



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios de Postgrado
Programa de Maestría en Gestión Industrial

**LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA -BPM- COMO HERRAMIENTA DE
CALIDAD EN LA CAFETERÍA DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA, PARA
GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS**

Yeniffer Astrid Waleska Argueta Girón

Asesorado por el Dr. Adolfo Narciso Gramajo Antonio

Guatemala, AGOSTO de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA -BPM- COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA CAFETERÍA DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA, PARA GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

YENIFFER ASTRID WALESKA ARGUETA GIRÓN
ASESORADO POR EL Dr. ADOLFO NARCISO GRAMAJO ANTONIO

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
MAESTRO EN ARTES EN GESTIÓN INDUSTRIAL**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic Garcia
VOCAL II	Ing. Pablo Christian De Leon Rodriguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	MSc. Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Dra. Alba Maritza Guerrero Spínola
EXAMINADOR	Ing. Pedro Miguel Agreda Girón
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA -BPM- COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA CAFETERÍA DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA, PARA GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

Tema que me fue asignado por la Dirección de la Escuela de Postgrados, con fecha 3 de marzo de 2014.

Yeniffer Astrid Waleska Argueta Girón



FACULTAD DE
INGENIERÍA - USAC
ESCUELA DE
ESTUDIOS DE POSTGRADO

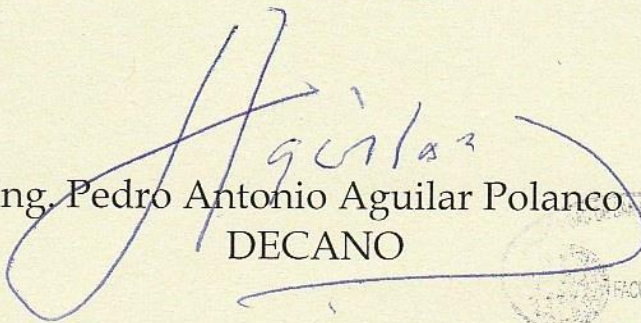
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / Ext. 86226

Ref. APT-2016-064

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Postgrado, al Trabajo de Graduación de la Maestría en Gestión Industrial titulado: **"LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA -BPM- COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA CAFETERÍA DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA, PARA GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS"** presentado por la Licenciada en Nutrición **Yeniffer Astrid Waleska Argueta**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
DECANO



Guatemala, septiembre de 2016.

Cc: archivo/la

Doctorado: Sostenibilidad y Cambio Climático. Programas de Maestrías: Ingeniería Vial, Gestión Industrial, Estructuras, Energía y Ambiente Ingeniería Geotécnica, Ingeniería para el Desarrollo Municipal, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ingeniería de Mantenimiento. Especializaciones: Gestión del Talento Humano, Mercados Eléctricos, Investigación Científica, Educación virtual para el nivel superior, Administración y Mantenimiento Hospitalario, Neuropsicología y Neurociencia aplicada a la Industria, Enseñanza de la Matemática en el nivel superior, Estadística, Seguros y ciencias actuariales, Sistemas de información Geográfica, Sistemas de gestión de calidad, Explotación Minera, Catastro.



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 24188000 Ext. 86226

APT-2016-064

El Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen y dar el visto bueno del revisor y la aprobación del área de Lingüística del Trabajo de Graduación titulado **"LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA - BPM- COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA CAFETERÍA DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA, PARA GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS"** presentado por la Licenciada en Nutrición **Yeniffer Astrid Waleska Argueta Girón**, correspondiente al programa de Maestría en Gestión Industrial; apruebo y autorizo el mismo.

"Id y Enseñad a Todos"

MSc. Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Guatemala, septiembre de 2016.

Cc: archivo/la



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 24188000 Ext. 86226

APT-2016-064

Como Coordinadora de la Maestría en Gestión Industrial y revisora del Trabajo de Graduación titulado **"LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA -BPM- COMO HERRAMIENTA DE CALIDAD EN LA CAFETERÍA DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA, PARA GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS"** presentado por la Licenciada en Nutrición **Yeniffer Astrid Waleska Argueta Girón**, apruebo y recomiendo la autorización del mismo.

"Id y Enseñad a Todos"

MSc. Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola
Coordinadora de Maestría
Escuela de Estudios de Postgrado



Guatemala, septiembre de 2016

Cc: archivo/la

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser mi guía durante toda mi vida y nunca desampararme.
- Mis padres** Walter Osmar Argueta y Alma Patricia Girón Alvarado, por apoyarme en todas mis decisiones y por ayudarme incondicionalmente para alcanzar mis metas.
- Mis hermanos** Gerald Dean Andersson Argueta Girón, Daysi Argueta Girón y Patrick Osmar Argueta Girón, por estar en todo momento conmigo, tanto en los buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por haber sido mi casa de estudio.

**Escuela de Estudios
de Postgrado**

Por haberme brindado la oportunidad de continuar mis estudios profesionales, en tan digna escuela.

Dr. Ángel Fulladolsa

Por darme la oportunidad de realizar el trabajo de graduación en la Municipalidad de Guatemala.

Dr. Adolfo Gramajo

Por brindarme su asesoramiento para realizar este trabajo de investigación.

Dra. Aura Marina de Peña

Por brindarme su asesoramiento metodológico para realizar este trabajo de investigación.

LAFYM

Por brindarme su apoyo y su asesoramiento para los análisis microbiológicos en especial a la licenciada Ana de García.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS	XIII
OBJETIVOS.....	XV
RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. Inocuidad de alimentos.....	1
1.1.1. Alimento.....	1
1.1.2. Inocuidad de alimentos.....	2
1.1.3. Manejo higiénico de los alimentos	3
1.1.4. Preparación de los alimentos.....	6
1.1.5. Cafetería.....	9
1.2. Calidad	10
1.2.1. Siete herramientas de la calidad.....	11
1.2.2. Sistema de gestión de la calidad	15
1.2.3. Mejora continua de la calidad	16
1.3. Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-.....	19
1.3.1. Salud e higiene del personal.....	20
1.3.2. Área de preparación de alimentos	23
1.3.3. Medidas de saneamiento.....	28

1.4.	Análisis de varianza (ANOVA)	31
2.	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL DEL ÁREA DE PROCESOS DE LA CAFETERÍA DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA	33
2.1.	Control de producción de alimentos	34
2.2.	Equipo y utensilios	35
2.3.	Prevención de enfermedades e higiene personal	36
2.4.	Medidas de saneamiento	38
3.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	43
3.1.	Fase 1. Resultados antes del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura	43
3.2.	Fase 2. Diseño del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.....	51
3.3.	Fase 3. Relación entre la utilización de las BPM y la carga microbiana.....	53
4.	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	63
4.1.	Generalidades	63
4.1.1.	Introducción.....	63
4.1.2.	Objetivos	64
4.1.3.	Buenas Prácticas de Manufactura.....	64
4.1.4.	Alcances y campo de aplicación del manual	65
4.1.5.	Diagrama de bloques	66
4.1.6.	Definiciones.....	67
4.2.	Actividades relacionadas a las Buenas Prácticas de Manufactura	69

