fáciles de limpiar y desinfectar. Deben construirse con una altura apropiada por lo menos de 2.10 m.
- c. Cuando corresponda, los ángulos entre las paredes, entre las paredes y el suelo y entre las paredes y el techo deben ser redondeados y herméticos para facilitar la limpieza y evitar la acumulación de polvo, basura o residuos de todo tipo.

### **1.5. Techos**

- a. La superficie interior debe ser lisa y no absorbente, para prevenir la acumulación de polvo y vapores condensados y así facilitar su limpieza. Además, deben construirse con materiales aprobados para el uso en plantas alimenticias y no poseer riesgo de contaminación.
- b. Deben tener una altura de 3 metros o más.
- c. Preferiblemente deben ser de color claro.

### **1.6. Ventanas y otras aberturas**

- a. Deben cumplir con la función de iluminación natural y la de ventilar.
- b. Las ventanas deben estar protegidas por cedazo, el cual debe quitarse fácilmente para su limpieza.
- c. Los zócalos de las ventanas deben estar en pendiente para que no se usen como estantes, evitar la formación de nidos de animales y la acumulación de polvo y otras suciedades, facilitando así su limpieza y desinfección.
- d. Es recomendable la construcción de ventanas tipo sifón, para minimizar la penetración del polvo y los insectos.

### **1.7. Puertas**

- a. Deben ser de superficie lisa y no absorbente y cuando proceda, deben ser de cierre automático y ajustado.
- b. Deben ser anchas para permitir el paso de carretillas, equipo, etc. Deben tener por lo menos 1.5 metros de ancho.
- c. Las puertas de acceso al laboratorio experimental deben contar con cortinas de aire a fin de evitar contaminación exterior y mantener presión positiva en dicha área.
- d. Las puertas de salida deben estar bien señaladas y de preferencia deben abrir hacia el exterior.
- e. Las distancias máximas a que deben localizarse las salidas desde cualquier sitio del laboratorio son: de 23 m para áreas peligrosas, de 30 m en caso de riesgo intermedio y de 45 m, si se trata de riesgo bajo.

## **4.3. INSTALACIONES SANITARIAS**

### **1.1. Introducción**

Las instalaciones sanitarias correctamente diseñadas, mantenidas y utilizadas aseguran la higiene y la calidad de los alimentos producidos. Con ello se disminuyen las causas potenciales de contaminación en instalaciones, equipo, utensilios y personal manipulador, y por lo tanto del producto.

### **1.2. Baños**

#### **a. Localización**

- Se deben instalar una cantidad suficiente de servicios sanitarios en lugares apropiados y separados para ambos sexos, adyacentes a las áreas de lockers y vestidores.

- Los servicios sanitarios deben estar bien iluminados y no dar directamente a las zonas donde se manipulan los alimentos. Además deben mantenerse en correctas condiciones higiénicas.

**b. Construcción e instalación**

- Los baños deben estar separados de los vestidores y otras áreas adyacentes por paredes compactas hasta el cielo raso.
- Deben estar provistos de puertas que se cierren automáticamente, abatibles en ambos sentidos.
- Deben diseñarse y construirse de manera que se garantice la eliminación higiénica de las aguas residuales separadas del resto de los drenajes de la planta.
- Los servicios sanitarios deben contar con:
  - ❖ Inodoro y lavamanos de material cerámico para su fácil limpieza y desinfección.
  - ❖ Dispensadores de jabón líquido
  - ❖ Dispensadores de toallas desechables de papel o secadores de manos eléctricos.
  - ❖ Recipientes para basura de fácil limpieza, con tapadera que no se tengan que tocar con las manos y recubiertos con bolsas plásticas.
  - ❖ Dispensador de papel higiénico y escobilla o gusano plástico para lavar el inodoro.

**1.3. Vestidores**

**a. Localización**

Los vestidores deben estar en ambientes separados de los baños e independientes para cada sexo, bien iluminados y ventilados. Deben poseer extractores que arrojen el aire hacia el exterior.

**b. Construcción e instalación**

- Los casilleros o lockers deben ser de metal u otro material aprobado, preferiblemente móviles. Para su mejor limpieza deben tener patas o soportes de por lo menos 40 cm.
- La ventilación de los lockers debe asegurarse por medio de aberturas en la parte inferior de las puertas. La parte superior de los mismos debe ser inclinada para impedir que se coloquen allí ropa, alimentos u otros objetos.
- En los vestidores deben existir bancas o asientos construidos preferiblemente de material plástico o concreto. Los vestidores deben contar con colgadores para facilitar la colocación de ropa.

**1.4. Instalaciones para lavarse las manos**

**a. Localización**

- Debe disponerse de instalaciones adecuadas para lavarse y secarse las manos. Los lavamanos deben estar localizados fuera de los servicios sanitarios e inmediatamente antes de las entradas o en el interior de las zonas de elaboración y manipulación de alimentos.

- Deben contar con las mismas instalaciones que en los servicios sanitarios a excepción del inodoro. Los lavamanos preferiblemente deben ser accionados a través de pedal o sistemas electrónicos.

#### **1.5. Estaciones de desinfección**

Cuando así proceda, deben existir instalaciones adecuadas para realizar la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo. Estas instalaciones deben ser construidas con materiales resistentes a la corrosión, que pueden limpiarse fácilmente, y deben estar provistas de medios convenientes para suministrar agua fría y caliente en cantidad suficiente.

### **4.4. SERVICIOS AL LABORATORIO EXPERIMENTAL (ÁREA DE PROCESAMIENTO)**

#### **5.1. Introducción**

El agua es uno de los principales servicios al área de procesamiento, al igual que la ventilación y la recolección de basura y desperdicios. Si no se les presta la debida atención con un adecuado manejo y control, se pueden convertir rápidamente en el foco de contaminación más grave de los alimentos, equipo y utensilios. Estos servicios poseen una enorme importancia para lograr productos alimenticios de primera calidad desde el punto de vista sanitario.

#### **5.2. Agua**

##### **a. Requisitos del suministro de agua**

- El agua que se utilice en los establecimientos de alimentos debe ser de calidad potable, según lo establecido por las Normas COGUANOR (NGO-29001)
- Si el agua es de pozos propios, estos deben encontrarse dentro del establecimiento y portar agua de calidad sanitaria
- Se debe proveer la posible contaminación del pozo directamente por la superficie o por el agua que llega por filtración a través del suelo. Para esto, los pozos deben tener más de 3 metros de profundidad (para evitar la entrada de agua filtrada) y deben ser colocados en terrenos más altos que las fuentes de contaminación (tanques sépticos, corrales de ganado, áreas de productos decomisados) y a una distancia segura.
- Independientemente de si el suministro es municipal o privado, la calidad del agua debe analizarse periódicamente, por lo menos cada 3 mese en el caso del agua municipal y cada 2 meses en la de pozo.
- establecimiento de procesamiento de alimentos, debe contar con abundante suministro de agua fría y caliente, bajo suficiente presión. Se considera indispensable el disponer de una bomba de presión o un tanque elevado cuando la presión sea deficiente (menor de 50 libras)

##### **b. Hielo y vapor**

- El hielo debe cumplir con los requisitos de calidad establecidos para el agua potable.