4.2.1.	Personal	70
4.2.1.1.	Control de enfermedades	70
4.2.1.2.	Uso del uniforme y equipo de protección	71
4.2.1.3.	Higiene personal.....	72
4.2.2.	Materia prima.....	73
4.2.3.1.	Recepción de materia prima	75
4.2.3.2.	Almacenamiento de materia prima	76
4.2.3.	Proceso y producción de alimentos	78
4.2.3.1.	Lavado de frutas y verduras	78
4.2.3.2.	Desinfección de frutas y verduras.....	79
4.2.3.3.	Pelado y cortado de frutas y verduras ..	79
4.2.3.4.	Preparación previa de la carne, pollo, pescado y huevos.....	80
4.2.3.5.	Cocción de los alimentos.....	81
4.2.4.	Servido de la comida	82
4.2.5.	Limpieza y desinfección del área de trabajo.....	84
4.2.5.1.	¿Qué se debe de limpiar?	84
4.2.5.2.	¿Con qué se debe de limpiar?.....	84
4.2.5.3.	¿Cuándo se debe de limpiar?.....	85
4.3.	Información adicional referente a las Buenas Prácticas de Manufactura.....	85
4.3.1.	Criterios de calidad con respecto a la carga microbiana	85
4.3.1.1.	Especificaciones reglamentarias referidas a la calidad de la carga microbiana	86
4.3.1.2.	Análisis de peligros si no se cumplen las especificaciones para la calidad de la carga microbiana	88

4.3.2. Criterios de calidad con respecto a la temperatura . 89

CONCLUSIONES.....	93
RECOMENDACIONES	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
ANEXOS.....	105

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ciclo de Deming.....	18
2.	Diagrama de Ishikawa para el análisis del estado situacional de la Cafetería.....	45
3.	Diagrama de bloques del proceso en general.....	66
4.	Técnica de lavado de manos	74

TABLAS

I.	Cumplimiento de las actividades de las BPM antes del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura	44
II.	Análisis microbiológico de superficies antes del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.....	48
III.	Análisis microbiológico de manos antes del manual de BPM	49
IV.	Resumen de los análisis microbiológicos antes del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura	50
V.	Cumplimiento de las actividades de las BPM antes y después del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.....	53
VI.	Análisis microbiológico de superficies después del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura	55
VII.	Análisis microbiológico de manos después del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.....	56
VIII.	Resumen de los análisis microbiológicos antes y después del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.....	57

IX.	Resultados del análisis ANOVA de los datos microbiológicos.....	58
X.	Porcentaje de disminución de la carga microbiana al utilizar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura	59
XI.	Límites permitidos según norma de referencia para alimentos.....	86
XII.	Límites permitidos según norma de referencia para superficies	87
XIII.	Límites permitidos según norma de referencia para manos	88
XIV.	Posibles efectos adverso al no cumplir con los límites microbiológicos permitidos.....	88
XV.	Criterios de temperatura para la materia prima y en los procesos.....	90
XVI.	Criterios de temperatura de cocciones específicas.....	91

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
moo	Microorganismo
NMP/g	Número más probable por gramo
UFC/50cm ²	Unidad formadora de colonias por 50 centímetros cuadrados
UFC/mano	Unidad formadora de colonias por mano

GLOSARIO

Alimento	Conjunto de cosas que el hombre y los animales comen o beben para subsistir. Cada una de las sustancias que un ser vivo toma o recibe para su nutrición.
Alimento inocuo	Garantía que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.
Buenas Prácticas de Manufactura	Las Buenas Prácticas de Manufactura conocidas también como BPM se refieren a condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos, según normas aceptadas internacionalmente.
Calidad	Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
Contaminación	Presencia en los alimentos de microorganismos, sustancias extrañas o dañinas de origen mineral, orgánico o biológico, sustancias radiactivas o

sustancias tóxicas en cantidades superiores a las permitidas por las normas sanitarias vigentes.

Contaminación cruzada	La contaminación cruzada se produce cuando microorganismos patógenos, generalmente bacterias, son transferidos desde los alimentos crudos, las manos, el equipo y/o los utensilios contaminados a los alimentos inocuos.
Desinfección	Es la reducción del número de microorganismos presentes en las superficies, instalaciones, maquinarias, utensilios, equipos, mediante tratamientos químicos o métodos físicos adecuados, hasta un nivel que no constituya riesgo de contaminación para los alimentos que se elaboren.
Limpieza	La eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.
Microorganismo	Seres organizados solo visibles al microscopio; por ejemplo, las bacterias, los infusorios, las levaduras, etc.
Superficie de contacto con alimentos	Todo aquello que entra en contacto con el alimento durante el proceso y manejo normal del producto; incluyendo utensilios, equipo, manos del personal, envases y otros.

RESUMEN

El objetivo principal del trabajo, fue realizar una investigación para garantizar el proceso de inocuidad de los alimentos que se preparan y se sirven en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, esta práctica consistió en la utilización y aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- como una herramienta de calidad para no comprometer la salud de los consumidores.

El trabajo de investigación se realizó en tres fases:

- Descripción del estado situacional del área de proceso de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.
- Diseño de un “Manual de Buenas Prácticas de Manufactura”.
- Análisis de la relación entre la utilización de las BPM y la carga microbiana.

En la evaluación del estado situacional de las actividades relacionadas a las BPM, se estableció que de las mismas según las BPM, se cumplía un 43.7%; lo cual, provocaba que las superficies de preparación de alimentos y las manos de los trabajadores no estuvieran desinfectadas, según los límites permitidos de microorganismos (de acuerdo a las normas de referencia); por lo tanto, al no encontrarse éstos dentro de los límites aceptados, se producía una contaminación cruzada en los alimentos listos para su consumo.

Como resultado final, se logró establecer que, al utilizar adecuadamente el manual y realizar las BPM propuestas, se incrementara el porcentaje del cumplimiento de las actividades de un 43.7% a un 64.0%; obteniéndose una reducción en la carga microbiana. Como conclusión, se puede indicar que al utilizar las BPM, se consigue garantizar la producción de alimentos inocuos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS

La Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, no contaba con las normas establecidas de las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- como herramienta de calidad y por esto ciertos aspectos relacionados con las BPM, se efectuaban de una manera no estandarizada; lo cual, provocaba que no se garantizara la inocuidad de los alimentos.

Al no existir las BPM en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, se corría el riesgo que en cualquier momento se obtuviera un alimento no inocuo, al presentarse este caso se compromete la salud del consumidor (los trabajadores municipales); lo que puede provocar algún tipo de riesgo a la salud de los comensales presentando un cuadro de enfermedad transmitida por alimentos y esto a su vez puede producir ausentismo laboral.

Por lo anteriormente expuesto, se realizó la pregunta central de investigación.

¿Al utilizar las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- como herramienta de calidad en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala garantizará la inocuidad de los alimentos?

Para contestar la interrogante anteriormente presentada se elaboraron unas preguntas auxiliares, las cuales sirvieron para contestar la pregunta central.

- ¿Cuál es el estado situacional en el área de proceso de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, respecto a cómo realizan los trabajadores las actividades relacionadas con las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-?
- ¿El diseñar un manual para la utilización de las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- podría ayudar a garantizar la inocuidad de los alimentos?
- ¿Existirá relación entre la carga microbiana y el aplicar el manual para la utilización de Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- que se diseñó?

El trabajo de investigación se efectuó en las instalaciones del Palacio Municipal, ubicado en la zona 1 de la ciudad de Guatemala, porque en este lugar se encuentra situada la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala. Este trabajo de investigación duró un período de 15 meses comprendidos entre, septiembre de 2013 a noviembre de 2014.

Con respecto a la viabilidad del trabajo de investigación, se obtuvo el apoyo y autorización de la Dirección de Salud y Bienestar Municipal de la Municipalidad de Guatemala y de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala para realizar el trabajo de investigación. Además, se contó con los recursos necesarios (materiales y equipo de la Cafetería) para realizar la investigación.

La consecuencia del trabajo de investigación fue la elaboración de un manual de BPM para la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, y con esto dejar establecido por escrito: lineamientos para la recepción de materia prima; lineamientos de limpieza y desinfección de materia prima; lineamientos generales para la preparación de alimentos; entre otros aspectos; esto con la finalidad de realizar alimentos inocuos en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.

OBJETIVOS

General

Garantizar la inocuidad de los alimentos mediante las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- como herramienta de calidad, en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.

Específicos

1. Describir el estado situacional en el área de proceso de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, en cuanto a las actividades relacionadas con las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-.
2. Diseñar un Manual para la utilización de las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- para la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, para garantizar la inocuidad de los alimentos.
3. Determinar la relación entre la aplicación del Manual para la utilización de las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- y la carga microbiana presente en los alimentos.

RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

El diseño del estudio es pre-experimental de pre-prueba/pos-prueba con un solo grupo; puesto que, se realizaron mediciones de la carga microbiana antes y después del manual de BPM. El estudio es de tipo aplicativo, debido a que se utilizaron las BPM como herramienta de calidad en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, para producir alimentos inocuos. El carácter del estudio es transversal, porque los datos recolectados hacen referencia al tiempo que duró la investigación.

El enfoque del estudio es mixto. Es de enfoque cualitativo, porque se efectuó una descripción del estado situacional de la Cafetería. Es de enfoque cuantitativo, debido a que se realizaron análisis microbiológicos del antes y después del manual.

El alcance es descriptivo-correlacional. Es descriptivo, porque se realizaron observaciones y encuestas a los trabajadores de la Cafetería, con el fin de describir las actividades de las BPM. Es correlacional, ya que se hizo una relación para determinar si al aplicar el manual, disminuye o no disminuye la carga microbiana.

El trabajo de investigación se realizó en tres fases para su mejor comprensión y aplicación: 1) Descripción del estado situacional del área de proceso de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala en relación a las actividades de las BPM, en donde, se empleó una encuesta, observaciones directas estructuradas, se realizaron análisis microbiológicos y se aplicó un diagrama de Ishikawa. 2) Diseño de un Manual de Buenas Prácticas de

Manufactura, el cual se realizó según los datos obtenidos en el estado situacional.

3) Relación entre la utilización de las BPM y la carga microbiana, en donde se efectuó otra observación directa estructurada y se realizaron otros análisis microbiológicos, para conocer si existe alguna diferencia significativa al emplear el manual de BPM.

INTRODUCCIÓN

La Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, no disponía de las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- como una herramienta de calidad para producir alimentos inocuos; por lo tanto, se observó que, no todos los utensilios utilizados eran de fácil limpieza, provocando que se dificultará esta actividad; en ocasiones los utensilios empleados para procesar las carnes tenían contacto directo con los utensilios para procesar las verduras, también se observó que no todos los trabajadores utilizaban las uñas cortas y utilizaban aretes, lo cual puede provocar una contaminación cruzada; lo que, puede comprometer la salud del consumidor.

Por esto, se formuló la pregunta de investigación: *¿Al utilizar las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- como herramienta de calidad en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala garantizará la inocuidad de los alimentos?.* A consecuencia de esta pregunta se establece el objetivo general: *Garantizar la inocuidad de los alimentos mediante las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- como herramienta de calidad en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.* Con referencia a todo lo anterior se indica que la línea de investigación forma parte del área de calidad de la maestría en Gestión Industrial.

El aporte y la importancia de la investigación fue diseñar un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala y de esta manera garantizar la inocuidad de los alimentos. En este manual, se establecieron lineamientos de recepción, almacenamiento, limpieza y desinfección de materia prima; lineamientos generales para la preparación de alimentos; los criterios de calidad con respecto a la carga microbiana, entre otros; esto con la finalidad que los trabajadores posean estos lineamientos por escrito.

Los beneficiarios directos de la investigación son los trabajadores de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, ya que el manual está dirigida a ellos.

Entre los resultados más importantes que se obtuvieron fueron, 1) al utilizar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, el cumplimiento de las BPM aumentó de un 43.7% a un 64.0% y 2) se obtuvo una reducción en la carga microbiana en las manos de los trabajadores y en las superficies, alcanzando un rangos aceptables de microorganismos según normas de referencia.

Para realizar la investigación, se adoptó un tipo de estudio aplicativo de enfoque mixto con un alcance descriptivo-correlacional y el diseño de estudio fue pre-experimental. Se procedió a ejecutar una descripción del estado situacional de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala en relación a las actividades de las BPM, en donde, se empleó una encuesta; observaciones directas estructuradas y se realizaron análisis microbiológicos. Con los datos recolectados, se aplicó un diagrama de Ishikawa y con base a esto se elaboró el manual de BPM. Por último, se efectuó otra observación directa estructurada y análisis microbiológicos, para comparar y determinar si existe alguna diferencia significativa al emplear el manual.