- Debe tratarse, manipularse, almacenarse, transportarse y utilizarse de modo que esté protegido contra la contaminación.
- El vapor utilizado en contacto directo con alimentos o superficies que entren en contacto con los mismos, no debe contener ninguna sustancia que pueda ser peligrosa para la salud o contaminar el alimento.

**c. Instalaciones de tuberías y eliminación de aguas residuales**

- El diámetro de las tuberías de eliminación de aguas residuales debe ser suficientemente grande para soportar cargas máximas.
- La instalación de las tuberías debe contar con trampas y respiraderos adecuados.
- Las aguas residuales no deben acumularse o recorrer largas distancias bajo el piso de las áreas donde se producen alimentos.
- Se debe mantener una separación estricta de las tuberías de los servicios sanitarios con los otros drenajes de la planta. Dichas tuberías no deben drenar en los sumideros de grasa ni entrar en la red cloacal en los lugares donde haya posibilidad de que el material contaminante de los servicios inunde los pisos del establecimiento.

**5.3. Drenajes**

- Se debe contar con drenajes adecuados para eliminar las cantidades de agua que se usan para lavar la materia prima, maquinaria, equipo, pisos, etc. Dichos drenajes deben ser diseñados en forma de canales semicirculares.
- Los drenajes deben tener una pendiente comprendida entre 1.5 y 5% (1.5 a 5 cm por metro lineal). El desnivel del piso se debe orientar hacia los drenajes.
- Para evitar que materiales sólidos obstruyan los drenajes, la abertura superior (exterior) de los mismos debe estar cubierta con malla gruesa, de alambre, parrillas metálicas o planchas de hierro perforadas.
- Los extremos de salida de los drenajes deben estar protegidos con malla metálica. Esto principalmente para impedir la entrada de roedores y otros animales.
- Todas las tuberías de drenajes del piso deben tener un diámetro interno de por lo menos 10 cm.
- Para evitar la obstrucción de los drenajes se deben instalar a lo largo de todo el sistema aberturas de acceso para su limpieza.
- Las áreas exteriores del laboratorio deben ser de concreto y contar con un adecuado drenaje confina a dicha zona. Esto porque las aguas corrientes y superficiales están muy contaminadas y si se deja que formen charcos pueden producir olores desagradables. Además, estas aguas son fuentes de criaderos de insectos.

**5.4. Iluminación**

- Todo el laboratorio experimental debe tener un alumbrado natural o artificial adecuado. El alumbrado no debe alterar los colores y la intensidad no debe ser menor de:
  - ❖ 540 lux (50 bujías pies) en todos los puntos de inspección
  - ❖ 220 lux (20 bujías pies) en las salas de trabajo

❖ 110 lux (10 bujías pies) en otras zonas.

- Las bombillas y lámparas colgadas sobre los alimentos, deben estar protegidas con pantalla o cualquier otro sistema de seguridad para impedir la contaminación de los alimentos en caso de rotura.
- En áreas sin refrigeración, la superficie ocupada por las ventanas debe abarcar aproximadamente un cuarto de la superficie del piso.
- En la cámara fría donde se almacenan los alimentos no se requiere mucha iluminación, pero si la necesaria que permita inspeccionar el estado de las mismas y de los productos (no menos de 110 lux).

### **5.5. Ventilación**

- Debe existir ventilación apropiada en vestidores y baños
- La higiene de la planta debe estar estrechamente relacionada con el adecuado diseño del equipo de ventilación. Los vapores, humos y olores desagradables deben ser eliminados rápidamente por medio de ventanas, o por medios mecánicos tales como acondicionadores de aire, extractores o ventiladores entubados.

### **5.6. Basura**

#### **a. Importancia**

- Una mala evacuación y manejo de la basura provoca la contaminación del medio ambiente con olores y/o restos de comida, los cuales atraen a los insectos, roedores y otras plagas.
- La eliminación de los desechos o basura deber ser higiénica, eficaz y segura.

#### **b. Áreas adyacentes**

- Los alrededores del laboratorio experimental deben mantenerse limpios, libres de materiales inútiles como restos de equipo, restos de metales o madera, hierbas y otros desechos.
- El estado sanitario de los alrededores puede ejercer un efecto importante sobre la higiene del interior del establecimiento.

#### **c. Ubicación de basureros**

- Los recipientes para basura deben estar distribuidos convenientemente y en cantidades suficientes en las distintas zonas del laboratorio y alrededores.
- Los depósitos exteriores deben ser construidos y diseñados como estructuras fijas o móviles, de plástico o de metal.

#### **d. Manejo**

- Los recipientes de basura o basureros deben mantenerse tapados en todo momento y evacuarse diariamente o tan pronto se llenen de basura a lo largo del día según necesidades.
- En la medida de lo posible, las tapaderas de los recipientes no deben entrar en contacto con las manos al depositar la basura en ellos. Esto significa que deberán tener un diseño de pedal, visagra o similar.
- Los basureros deben identificarse rotulándolos con el nombre del área al que pertenecen, asignándoles un uso dedicado por área.

- Los basureros deben mantenerse en perfectas condiciones de limpieza lavándolos cada vez que se ingresan a su ubicación original después de vaciarlos en el depósito exterior.
- Los basureros internos y depósitos exteriores deben desinfectarse por lo menos una vez por semana de acuerdo a los procedimientos definidos en un programa de saneamiento y limpieza.
- La responsabilidad de evacuación de la basura a los recolectores exteriores y el lavado de los recipientes debe asignarse ( y rotarse) a personal específico.

#### **4.5. EQUIPO Y UTENSILIOS**

##### **1.1. Introducción**

El equipo y los utensilios empleados en el manejo y producción de los alimentos deben estar perfectamente diseñados, construidos y utilizados para los fines que fueron fabricados. Si el material o equipo que se pone en contacto con el alimento no está convenientemente limpio y en condiciones higiénicas, los microorganismos que se encuentran y desarrollan sobre sus superficies pueden contaminar los alimentos. Por lo que deben seguirse estrictos programas de saneamiento y mantenimiento de los mismos.

##### **1.2. Diseño, construcción e instalación**

- El equipo para procesar o manipular alimentos no debe colocarse debajo de las tuberías de aguas negras o conductos de agua potable no protegidos, huecos de escaleras u otras áreas que puedan contaminar el equipo y los productos.
- El equipo debe ser instalado en forma tal, que se deje espacio suficiente alrededor de cada máquina, no solamente para realizar el trabajo ordinario sino también para permitir una limpieza completa y eficiente del mismo y del área a su alrededor.
- Todo equipo, utensilios, recipientes, etc, que se empleen para procesar y manipular los alimentos, se deben mantener en perfectas condiciones de higiene.
- El diseño del equipo debe ser tan simple que todas sus partes tengan fácil acceso para ser limpiadas. Los contornos de las máquinas y las partes que las componen deben ser, cuando las condiciones lo permitan, redondeadas para evitar salientes de difícil limpieza y riesgo a la seguridad del operario.

##### **1.3. Materiales y estado del equipo**

- Todas las superficies del equipo, utensilios, recipientes, etc, que entren en contacto con los alimentos deben ser lisas, exentas de picaduras y grietas y no estar descascarilladas. Estas superficies no deben ser construidas de materiales tóxicos ni reaccionar con los productos alimenticios. Preferiblemente se debe usar acero inoxidable, aluminio o materiales plásticos de grado alimenticio.

- Las mesas y superficies de trabajo empleadas para a selección, corte u otras operaciones durante la elaboración de los productos deben ser de acero inoxidable, aluminio o materiales plásticos de grado alimenticio.
- Los utensilios, equipos, recipientes y superficies usados en el procesamiento y manejo de los productos alimenticios no deben ser contruidos con materiales absorbentes ni tóxicos. Estos deben ser inodoros y no alterados por los alimentos y los productos de limpieza utilizados. Se mencionan los siguientes materiales:
  - ❖ **Materiales aceptables**
    - **Metal:** De acero inoxidable o hierro galvanizado, resistentes a la corrosión proveniente de los alimentos como de los productos de limpieza.
    - **Plásticos y resinas:** Utilizados y aprobados para entra en contacto con los alimentos. Deben ser resistentes a la abrasión y al calor, irrompibles, no tóxicos y no incluir componentes que puedan transferirse a los alimentos.
- El estado del equipo, utensilios, recipientes, etc. Utilizados debe mantenerse en condiciones que no arriesguen la seguridad del alimento.
- Todo equipo, utensilios y recipientes, en mal estado, incluyendo descascaramiento de sus superficies, roturas, etc; debe repararse o sustituirse por otro en buen estado.

#### **1.4. Mantenimiento**

- El laboratorio experimental debe implementar y ejecutar un programa de mantenimiento preventivo del equipo que garantice la segura operación del mismo y contribuya a optimizar su vida útil.
- Todo programa de mantenimiento preventivo debe contar con la documentación e historial correspondiente.

## **4.6. CONTROL DE OPERACIONES**

### **1.1. Introducción**

Debido a que las materias primas y los productos se someten a una serie de operaciones, es necesario seguir ciertos procedimientos y tomar todo tipo de precauciones para evitar el crecimiento microbiano y la contaminación con sustancias nocivas en las etapas de recepción, preparación, procesamiento, empaque y manejo general de los mismos. También, a lo largo de estas etapas, es necesario realizar ciertos controles que contribuyan a lograr, además de un producto higiénico y sano, un producto económico y de alta calidad, dos características que los consumidores siempre buscarán.

### **1.2. Generalidades**

- El laboratorio experimental debe contar con manuales de operación o producción, indicando como mínimo aspectos de formulación, rendimientos, procedimientos de trabajo, condiciones de operación y otros.
- Las zonas de trabajo, deben estar limpias y libres de materiales extraños al proceso. No debe haber tránsito de personal o materiales que no correspondan a las mismas.

- Durante las actividades de preparación de materias primas y producción en general, se debe cuidar que la limpieza realizada no genere polvo ni salpicaduras que puedan contaminar los productos.
- Los alumnos y personal manipulador de alimentos se deben lavar las manos siguiendo los procedimientos especificados cada vez que sea necesario.
- Se deben instalar y utilizar piletas de desinfección de botas o zapatos de hule en todas las entradas exteriores de la instalación.
- Los alimentos se deben preparar con el menor contacto posible de manos, utilizando utensilios adecuados y en superficies que se hayan limpiado, enjuagado y desinfectado antes de ser utilizadas.
- Se debe evitar el exceso de aceites y otros lubricantes en el equipo, para que éstos no caigan sobre los alimentos y los contaminen.
- Todos los productos en proceso, ingredientes, etc, que se encuentren en tambos y otros recipientes deben estar tapados y las bolsas tener un cierre sanitario, para evitar su posible contaminación por el ambiente.

### **1.3. Operaciones**

Muchas materias primas y alimentos crudos (pollo, carnes, verduras, lácteos, etc) están contaminados por microorganismos patógenos o pueden contaminarse a lo largo del proceso. Las distintas operaciones a las que los productos son sometidos deben garantizar la eliminación de dichos contaminantes y minimizar las posibilidades de contaminación durante el manejo de los mismos. Además del manejo de los productos bajo condiciones óptimas de higiene en las instalaciones y por parte de alumnos o personal, es indispensable realizar las distintas operaciones dentro del proceso cumpliendo con algunos lineamientos o especificaciones que garanticen la destrucción o inactivación de los contaminantes.

#### **a. Operaciones mecánicas**

Las operaciones mecánicas en el proceso como lavado, selección, pelado, cortado, desmenuzado, amasado, mezclado, escurrido, desgrasado, enfriado, batido, formado, etc, se deben realizar bajo condiciones que protejan los productos de cualquier contaminación o descomposición. Estas incluyen, uso de tapaderas u otro tipo de cubiertas, sanitización de utensilios, equipo y superficies de trabajo, uso de controles de tiempo y temperatura en las distintas etapas.

#### **b. Cocción**

La cocción de los alimentos debe alcanzar una temperatura de por lo menos 70°C en toda su masa, y mantenerla, dependiendo de la naturaleza de los mismos, durante por lo menos 25 minutos.

#### **c. Recalentamiento**

Aunque no es una práctica recomendable, durante el recalentamiento o reproceso de los productos, éstos deben alcanzar una temperatura mínima de 70°C en toda su masa y mantenerla durante por lo menos 25 minutos.

**d. Mantenimiento en caliente**

Los alimentos que necesitan estar calientes se deben mantener a una temperatura de por lo menos 60°C.