Con respecto a la factibilidad del trabajo, se contó con la autorización de la Dirección de Salud y Bienestar Municipal de la Municipalidad de Guatemala y de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.

El trabajo de investigación está conformado por cuatro capítulos. El primer capítulo de la investigación es el marco teórico en el cual se explica 1) la inocuidad de los alimentos, 2) aspectos relacionados a la calidad, 3) las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- y 4) el análisis de varianza (ANOVA). El segundo capítulo describe el estado situacional de la Cafetería de la

Municipalidad de Guatemala. El tercer capítulo explica los resultados obtenidos en la investigación junto con la discusión de resultados. El cuarto capítulo presenta el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura elaborado para la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.

1. MARCO TEÓRICO

El capítulo hace referencia a los fundamentos teóricos que fueron utilizados para realizar el trabajo de investigación.

1.1. Inocuidad de alimentos

A continuación se exponen los aspectos relacionados con los alimentos, explicando qué es alimento; qué es un alimento inocuo; el manejo higiénico de los alimentos; por último, se dan a conocer aspectos generales en la preparación de alimentos en un servicio de alimentación.

1.1.1. Alimento

La Real Academia Española define alimento como: “1) Conjunto de cosas que el hombre y los animales comen o beben para subsistir. 2) Cada una de las sustancias que un ser vivo toma o recibe para su nutrición” (Real Academia Española, 2014).

Mientras que el Codex Alimentarius define alimento como “toda sustancia, elaborada, semielaborada o bruta, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, pero no incluye los cosméticos ni el tabaco ni las sustancias utilizadas solamente como medicamentos” (Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1997, pp. 47).

Asimismo existen otras definiciones de alimentos tal como lo indica Rodríguez, quien expresa que alimento es “la materia prima que utiliza el organismo para extraer nutrientes y energía. El alimento, ya sea de origen animal o vegetal, suministra los nutrientes indispensables para el buen funcionamiento del organismo” (Rodríguez, s.f., pp. 42).

Por lo anterior, se puede concluir que alimento es toda sustancia comestible procesada, semi-procesada o no procesada, independientemente sea de origen animal o vegetal sin importar la consistencia ya que puede ser líquida, sólida o semi-sólida. Además cabe mencionar que, los alimentos son sustancias que pueden ser consumida por los seres vivos para saciar su necesidad de hambre y para recibir nutrientes esencial para el organismo.

- Procesamiento de alimentos:

Según el Consejo de Ministros de Integración Económica en el año 2006 estableció que el procesamiento de alimentos “Son las operaciones que se efectúan sobre la materia prima hasta el alimento terminado en cualquier etapa de su producción” (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp.4).

1.1.2. Inocuidad de alimentos

Anteriormente se definió qué es un alimento, ahora se definirá qué es inocuo para comprender mejor el término de inocuidad de alimentos. Según la Real Academia Española dice que inocuo es algo “que no hace daño” (Real Academia Española, 2014). Una vez entendido ambos términos se expone según la literatura que es inocuidad de alimentos.

El Reglamento Técnico Centroamericano -RTCA- define inocuidad de alimentos como la “garantía de que los alimentos no causarán daño al

consumidor cuando se consuman de acuerdo con el uso a que se destinan” (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp.3). Otra definición que se pueden encontrar con respecto a la inocuidad de alimentos es la que expone Espinoza, quien expresa que es “la garantía de no hacer daño como una responsabilidad compartida, que agrega valor tanto al producto como al consumidor para que sea sostenible en el tiempo” (Espinoza, 1999, pp. 19).

Con lo anteriormente expuesto, se deduce que inocuidad de alimentos es simplemente, garantizarle al consumidor que el alimento que consumirá se encuentra libre de cualquier sustancia química, biológica o material físico que pueda provocarle algún daño y por esto le da un valor agregado al alimento.

1.1.3. Manejo higiénico de los alimentos

Cuando se habla del manejo higiénico de los alimentos se dice que “incluye las diferentes etapas del proceso de elaboración, a lo largo de las cuales es necesario aplicar las Buenas Prácticas de Manufactura” (Organización Panamericana de la Salud, s.f. pp. 24). Las etapas del proceso de elaboración de los alimentos son desde la recepción de la materia prima hasta cuando llega al consumidor, incluyendo los procesos de almacenamiento de la materia prima, limpieza y desinfección de la materia prima, preparación del alimento.

1.1.3.1. Recepción de la materia prima

Según la Organización Panamericana de la Salud (s.f.) indica que la recepción de materias primas es:

La primera etapa en la elaboración de los alimentos y en este paso, es fundamental observar ciertas características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado. En esta etapa es necesario

realizar una inspección breve pero muy completa, elaborando un registro basado en los criterios para aceptar o no las materias primas (pp. 25).

En la recepción de la materia prima es necesario resaltar, la importancia de establecer qué tipo de materia prima es la que se aceptará para ser recibida, debido a que con esta se elaborará la comida que será servida, por lo tanto es imprescindible contar con lineamientos que indique si la materia prima se aceptará o se rechazará.

1.1.3.2. Almacenamiento

En los servicios de alimentación, es conveniente tener por lo menos dos tipos de áreas de almacenamiento de materiales e insumos. Un área para guardar alimentos y otra área para sustancias químicas u otras no utilizadas en los procesos (desinfectantes). Entre el área de almacenamiento de alimentos, es necesario dividirla en: alimentos que se conservan en frío (congeladores) y alimentos que no necesitan refrigeración. El fin de almacenar los alimentos es mantenerlos retirados de las áreas de lavado de utensilios y de almacenamiento de residuos (Organización Panamericana de la Salud, s.f., pp. 26 y 27).

Por lo tanto, el área destinada al almacenamiento de los alimentos, debe de ser un lugar limpio y separado de las demás áreas de trabajo, para evitar que la materia prima se contamine con los desechos o bien que la materia prima llegue a contaminar los alimentos listos para consumo.

1.1.3.3. Manejo de los grupos de alimentos

Existen diferentes grupos de alimentos y cada grupo necesita diferente tipo de manipulación, por esta razón se explicará el manejo de los grupos de

alimentos con base a lo que indica la Organización Panamericana de la Salud en su manual de capacitación para manipuladores de alimento.

Los servicios de alimentación contienen gran variedad de materias primas alimenticias, por lo que es necesario la especialización de las áreas de trabajo, por lo general se llevan a cabo en tres áreas:

- Cocina fría:

Se elaboran todas las comidas que se han de servir frías, por ejemplo: ensaladas de frutas y hortalizas, embutidos, derivados de lácteos, entre otros (Organización Panamericana de la Salud, s.f., pp. 32).

- Cocina caliente:

Comprende una variedad de platillos preparados, por lo general a base de carnes, verduras, pastas, salsas y arroz (Organización Panamericana de la Salud, s.f., pp. 32).

- Pastelería:

Se elaboran los productos de repostería, panadería, postres, budines, pasteles y empanadas (Organización Panamericana de la Salud, s.f., pp. 32). En la investigación no se tomará en cuenta esta debido a que en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, no se realizan ningún tipo de pastelería.

1.1.4. Preparación de los alimentos

A continuación se presentan aspectos de cómo preparar los alimentos en un servicio de alimentación, según lo establece el Decreto Ejecutivo 37308-0, Reglamento para los servicios de alimentación al público de Costa Rica.

1.1.4.1. Lavado

Los productos de origen vegetal, deben lavarse con agua potable, para lograr la eliminación de cualquier impureza que tenga adherida a su superficie (cascará), posteriormente se deberá desinfectar estos productos, utilizando agentes antimicrobianos de uso en alimentos (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 29).

1.1.4.2. Descongelación

Para descongelar los productos de origen animal en especial las carnes crudas, se debe utilizar cualquiera de estos métodos:

- Refrigeración (a una temperatura entre 4-7°C)
- Horno microondas
- En el proceso de cocción o
- En agua del grifo (agua potable), la temperatura no debe de exceder los 21°C y el agua debe de correr en forma constante. El alimento debe estar dentro de una bolsa impermeable (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 30).

Es importante que todos los alimentos que fueron descongelados deben ser transferidos inmediatamente a cocción, además ningún alimento descongelado

se volverá a congelar. En el caso de alimentos preparados se descongelará por refrigeración o por horno de microondas (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 17).

1.1.4.3. Proceso de cocción

El Decreto Ejecutivo 37308-0 del año 2012 indica que los alimentos deben de alcanzar ciertas temperaturas durante un determinado tiempo:

- Huevos que se servirán de inmediato: 63°C por 15 segundos.
- Huevos que se mantendrán calientes para servirlos: 68°C por 15 segundos.
- Carne molida: 68°C por 15 segundos.
- Bistec o filetes de res, cerdo, cordero, ternero: 63°C por 15 segundos.
- Carne de aves: 74°C por 15 segundos.
- Producto relleno (pescado, carne de res o aves) 74°C por 15 segundos.
- Salsas, sopas y adobos: hacer hervir.
- Mariscos, pescado y crustáceos: 63°C por 15 segundos (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 31).

1.1.4.4. Conservación de alimentos pre-elaborados

Todas las comidas que son pre-elaboradas tendrán que conservarse en determinadas condiciones, donde deben de estar identificadas y refrigeradas, hasta el momento en que se utilizaran. A continuación se especifica cómo deben de conservarse los alimentos según su grupo de alimentos:

- Ingredientes perecederos:

Mantenerse en refrigeración identificados por nombre y fecha. El tiempo de conservación no debe permitir la alteración de sus características organolépticas.

- Alimentos como cremas a base de leche y huevos crudos:

Mantenerse en refrigeración.

- Embutidos y similares:

Mantenerse en refrigeración dentro de un contenedor, para evitar su deshidratación y la contaminación cruzada.

- Alimentos que no se consumen de inmediato y que reciben una apropiada cocción pero requieren ser enfriados:

Deben almacenarse en refrigeración (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 33).

1.1.4.5. Recalentamiento de comidas

Los alimentos preparados, los cuales requieren ser enfriados deberán recalentarse a una temperatura interna mínima de 74°C por 15 segundos y luego pasar a mantenimiento caliente (mayor o igual a 60°C) o servirse inmediatamente, según lo indica el Decreto Ejecutivo 37308-0 del año 2012, además establece que pueden aplicarse temperaturas de recalentamiento más bajas, siempre que las combinaciones tiempo/temperatura utilizadas sean equivalentes, (a efecto de destruir los microorganismos). Los alimentos

recalentados que no se consuman deberán ser desechados (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 34).

1.1.4.6. Contaminación cruzada

Para prevenir la contaminación cruzada en el área de preparación de alimentos, se puede aplicar las siguientes medidas según lo establece el Decreto Ejecutivo 37308-0 del año 2012:

- Los alimentos crudos almacenados en los equipos de frío, tendrán que estar dentro de un recipiente resistente y tapado o en su defecto en bolsas plásticas para alimentos nuevas y cerradas. Estos alimentos deberán estar separados de los alimentos cocidos, pre-cocidos y listos para su consumo. Los alimentos crudos, pueden colocarse en estantes separados o colocarlos debajo de los alimentos preparados o listos para su consumo para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.
- El personal que manipula los alimentos, deberá lavarse y desinfectarse las manos antes de tener contacto con los alimentos preparados.
- Las mesas de trabajo siempre deberán lavarse y desinfectarse después de la manipulación de alimentos crudos.
- Los utensilios deben estar identificados según su uso, ya sea para ser utilizados en alimentos crudos o cocidos (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 35).

1.1.5. Cafetería

Según Boe en el año 2008, establece que una cafetería puede ser definida como aquellos establecimientos, que además de helados, batidos, refrescos, infusiones y bebidas en general, sirven al público mediante precio, principalmente

en la barra o mostrador y a cualquier hora, dentro de las que permanezca abierto el establecimiento, platos fríos y calientes, simples o combinados, confeccionados de ordinario a la plancha para refrigerio rápido (BOE, 2008, pp. 13).

Según con lo que se ha citado, se puede indicar que la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, ofrece los productos que se mencionaron anteriormente pero con la diferencia que esta cafetería solo ofrece sus productos exclusivamente a los trabajadores municipales y no al público en general.

1.2. Calidad

La norma ISO 9000-2005 indica que calidad es el “grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos” (INTE-ISO9000:2005, 2006, pp. 15), es decir, que el producto final debe de cumplir con los requisitos o especificaciones establecidas.

Según Feigenbaum (citado por Summers, 2006, pp. 32) dice que “la calidad debe definirse en términos de la satisfacción del cliente. Debido a las necesidades cambiantes de los clientes, la calidad es multidimensional y dinámica”, esta definición indica que el cliente debe estar satisfecho con el producto que compra y consume.

Shewhart (citado por Summers, 2006, pp. 32) indica que “la calidad tiene dos aspectos: 1) Subjetivo: lo que quiere el cliente y 2) Objetivo: características físicas y mensurables de los bienes y servicios”, esta definición quiere decir que el producto debe de cumplir con los requisitos pero también es importante la opinión de los clientes y como ellos perciben el producto.

Deming (citado por Summers, 2006, pp. 32) dice que “la calidad es multidimensional y debe definirse en términos de la satisfacción del cliente”, Deming en su definición de calidad trata de dar énfasis a cómo el cliente percibe el producto que compra y consume, es decir, que el cliente es el que juzga la calidad del producto.