**e. Enfriamiento**

- Los alimentos deben enfriarse de 60 a 7°C en menos de cuatro horas y refrigerarse inmediatamente.
- Los alimentos deben colocarse en recipientes poco profundos en cantidades que no excedan de tres pulgadas de profundidad. Entre más profundidad o altura tenga el alimento dentro del recipiente, más lento será su enfriamiento y mayor el riesgo de desarrollo de gérmenes.
- El enfriamiento rápido se puede lograr colocando el recipiente conteniendo el alimento en agua con hielo, asegurándose que el producto no entre en contacto con agua.
- Cuando se utilice hielo en contacto con el producto, éste debe ser hecho con agua de calidad sanitaria.

**f. Refrigeración**

Los alimentos que necesiten refrigeración se deben mantener a una temperatura no mayor de 7°C.

**g. Congelación**

Los alimentos que requieren ser congelados deben mantenerse a temperaturas por debajo de los -20°C.

**h. Descongelación**

- El descongelado de productos se debe hacer bajo condiciones que no arriesguen la calidad de los mismos, tanto desde el punto de vista microbiológico y sanitario, como sensorial.
- Se debe evitar el descongelado por inmersión del producto en agua o dejándolo expuesto a temperatura ambiente por largos períodos de tiempo.
- La forma recomendada de descongelación es dejando el producto en un ambiente a temperaturas de refrigeración.

**i. Empaque**

Las operaciones de empaque, al igual que cualquier operación dentro del proceso de producción y manejo de alimentos, deben realizarse bajo condiciones y controles que minimicen el potencial de crecimiento de microorganismos o la contaminación del producto.

**1.4. Procedimiento/Manejo de Productos**

- Se debe tener el cuidado necesario cuando se transporten, muevan, manipulen o almacenen los productos para evitar daño al envase o recipiente conteniendo el producto. Estos daños pueden causar derrames o contaminaciones que contribuyen a la creación de condiciones antihigiénicas.
- Las bolsas, recipientes, etc, conteniendo materias primas deben limpiarse antes de ser llevada a áreas de proceso y ser utilizadas.

- Los recipientes conteniendo materia prima, se deben limpiar periódicamente y con la frecuencia necesaria para evitar la infestación y el desarrollo de bacterias.
- Se debe inspeccionar que no haya materias extrañas en las materias primas o ingredientes cuando se están desempacando, colocando en anaqueles o tarimas.
- Las materias primas se deben inspeccionar antes de ser llevadas a las áreas de proceso y ser utilizadas.
- Ninguna materia prima, productos en proceso o producto terminado debe permanecer en el equipo o área en que fue procesado de un día para otro, especialmente si su naturaleza exige una operación de empaque inmediata o almacenaje en condiciones especiales (refrigeración, congelación, etc)
- Toda actividad relacionada con el proceso y/o utilización de las materias primas o los productos en proceso se debe realizar a la mayor brevedad posible, evitando demoras innecesarias que los expongan a fuentes de contaminación o de descomposición.
- Se deben usar utensilios y recipientes limpios para procesar y manejar los productos, ingredientes, etc.
- Toda superficie de trabajo, utensilios, recipiente o equipo deben estar en perfectas condiciones de limpieza antes de ser utilizados.
- Los recipientes que no están en uso se deben guardar limpios, boca abajo y fuera de contacto con el piso.
- Ningún recipiente conteniendo materia prima, producto en proceso o producto terminado debe colocarse directamente sobre el piso. Se deben utilizar siempre tarimas, estanterías, mesas, etc.
- No se deben reusar los envases descartables ya que éstos pueden contaminar los productos.

### **1.5. Controles**

- El laboratorio experimental debe contar con un sistema adecuado para realizar y documentar los controles de producción, calidad y limpieza necesarios. Estos controles incluyen, por ejemplo: uso de materia prima, rendimientos, controles de temperaturas y tiempo de cocción u horneado, controles de temperaturas de almacenaje, controles microbiológicos (en materia prima, producto en proceso, producto terminado, superficies y utensilios de trabajo).
- El sistema de control debe incluir, como mínimo, manuales-guías, describiendo los programas y actividades a controlar; y formatos para realizar el registro de datos. Dicho sistema debe estar a cargo del encargado del laboratorio experimental.
- Todos los registros o datos anotados en los formatos correspondientes deben ser claramente legibles. Es recomendable usar lapiceros para anotar datos en los libros permanentes de registros, hojas de trabajo de laboratorio, o cuaderno de notas.
- El área donde se mantienen los registros y formatos de control se debe mantener limpia y ordenada todo el tiempo. Dichos registros deben estar en un lugar visible y de fácil acceso.

- Los registros de control de temperatura deben realizarse para los cuartos fríos y congelados, y si el proceso lo exige, para las operaciones de cocción y horneado.
- Los registros o reportes se deben mantener por un período de dos años.

#### **1.6. Prevención de Contaminación Cruzada**

- Las personas que manipulan materias primas o productos semi-elaborados no deben entrar en contacto con ningún producto terminado sin antes tomar las acciones sanitarias y su limpieza correspondiente.
- Cuando exista la probabilidad de contaminación en las diversas etapas de elaboración, los alumnos y manipuladores de alimentos se deben lavar las manos entre una y otra etapa.
- Todo el equipo que ha estado en contacto con materias primas o material contaminado se debe limpiar y sanitizar cuidadosamente antes de ser nuevamente utilizado.
- Todos los recipientes de ingredientes (bolsas, cajas, botes, etc.) deben ser limpiados lejos de las áreas de proceso antes de ser abiertos.

#### **1.7. Evaluación de la calidad**

- El laboratorio experimental de procesamiento de alimentos debe elaborar y aplicar un programa sistematizado de calidad para verificar y obtener garantía de las condiciones sanitarias de las actividades y productos; y para ello debe contar con el apoyo del Laboratorio de microbiología del Centro Universitario del Sur.
- Se debe tener un control sobre los alimentos procesados o comercializados al público, tomando como primera medida que todo producto que resulte contaminado, adulterado o alterado, será rechazado.

### **4.7. ALMACENAJE**

#### **1.1. Introducción**

Durante el almacenaje de los productos se debe evitar la contaminación e los mismos, garantizar el mantenimiento de su calidad. Para esto es necesario contar con las instalaciones y equipo adecuado, así como utilizarlos de acuerdo a procedimientos establecidos.