Juran (citado por Summers, 2006, pp. 32) dice que la calidad es según la “idoneidad de uso”. En la breve definición de Juran se puede apreciar que la calidad, está en función al uso del producto y la calidad para los alimentos se referiría a que satisfagan el hambre y que al mismo tiempo posea características organolépticas adecuadas para los consumidores.

Con referencia a todo lo anterior, se puede expresar que la calidad se encuentra en función de dos aspectos generales: 1) Con base a la satisfacción del cliente y 2) En base a las características específicas del producto final independientemente sea un producto o servicio; y con estos dos aspectos se pueden determinar parámetros para conocer la calidad del producto final.

1.2.1. Siete herramientas de la calidad

En calidad existen siete herramientas básicas y en esta sección se expone brevemente de que tratan cada una de ellas.

Guajardo en el año 2003, menciona cuáles son las siete herramientas básicas de la calidad:

- “Diagrama de causa-efecto (Ishikawa)
- Hojas de verificación y/o recopilación de datos
- Histograma

- Diagrama de Pareto
- Estratificación
- Diagrama de dispersión
- Graficas de control” (Guajardo, 2003, pp. 145).

“Estas herramientas se pueden utilizar cuando existe algún problema pero no por esto significa que se pueden emplear las siete herramientas a la vez sino que es válido el utilizar dos o tres de estas herramientas” (Guajardo, 2003, pp. 145).

1.2.1.1. Diagrama causa-efecto

El diagrama causa-efecto es conocido también como Diagrama de Pescado o Ishikawa, este diagrama es útil para presentar en forma gráfica y ordenada las causas que afectan en la calidad de un proceso, producto o servicio; este tipo de diagrama ayuda a conceptualizar en forma sencilla las problemáticas de todo tipo, además es conveniente para realizar el análisis inicial de un problema (Guajardo, 2003, pp. 149,150).

Guajardo (2003) refiere que la forma de elaborar un diagrama causa-efecto es siguiendo los siguientes pasos:

- Definir de forma breve el problema analizar.
- Escribir el problema en la parte derecha y trazar una línea horizontal.
- Delinear flechas diagonales hacia la línea central, en la parte superior de las flechas escribir factores que pueden originar el efecto.
- Mientras se acerca cada flecha más a la línea central se escribe las causas que divide el factor correspondiente (Guajardo, 2003, pp. 150, 151).

1.2.1.2. Hojas de verificación y/o recopilación de datos

La hoja de verificación es un instrumento de la calidad, el cual está diseñado para recopilar de forma sencilla los datos de factores y/o características previamente establecidas. Las hojas de verificación son empleadas para observar la frecuencia de las características analizadas y de este modo construir gráficas, información del estado de las operaciones, evaluar la tendencia, y comprobar características de la calidad a partir de los datos recolectados (Guajardo, 2003, pp. 152, 153).

Guajardo en el año 2003, indica que para elaborar una hoja de verificación se puede realizar de la siguiente forma:

- Definir la característica que se observará y que datos son importantes obtener.
- Especificar el período de observación y el personal para hacer las observaciones.
- Establecer el formato apropiado y de fácil uso.
- Definir la simbología a utilizar (Guajardo, 2003, pp. 153).

1.2.1.3. Histograma

El histograma es una herramienta que “toma los diferentes datos de mediciones como temperatura, presión, etc., y se grafica en rangos mostrando su distribución. Los histogramas se utilizan para, visualizar la variabilidad de los datos respecto del promedio; contrastar los datos reales con las especificaciones del proceso; comparar dos grupos de datos; visualizar el tipo de distribución que tiene el proceso” (Guajardo, 2003, pp. 155, 156), en resumen el histograma es

una herramienta que ayuda a visualizar en forma gráfica lo que está sucediendo en un proceso, es decir, si posee una distribución normal o no.

1.2.1.4. Diagrama de Pareto

Es una herramienta de calidad para efectuar mejoras, puede emplearse:

- Como una técnica de análisis de problemas de calidad.
- Para establecer objetivos concretos.
- Como un indicador para los efectos de las mejoras.
- Como una herramienta de comunicación (Carot, 1998, pp. 360).

El diagrama de Pareto es una herramienta útil para indica en forma gráfica cuál es el porcentaje de defecto que posee un proceso.

1.2.1.5. Estratificación

La estratificación es una herramienta que clasifica un grupo de datos en series de causa con características similares y el propósito es para comprender mejor qué está sucediendo en un proceso y así encontrar más fácilmente la causa de mayor impacto (Guajardo, 2003, pp. 168).

1.2.1.6. Diagrama de dispersión

En el año 2007, Miranda y et. al. explicó que el diagrama de dispersión es un análisis correlacional que existe entre dos características de un determinado proceso y se basa en el análisis de regresiones y la representación gráfica de su resultado. Para realizarlo se representa en el eje de abscisas una determinada característica de la calidad y en ordenadas a una escala adecuada, la segunda

característica. Posteriormente se marcan los valores de cada variable y los puntos de corte según rectas perpendiculares para determinar el tipo de correlación entre las variables (Miranda, Chamorro & Rubio, 2007, pp. 81).

1.2.1.7. Gráficas de control

Chang & Niedzwiecki, (1999) afirma que “el gráfico de control es un tipo especial de gráfico que se puede utilizar para: 1) interpretar información sobre un proceso creando una imagen de los límites posibles para la variaciones del mismo y 2) determinará con objetividad si un proceso se encuentra controlado o fuera de control” (Chang & Niedzwiecki, 1999, pp. 83).

Independientemente de la necesidad de seguimiento de las variaciones tenga lugar en un proceso manufacturero o de servicio, los gráficos de control forman una herramienta útil para establecer los límites de las variaciones de un determinado proceso, además muestra cuándo esos límites son sobrepasados y por lo tanto se puede investigar la causa de ello. Para realizar un gráfico de control consta de cuatro etapas principales: 1) determinar qué se medirá, 2) recolectar datos, 3) ingresar los datos en el gráfico y 4) calcular los límites del control (Chang & Niedzwiecki, 1999, pp. 83).

1.2.2. Sistema de gestión de la calidad

Un sistema de gestión de la calidad -SGC- está conformado por toda la estructura organizativa de la empresa, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para asegurar que todos los productos y servicios suministrados a los clientes satisfacen sus necesidades, así como las expectativas que ellos poseen del producto (San Miguel, 2009, pp. 72).