#### **1.2. Almacenaje**

- Todos los utensilios de pesaje o medida deben mantenerse en buen estado (balanzas, recipientes, cucharones, bolsas, etc) Cada utensilio debe ser asignado para un uso único, rotulándolo según corresponda.
- Las balanzas deben calibrarse por lo menos 2 veces al año y anotar dichas actividades en el formato correspondiente.
- Se deben mantener limpias y ordenadas las estanterías, plataformas, tarimas, etc. Si éstas no están en uso deben guardarse o protegerse en un lugar libre de contaminación y si están rotas o en mal estado no deben utilizarse.

- El control de inventarios se debe llevar siguiendo las normas de “primeras entradas, primeras salidas”, a fin de evitar que se tengan productos sin rotación.
- Las estanterías deben estar rotuladas para cada tipo de productos o materia prima. Dicha asignación debe ser respetada.
- El almacenamiento de los alimentos frescos y congelados requiere de áreas de refrigeración y congelamiento, respectivamente, tan limpias como cualquier equipo que tenga contacto directo con los alimentos, para evitar el crecimiento de microorganismos. Además se debe llevar un control de temperatura y humedad en el almacén.
- Los productos y recipientes se deben colocar o estibar de tal manera que existan espacios suficientes que permitan la adecuada circulación del aire frío dentro del cuarto frío/congelado.
- Los alimentos perecederos se deben mantener a temperaturas menores de 7°C.
- Los alimentos que requieren congelación se deben mantener a temperaturas menores de -20°C.
- Los plaguicidas u otras sustancias tóxicas, deben etiquetarse adecuadamente con un rótulo que informe sobre su toxicidad y empleo. Estos productos deben almacenarse en áreas y armarios especialmente destinados (nunca cerca de materias primas o productos) al efecto, y manipularse por personal competente.

#### **4.8. CONTROL DE PLAGAS**

##### **1.1. Introducción**

Los insectos y los roedores pueden transmitir enfermedades al hombre mediante la contaminación del alimento y de las superficies que entran en contacto con éstos. Por consiguiente, su presencia en los establecimientos donde se procesan, almacenan o transportan alimentos se debe minimizar mediante la adopción de medidas que eviten la entrada de éstos. Puesto que los insectos y roedores requieren alimento, agua y albergue, se deben poner en práctica medidas de control que les impidan satisfacer estas necesidades.

##### **1.2. Prevención**

- Los edificios y equipo en general deben ser reparados o reemplazados de manera que se eliminen los lugares donde las plagas puedan esconderse o multiplicarse. Paredes, pisos y cielorrasos donde los roedores han hecho túneles deben ser reemplazados y contruidos con materiales a prueba de los mismos, como concreto o ladrillo. Las entradas de túneles, ductos o drenajes pueden ser bloqueados con tela metálica de malla, metal u otros materiales adecuados.
- Las uniones de las paredes de piedra o ladrillo deben ser niveladas y suaves. Todas las grietas, hendiduras o aberturas alrededor de las cañerías deben ser cerradas herméticamente. Las paredes, cielorrasos y mangueras deben ser herméticas, de manera que no permitan la entrada de cucarachas u otros insectos.

- Las rejillas de los drenajes del piso deben estar en buenas condiciones y colocadas en su lugar para prevenir la entrada de cualquier animal a través de la línea de drenaje.
- Todas las ventanas, aberturas y accesos donde puedan entrar animales deben ser cerradas con tela metálica o protegidos para cualquier propósito.
- Las instalaciones en general del laboratorio se deben mantener en condiciones óptimas de orden y limpieza.

### **1.3. Ingreso de plagas a un establecimiento**

#### **a. En empaques**

- Debido a que pueden provenir de varios proveedores, o diferentes alumnos o personal que los ingrese al área de procesamiento (Forma común de infestación de gorgojos, cochinillas, cucarachas, etc)

#### **b. Dentro y sobre las materias primas**

- Las materias primas al provenir de diferentes fuentes de abastecimiento y dependiendo de su naturaleza pueden llegar al laboratorio con plagas, por lo que se debe establecer controles para su detección.

#### **c. En recipientes**

- Debido a que los recipientes se movilizan en varias partes pueden albergar cualquier clase de plaga.

#### **d. Puertas y ventanas**

- Cualquier clase de plaga puede entrar al laboratorio.

### **1.4. Sistema de Control**

#### **a. Insectos**

##### **▪ Insectos voladores**

- ❖ Se pueden utilizar electrocutadores de insectos. Estos consisten en una rejilla electrificada de alto voltaje localizada en la parte exterior rodeada de tubos de luz ultravioleta.
- ❖ Otro método para controlar insectos voladores es utilizando insecticidas en aerosol con repelente anticontaminante.

##### **▪ Insectos rastroseros**

- ❖ El método para el control de estos insectos rastroseros, consiste en rociar insecticidas por aspersión con gas anticontaminante en todas las ranuras y grietas al nivel del piso, en la base de los equipos que estén pegados al suelo, en el fondo de los elevadores y cualquier otra área donde este tipo de plagas pueda vivir. El insecticida que comúnmente se emplea es del tipo residual.
- ❖ Las operaciones de fumigación de insecticidas se deben hacer por personal bien entrenado y de tal forma que no ocasionen contaminación a los productos en proceso de elaboración.

**b. Roedores**

- El programa de control de roedores debe incluir:
  - ❖ Limpieza de todas las áreas y fuera del establecimiento, para evitar nidos y su proliferación.
  - ❖ Medidas para evitar su entrada a las instalaciones.
  - ❖ Verificaciones constantes para detectar su presencia
  - ❖ Documentación adecuada

En áreas internas se pueden utilizar trampas mecánicas o artefactos que se deben revisar constantemente para retirar los cadáveres de los animales atrapados y al mismo tiempo volver a activar las trampas. Las áreas exteriores del laboratorio y el perímetro cercano al edificio se pueden proteger con trampas que contengan una carnada que atraiga a los roedores. También pueden utilizarse carnadas preparadas con venenos anticoagulantes. Estas carnadas cuando son ingeridas por los roedores, les causan hemorragias internas y generalmente los desangra hasta morir. El tamaño y peso del roedor determina la cantidad efectiva de carnada que los roedores deben comer.

**c. Pájaros**

- Se deben eliminar aberturas en las paredes y cielorrasos que permitan la entrada de pájaros.
- Se deben eliminar inicios de nidos en aleros, cornisas, puertas, ventanas y estructuras. Deben revisarse periódicamente con recorridos mensuales.

**1.5. Insecticidas**

- Deben ser anticontaminantes, es decir que no tengan residuos. Se recomienda el uso de piretroides. Los insecticidas se deben utilizar únicamente si las medidas de prevención tomadas no son eficaces.
- Cuando se aplican insecticidas de contacto, se deben cubrir los equipos y lavarse antes de usar. Los insecticidas residuales en ningún momento podrán aplicarse encima de los equipos, materias primas o material de empaque para alimentos.
- Después de aplicar el insecticida se debe limpiar el equipo de proceso, para eliminar cualquier residuo antes de volver a utilizarlo.
- En caso de utilizar plaguicidas, estos deben guardarse bajo llave y ser aplicados bajo la responsabilidad de una persona autorizada y entrenado en su manejo. Todos los pesticidas utilizados deben ser aprobados para uso en la industria alimenticia.
- Los recipientes de insecticidas deben estar debidamente rotulados.

**1.6. Programa de control de plagas**

- El laboratorio experimental debe contar con un programa integrado de control de plagas. Este puede ser ejecutado por compañías especializadas o llevado a cabo internamente por personal capacitado.
- El programa de control de plagas debe estar debidamente documentado y actualizado.

## **4.9. LIMPIEZA**

### **1.1. Introducción**

La seguridad e higiene alimenticia exige una limpieza eficaz y constante de los establecimientos, equipos y utensilios para remover suciedad como restos de alimentos, tierra, polvo, etc. Estas sustancias contienen microorganismos o gérmenes que constituyen una fuente de contaminación de los productos alimenticios.

### **1.2. Propósito**

- Eliminar la suciedad o restos orgánicos e inorgánicos presentes en un objeto, utensilio o superficie a limpiar, arrastrando o inactivando los microorganismos presentes en los mismos.

### **1.3. Métodos y procedimientos de limpieza**

#### **a. Manual**

La solución detergente se disuelve en agua caliente a una temperatura entre 48 a 50°C. Se mencionan dos formas:

- Si se emplea un cepillo de fibras sintéticas y mango plástico para eliminar la suciedad de las superficies, enjabonando y restregando enérgicamente. También puede hacerse sumergiendo las piezas del equipo en la solución detergente durante 10 minutos para ablandar los restos de suciedad.
- Limpieza "IN SITU", consiste en la limpieza del equipo y sus tuberías sin tener que desmontarlo, utilizando fluidos turbulentos que se inyectan por las tuberías a una velocidad mínima de 1.5 m/seg.

#### **b. Mecánica**

La temperatura de la solución (agua + detergente) puede ser superior a 100°C. Emplea algún tipo de equipo para su realización. Se mencionan las siguientes formas:

- Pulverización a baja presión y alto volumen, consiste en aplicar agua o una solución detergente en grandes volúmenes a presiones de hasta 6.8 kg/cm<sup>2</sup> (100 lb/pulg<sup>2</sup>).
- Pulverización a alta presión y bajo volumen mediante máquinas, consiste en aplicar agua o solución detergente en volumen reducido y a alta presión, hasta 6.8 kg/cm<sup>2</sup> (100 lb/pulg<sup>2</sup>).
- Limpieza a base de espuma, consiste en la aplicación de un detergente en forma de espuma durante 15 a 20 minutos, que posteriormente se enjuaga con agua.
- Algunos equipos y utensilios empleados en la elaboración de productos alimenticios pueden limpiarse con máquinas lavadoras, que además desinfectan mediante el enjuague con agua caliente a alta temperatura.
- El procedimiento adecuado para una buena limpieza y desinfección del equipo y utensilios en general tiene los siguientes pasos:
  - ❖ Se lavan con agua fría o caliente, desprendiéndose las partículas adheridas de polvo, tierra y otras materias.

- ❖ Se aplica la solución de detergente caliente a todas las superficies que puedan limpiarse.
- ❖ Se deja pasar algún tiempo para que la solución actúe sobre el polvo y los otros contaminantes.
- ❖ Se frota con cepillo o se agita enérgicamente.
- ❖ Se enjuaga con agua tibia o fría, para arrastrar el polvo, tierra, materias orgánicas o los últimos restos de solución limpiadora.
- ❖ Se enjuaga con agua caliente (82°C) con el objeto de calentar el equipo para que éste escurra y seque bien.
- ❖ Se deja escurrir y secar espontáneamente
- ❖ Se desinfecta con solución germicida (desinfectante) inmediatamente antes de poner el equipo de nuevo en uso.
- ❖ Se enjuaga con agua potable para remover el germicida residual antes de usar el equipo
- Se debe tener cuidado con el uso de detergentes abrasivos para que no modifiquen las características de la superficie del equipo.
- Cuando el equipo se deja mojado después de lavarlo pueden proliferar microorganismos en la capa de agua. Por ello se debe secar el equipo cuanto antes, y si es posible, dejar que se seque naturalmente al aire. Para el secado se debe usar papel o material absorbente de un solo uso.

#### **1.4. Utensilios**

##### **a. Cepillos**

- Un buen cepillo debe seleccionarse de acuerdo con la tarea para la cual será empleado. Para lograr una limpieza profunda, las fibras deben ser delgadas y flexibles mientras que si se quiere un efecto de raspado para eliminar restos de alimentos de una superficie, las fibras deben ser duras y rígidas.
- El material más común y adecuado de fabricación de los cepillos son las fibras de base de plástico o de nylon. Las fibras deben ser resistentes a la absorción del agua y mantenerse rígidas y elásticas a pesar del intenso uso. Deben ser resistentes al calor de hasta 204°C y no deteriorarse con el uso de detergentes ni con las bacterias que existen en los residuos de los alimentos.
- Los cepillos deben limpiarse e higienizarse después de cada período de utilización. Esta limpieza debe consistir en un lavado adecuado mediante una solución con detergente o una combinación de un detergente y un desinfectante. La vida útil de un cepillo se prolonga con un secado adecuado en los períodos en que no se utiliza. En estos períodos el cepillo debe mantenerse colgado, para facilitar su secado, puesto que si se apoya sobre las cerdas, éstas se arremolinan y separan, y si está en contacto con el suelo se vuelve a contaminar con suciedad y bacterias.
- Cada cepillo debe marcarse y utilizarse par aun uso exclusivo. Los cepillos no deben usarse en áreas o aplicaciones para las cuales no fueron asignados.

**b. Paños**

Los paños húmedos o esponjas que se usan para limpiar los alimentos que se derraman sobre mesas, equipo, utensilios, etc, deben limpiarse y enjuagarse frecuentemente, a lo largo del día, en una solución desinfectante y no utilizarse para ningún otro fin.

**c. Otros**

Existen otros utensilios que facilitan y complementan las tareas de limpieza como son: escobas, aspiradoras, raspadores, estropajos, pistolas de agua a alta y baja presión, etc. Al igual que los demás utensilios de limpieza, éstos deben mantenerse limpios y desinfectados al finalizar la jornada de trabajo. Deben ordenarse y guardarse en un lugar exclusivo para ellos.