“El sistema de gestión de la calidad toma en consideración todos los aspectos de una empresa con respecto a la producción del producto final y todo esto con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes. El SGC posee el enfoque del ciclo de Deming: Planificar, hacer, verificar y actuar” (INTE-ISO9000:2005, 2006, pp. 3), el cual se explicara más adelante en este mismo capítulo.

Fernández (2006) refiere que los objetivos de un SGC son:

- Hacer las cosas bien, en forma rutinaria.
- Hacer las cosas según lo acordado o cumplido con los requisitos obligatorios.
- Hacer las cosas bien y a la primera vez.
- Articular los medios para detectar y satisfacer las nuevas necesidades (Fernández, 2006, pp. 31).

Un SGC se basa en ocho principios de la calidad, enfoque al cliente, liderazgo, participación del personal, proceso, gestión basada en sistemas, mejoramiento continuo, decisiones basadas en hechos y relación mutuamente beneficiosa con el proveedor (INTE-ISO9000:2005, 2006, pp. vi-vii).

1.2.3. Mejora continua de la calidad

La norma ISO 9000-2005 define la mejora continua de la calidad como “la actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos” (INTE-ISO9000:2005, 2006, pp. 18).

Miranda, et. al. en el año 2007 afirma que:

La mejora de la calidad trata de realizar los cambios oportunos para que se alcance niveles de calidad más elevados que en períodos anteriores. Proponen la siguiente secuencia para la resolución de problemas en aras a la mejora de la calidad:

- Probar la necesidad de mejora
- Identificar los proyectos de mejora
- Organizar los equipos para cada proyecto
- Diagnosticar las causas del problema
- Proporcionar un remedio y probar su efectividad
- Gestionar la resistencia al cambio por parte de los trabajadores
- Instituir controles para mantener las mejoras logradas. (pp. 37-38).

Por lo expuesto anteriormente, se puede decir que, la mejora continua de la calidad es, mejorar constantemente los procesos y operaciones que implica la elaboración de un producto, con el único fin de mejorar la calidad de dicho producto, cumpliendo con la satisfacción del cliente y los requisitos del producto; además la mejora continua de la calidad es un proceso que se encuentra dentro del sistema de gestión de la calidad.

1.2.3.1. Ciclo de Deming

Miranda, et. al. en el año 2007, indicó que, Deming establece que en la mejora de la calidad, se tiene que utilizar el ciclo PDCA o el ciclo Deming, el cual se puede observar en la figura 1, en donde este ciclo propone las siguientes fases en la solución de cualquier problema:

- Planificar (Plan):

Significa individualizar el problema, recoger datos, estudiar las relaciones causa-efecto y ver las hipótesis de solución.

- Realizar (Do):

Consiste en llevar a cabo lo establecido en el plan.

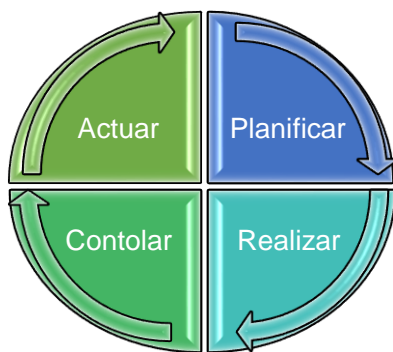
- Controlar (Check):

Compara el plan inicial con los resultados obtenidos.

- Actuar (Act):

Actuar para corregir los problemas encontrados, prever posibles problemas futuros y establecer las condiciones que permitan mantener el proceso de forma estable e iniciar un nuevo proceso de mejora. (pp. 35).

Figura 1. **Ciclo de Deming**



Fuente: Miranda y et. al., 2007, 35.

“Una vez terminado el ciclo, este volverá a repetirse nuevamente partiendo del conocimiento acumulado en el anterior ciclo, lo que supone un modelo de mejora continua” (Miranda, et al., 2007, pp. 35), es decir, que siempre se busca la forma de mejorando el proceso constantemente.

1.3. Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-

A continuación se hace referencia a las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- y los aspectos que se deben de tomar en consideración en un servicio de alimentación.

“Las BPM se refieren a condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos, según normas aceptadas internacionalmente” (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp. 3). Esta definición indica que las BPM tratan ciertos aspectos de infraestructura, pero en esta investigación no se pueden realizar cambios drásticos en las instalaciones de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, debido a que la infraestructura ya está establecida.

Entre las ventajas de utilizar adecuadamente las BPM como una herramienta de la calidad están, el reducir significativamente el riesgo de intoxicación; disminuir las pérdidas de producto al protegerlo de contaminación cruzada fomentando una imagen de calidad y por último, las BPM son los prerrequisitos fundamentales para implementar otros sistemas de calidad como el sistema de Gestión de Calidad Total o Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control -APPCC- (Escamilla, 2007, pp.4 & Giuseppe, 2012 pp. 1).

Las BPM son útiles para: 1) Desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. 2) Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano. 3) Son indispensable para la aplicación del Sistema APPCC, de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000 (Madrid, 2005, pp. 6).

La entidad encargada de certificar a una empresa con las BPM en Guatemala es SGS de Guatemala, S.A.; la cual otorga la certificación de buenas prácticas de fabricación (GMP, por sus siglas en inglés Good Manufacturing Practices) de SGS, donde garantiza la integridad de su proceso de fabricación de alimentos y su conformidad con los reglamentos de seguridad alimentaria (SGS, 2016).

1.3.1. Salud e higiene del personal

Los empleados involucrados en la manipulación de alimentos, deben velar por un manejo adecuado de los mismos, para garantizar la producción de alimentos inocuos y saludables (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp. 10). Por lo explicado anteriormente en esta sección se explicará la importancia de tener una adecuada higiene del personal y la salud del personal.

1.3.1.1. Salud del personal

El Decreto Ejecutivo 37308-0 (2012) indica que el director o el gerente del servicio de alimentación debe de tomar las medidas necesarias para evitar que el personal que muestra, signos de enfermedad, heridas, infecciones cutáneas, llagas y diarrea; trabaje manipulando los alimentos, para evitar la probabilidad de que pueda contaminar directa o indirectamente a los mismos. Los empleados que

se encuentren con una o más de estas condiciones, deben comunicarle inmediatamente a su supervisor; pudiendo reintegrarse a sus labores normales una vez que se le haya dado de alta por el médico (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 57).

1.3.1.2. Hábitos higiénicos del personal

Es necesario que se cumplan ciertos hábitos de higiene durante la preparación y servido de los alimentos por lo que se debe de evitar que los empleados realicen ciertas actividades como, fumar, escupir, hablar por teléfono e ingerir alimentos y bebidas. También es necesario que el personal no posea las uñas largas (las debe de tener recortadas, limpias y sin esmalte), que no utilice maquillaje y que no porte ningún tipo de joyas (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 58).