**1.5. Selección y clasificación de detergentes**

**a. Selección**

Propiedades de un buen detergente:

- Poseer buenas propiedades humectantes, con lo que el agua se extiende más fácilmente pudiéndose eliminar mejor la suciedad.
- Poseer buenas propiedades emulsionantes con las grasas, es decir que puedan unir las partículas de grasa con las de agua.
- Poseer buena solubilidad en el agua, a la temperatura de utilización.
- Carecer de acción corrosiva sobre las superficies de máquinas, utensilios y equipo.
- Ser fácilmente arrastrado de las superficies por el agua de enjuagado.
- Disolver las suciedades y restos orgánicos e inorgánicos procedentes de los alimentos.
- Ablandar el agua, o tener capacidad para acondicionarla.
- No irritar los ojos y piel, y no ser tóxico.
- Ser inodoro y estable durante el almacenamiento.
- Tener acciones dispersantes y capacidad de suspender la suciedad insoluble para reducir la formación de sedimentos adhesivos, previniendo la formación de películas sobre las superficies.
- Ser biodegradable, es decir atacable por los microorganismos de las aguas residuales.
- Tener bajo precio.

**b. Clasificación**

▪ **Alcalinos**

Actúan destruyendo las grasas y solubilizando las proteínas.

❖ **Alcalis fuertes;** (sosa, potasa, el metasilicato sódico, el sesquisilicato sódico, y el ortosilicato sódico). Son muy cáusticos (corroen materiales) e irritan la piel. Son germicidas (bactericidas). Tienen alto poder de destruir las grasas, emulsificación de grasas y dispersan bien los sólidos.

❖ **Alcalis débiles;** Se utilizan en la limpieza a mano, cuando la suciedad y residuos orgánicos e inorgánicos son escasos. Son menos corrosivos que los anteriores. Los más utilizados son:

carbonato sódico, tetracarbonato sódico, sesquicarbonato sódico, fosfato trisódico y otros fosfatos.

▪ **Ácidos**

Actúan disolviendo las incrustaciones y costras de precipitados.

- ❖ Los ácidos fuertes son muy corrosivos (ácido sulfúrico, el clorhídrico, el nítrico, el sufámico, el fosfórico)
- ❖ Los ácidos débiles son menos corrosivos (ácido láctico, cítrico, glucónico, acético, tartárico, sacárico).

▪ **Tensoactivos-surfactantes**

Tienen la propiedad de rebajar la tensión superficial haciendo que el agua se extienda más fácilmente sobre las superficies y las moje. Además pueden unir las partículas de grasas con las de agua.

- ❖ **Aniónicos;** Cuando la parte activa de la molécula es el anión. Los más tradicionales son los jabones que se utilizan en la higiene de manos (alquil-benceno sulfonatos)
- ❖ **Catiónicos;** Cuando la parte activa de la molécula es un catión (compuestos de amonio cuaternario)
- ❖ **No iónicos y anfóteros;** Los primeros no se disocian y los segundos se comportan como aniónicos o catiónicos según las condiciones. Tienen propiedades detergentes y desinfectantes y constituyen un grupo de productos químicos muy complejos.

**1.6. Programa de limpieza**

- **El laboratorio experimental debe contar con un plan de limpieza y saneamiento debidamente estructurado.**
- **Dicho programa debe estar debidamente documentado y actualizado.**

**4.10. SANEAMIENTO**

**1.1. Introducción**

Los microorganismos o gérmenes se encuentran y desarrollan en la materia orgánica y suciedades presentes en las superficies de algunos productos alimenticios, el equipo y áreas de trabajo. Desde allí contaminan los alimentos que entran en contacto con ellos. La desinfección o saneamiento pretende disminuir o eliminar la presencia de estos contaminantes del medio de trabajo, evitando así riesgos en la salud de los consumidores y manteniendo la calidad de los productos.

**1.2. Propósito**

- Reducir al máximo la cantidad de microorganismos vivos para que no puedan perjudicar a la salud del consumidor.
- El uso continuado de ciertos desinfectantes químicos podrá dar lugar al desarrollo de microorganismos resistentes. Por esto, deben usarse

principalmente métodos de desinfección por calor y alternar el empleo de la desinfección con productos químicos.

- Ningún procedimiento de desinfección puede dar resultados satisfactorios si no le precede antes una limpieza completa.

### **1.3. Métodos**

#### **a. Desinfección por calor**

- Una de las formas más comunes y útiles de desinfección es aplicar calor húmedo (vapor) para elevar la temperatura de las superficies a por los menos 70°C.
- Puesto que las temperaturas elevadas, desnaturalizan los residuos de las proteínas, fijándolas sobre la superficie del equipo, es esencial eliminar todos los residuos orgánicos antes de la aplicación de calor (a través de una limpieza efectiva).

#### **b. Desinfección con agua caliente**

- Las piezas desmontables de las máquinas, los componentes pequeños del equipo y demás utensilios se pueden sumergir en un tanque con agua que tenga una temperatura de desinfección, durante un tiempo adecuado (ejemplo 80°C durante 2 a 10 minutos).
- El agua caliente también se puede aplicar bombeándola (con presión) sobre el equipo a una temperatura de 80-90 °C durante 5-15 minutos.
- El agua a la temperatura de desinfección (80°C) causa quemaduras en las manos si éstas no tienen protección adecuada. Por ello deben usarse tenazas, bastidores de rejilla o cualquier otro tipo de soporte así como guantes apropiados cuando el proceso sea manual.

#### **c. Desinfección con vapor**

- Los chorros de vapor son útiles para desinfectar la superficie de la maquinaria, y otros equipos y áreas que son difíciles de alcanzar, o que hay que desinfectar en el lugar, sobre el piso del laboratorio.
- El uso de vapor puede presentar problemas al producirse condensación sobre otros equipos o piezas de la estructura. Además, pueden pelar la pintura de las superficies, y eliminar los lubricantes de las piezas móviles de la maquinaria.

#### **d. Desinfección química**

Se refiere al uso de productos químicos que reducen el número de microorganismos o los inactivan evitando la contaminación de los alimentos por los mismos.

### **1.4. Clasificación de los desinfectantes**

#### **a. Cloro y productos de cloro, incluidos los compuesto de hipoclorito**

- Tienen un efecto rápido sobre una gran variedad de microorganismos, son relativamente baratos y por lo tanto son de las más apropiados para la desinfección general.
- Deben usarse en concentraciones de 100 a 250 miligramos de cloro disponible por litro (100 – 250 ppm). El tiempo de contacto sobre las superficies a sanitizar oscila de 3 a 30 minutos.

- Este grupo de desinfectantes corroe los metales y también tiene un efecto decolorante. Por lo tanto, las superficies desinfectadas con estos productos deben ser enjuagadas con agua potable limpia, después de un tiempo prudente de contacto.

**b. Yodóforos**

- Estas sustancias siempre se mezclan con un detergente en un medio ácido, por lo que son muy convenientes en los casos en que se necesita un limpiador ácido. Su efecto es rápido y tienen una amplia gama de actividad antimicrobiana.
- Para desinfectar superficies limpias, normalmente se necesita una solución de unos 25 a 50 miligramos por litro de yodo disponible (25-50 ppm) a un pH menor de 4.
- Los yodóforos corroen los metales, por lo que es preciso un enjuague completo con agua potable después de un tiempo prudente de contacto.
- Pierden su eficacia con materias orgánicas por lo que las superficies a desinfectar deben estar bien limpias.

**c. Compuestos de amonio cuaternario**

- Todos tienen buenas características detergentes, son incoloros, relativamente no corrosivos de los metales y no tóxicos, pero pueden tener un sabor amargo.
- No son tan efectivos contra las bacterias gram-negativas como el cloro y los desinfectantes a base de cloro y yodóforos.
- Deben utilizarse en una concentración de aproximadamente, 200 -1200 miligramos por litro (200-1200 ppm); las concentraciones más altas con las que se emplean con aguas duras con tiempo de contacto entre 1 y 30 minutos.
- No son compatibles con jabones o detergentes aniónicos.
- Las soluciones de amonio cuaternario tienden a adherirse a las superficies, teniendo un efecto residual, por lo que es necesario un enjuague a fondo después de su uso.

**d. Agentes anfóteros activos superficialmente**

- Consiste en una mezcla de agentes activos con propiedades detergentes y bactericidas.
- Son de baja toxicidad, relativamente no corrosivos, insípidos e inodoros y son eficaces cuando se usan de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- Pierden su eficacia al contacto con materias orgánicas, por lo que las superficies a desinfectar deben estar bien limpias.

**e. Ácidos y álcalis fuertes**

- Además de sus propiedades detergentes, los ácidos y álcalis fuertes tienen considerable actividad bactericida.
- Se debe tener especial cuidado en su uso para que no contaminen los alimentos.
- Son útiles para remover costras o depósitos de minerales sobre la superficie del equipo de los alimentos.

- Son corrosivos e irritantes de la piel.

### **1.5. Selección de desinfectantes**

#### **a. Inactivación debido a la suciedad**

La presencia de suciedad y otras materias de sedimento reducen la eficacia de todos los desinfectantes químicos. Cuando hay mucha suciedad, los desinfectantes no surten efecto alguno. Por lo tanto, la desinfección con elementos químicos debe efectuarse después de un proceso profundo de limpieza o en combinación con el mismo.

#### **b. Temperatura de la solución**

- Cuando más alta sea la temperatura más eficaz será la desinfección. Por ellos, es preferible usar una solución desinfectante tibia o caliente que una fría. Sin embargo, hay algunas limitaciones en cuanto a las temperaturas que se deben usar por que habrá que seguir las instrucciones del fabricante.
- A temperaturas superiores a 43°C los yodóforos dejan escapar yodo, lo que puede manchar materiales.
- La acción corrosiva del cloro aumenta cuando se usan soluciones calientes de hipoclorito.

#### **c. Tiempo**

Todos los desinfectantes químicos necesitan un tiempo mínimo de contacto para que sean eficaces. Este tiempo de contacto mínimo puede variar de acuerdo con la actividad del desinfectante y en general, debe ser especificado por el fabricante.

#### **d. Concentración**

La concentración de la solución química necesaria variará de acuerdo con las condiciones del uso, y debe ser adecuada al caso y al medio ambiente en que haya de emplearse. Las soluciones se deben preparar siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante.

#### **e. Estabilidad**

- Todas las soluciones desinfectantes deben estar recién hechas, utilizando para el efecto utensilios limpios. Las soluciones con más de una semana de preparadas deben desecharse pues pueden perder su actividad y convertirse en un depósito de organismos resistentes.
- Los desinfectantes pueden desactivarse si se les mezcla con otros desinfectantes y/o detergentes.
- Se debe verificar periódicamente la potencia de los desinfectantes, especialmente cuando se disuelven para usarlos. Para tal fin existen dispositivos de ensayo económicos y de fácil uso.

### **1.6. Programa de saneamiento**

- Todas las actividades relacionadas con la limpieza y desinfección del equipo, superficies, utensilios e instalaciones deben estar descritos dentro de un Programa de Saneamiento y limpieza debidamente estructurado.

- El programa y actividades de saneamiento deben estar y mantenerse debidamente documentados.

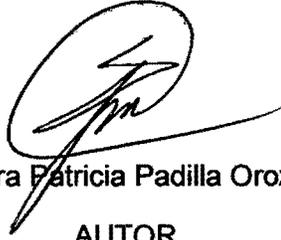
#### **4.11. EVALUACIÓN**

##### **1.1. Introducción**

Aunque la implementación y cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura en el laboratorio experimental son indispensables para asegurar la calidad y seguridad de los alimentos, más importante es la garantía de que dichas actividades se realizan de acuerdo a lineamientos y especificaciones preestablecidos y de manera continua. Para esto es necesario desarrollar planes de monitoreo, inspección y evaluación a partir de los cuales se podrán identificar áreas con necesidad de mejora y a la vez evaluar el progreso de esas mejoras. Además de las inspecciones regulares o programadas, un procedimiento útil en la realización de estas tareas lo constituyen las Auditorías de Calidad.

##### **1.2. Auditorías de Calidad**

- Son evaluaciones sistemáticas e independientes, que se hacen con el objeto de determinar si las especificaciones y procedimientos relacionados con las Buenas Prácticas de Manufactura y las actividades de calidad y sus resultados, están de acuerdo con los planes estratégicos y lineamientos del Centro Universitarios del Sur. La auditoría muestra además, el avance de las mejoras identificadas y recomendadas en intervenciones anteriores, así como la posición de la empresa en el camino de la calidad y productividad.
- Se recomienda realizar auditorías internas cada tres meses y las externas cada seis o doce meses, dependiendo del grado de madurez del programa de gestión de calidad.



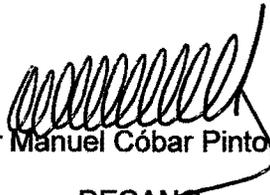
Sandra Patricia Padilla Orozco

AUTOR



MSc. Vivian Matta de Garcia

DIRECTORA



Oscar Manuel Cobar Pinto Ph.D.

DECANO