Deben de estar definidos los roles de cada trabajador, debido a que el personal que sirve al público o prepara alimentos no debe participar simultáneamente en actividades de limpieza del local tal como inodoros, orinales, pisos, lavamanos u otros; mientras que el personal encargado de caja que manipula dinero no debe participar en actividades relacionadas con la manipulación de alimentos (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 58).

Entre los hábitos higiénicos del personal que manipula alimentos, se le debe recordar que, deberán bañarse todos los días antes de ingresar a trabajar; deberán de lavarse las manos cuando sea necesario y antes de manipular los alimentos; si utiliza guantes, esto deberán de estar en buen estado; las uñas de las manos deberán de estar cortas, limpias y sin esmalte; no deben de utilizar joyas; tener el cabello cubierto con una redcilla; no utilizar maquillaje (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp. 11).

1.3.1.3. Lavado de manos del personal

Con respecto a la higiene del personal, es necesario resaltarles a los trabajadores la importancia del lavado de manos indicándoles la frecuencia y las circunstancias que ameritan el lavarse las manos, porque los trabajadores son los que poseen contacto directo con los alimentos. A continuación se expone cuando es necesario lavarse las manos:

- Antes de la manipulación o contacto con los alimentos.
- Después de utilizar los servicios sanitarios.
- Después de toser o estornudar aún si se utilizó toalla desechable.
- Después de rascarse alguna parte del cuerpo.
- Después de manipular cajas, envases y otros artículos contaminados.
- Después de manipular o estar en contacto con alimentos crudos como carnes, pescado, mariscos, entre otros.
- Después de barrer, trapear, recoger y manipular los recipientes de residuos, limpiar mesas y todas las veces que sea necesario (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 58).

Por estas razones es necesario tener en el área de cocina lavamanos, dispensador con jabón líquido desinfectante y toallas de secado (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 58).

1.3.1.4. Vestimenta del personal

El Decreto Ejecutivo 37308-0 (2012) afirma que el personal que labora en el área de preparación de alimentos, debe usar siempre ropa de trabajo limpia, redecilla (que cubra totalmente el cabello, en el caso de hombres utilizar una mascarilla que le cubra el bigote y barba), el calzado debe ser cerrado y de

material no absorbentes, toda la vestimenta debe ser lavable, mantenerla limpia y en buen estado, a menos que sea desechable (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 59). Los aspectos de limpieza del vestuario mencionados con anterioridad es necesario que sean inspeccionadas diariamente para conseguir un cambio de hábito en el personal.

1.3.2. Área de preparación de alimentos

Subsiguientemente se explica las condiciones en la que se debe de encontrar el área de preparación de alimentos según las normas de las BPM, en cuanto a las condiciones físicas, equipo y utensilios.

1.3.2.1. Condiciones físicas

Este apartado indica las condiciones de cómo debe de encontrarse físicamente las instalaciones de un servicio de alimentación.

- **Paredes:**

Las paredes interiores deben ser de material liso, impermeable, no absorbentes, resistentes a la corrosión, fácil de limpiar y desinfectar. Deben de estar siempre en buen estado y limpias, los ángulos entre pisos y paredes deben ser cóncavos para facilitar la limpieza y desinfección; deberán de estar pintadas de un color claro y sin grietas (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 13 & Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp. 6).

- Techo:

Debe de tener un diseño que impida la acumulación de suciedad, los materiales empleados deben ser lisos y resistentes a las operaciones de limpieza, la condensación, y la formación de mohos y costras que puedan contaminar los alimentos, así como el desprendimiento de partículas (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp. 6).

- Mobiliario:

Este deberá ser de fácil de movilización para facilitar la limpieza entre los pisos y las paredes (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 15).

- Pisos:

Los pisos deben ser de material impermeable, antideslizante, resistente, sin grietas, fácil de limpiar y desinfectar; este debe mantenerse siempre limpio, en buen estado, libre de grasa y no se debe de mantener acumulada el agua u otros líquidos. El piso puede tener una pendiente para que los líquidos escurran hacia el desagüe (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 16) o deben construirse con materiales resistentes al deterioro por contacto con sustancias químicas y maquinaria (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp. 5).

- Flujo del área de preparación de alimentos:

Esta es una parte importante debido a que si este flujo se encuentra bien definido no deberá de existir algún tipo de contaminación cruzada y para alcanzar esto se debe de considerar:

- Una zona de preparación previa de los alimentos, donde se limpiarán, pelarán y lavarán las materias primas.
- Una zona de preparación intermedia, destinada a la preparación preliminar como corte, picado y cocción.
- Una zona de preparación final, en la cual se concluirá la preparación de los alimentos listos para su consumo (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 18).

Con base a estas tres áreas de preparación se deberían de regir los servicios de alimentación, para que los alimentos preparados sean inocuos y optimizar el flujo del proceso de la preparación de los alimentos.

- Ventanas y puertas:

El Consejo de Ministros de Integración Económica en el año 2006, indica que las ventanas deberán ser fáciles de limpiar y estar construidas de modo que impidan la entrada de agua y plagas, y cuando sea necesario deberán de estar provista de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar. Los quicios de las ventanas deberán ser con declives con un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos. Mientras que las puertas deberán tener una superficie lisa, no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar; también deberán abrir hacia afuera y estar ajustadas a su marco y en buen estado, las puertas que comuniquen al exterior del área de procesos, deben contar con protección para evitar el ingreso de plagas (pp.6). Es necesario que las ventanas y puertas se encuentren en estas condiciones para que no exista contaminación cruzada por parte del exterior del servicio de alimentación.

- Iluminación:

Esta puede ser natural, artificial o una mezcla de ambas que garantice una intensidad de luz adecuada; las fuentes lumínicas deben resguardarse con protectores que eviten la contaminación del producto en caso de rotura. La iluminación no debe dar lugar a la alteración de la percepción de los colores en los alimentos (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 21 & Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp. 6). Se dice que la iluminación debe estar en estas condiciones para que los trabajadores puedan observar claramente el color y textura de los alimentos, tanto para los alimentos ya terminados y listos para su consumo como para la materia prima.

- Ventilación:

El área de preparación de los alimentos debe contar con un sistema de ventilación natural o artificial que evite el calor excesivo y la condensación de vapores (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 2). La dirección de la corriente de aire no deberá ir de una zona contaminada a una zona limpia y las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agente contaminante (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp. 7).

1.3.2.2. Equipos y utensilios

Entre las características principales de los equipos y utensilios que se utilizan en el área de preparación de alimentos, los cuales poseen un contacto directo con los alimentos son:

- Material de fácil limpieza y desinfección.

- Resistente a la corrosión (preferiblemente de acero inoxidable) que no transmitan sustancias tóxicas, olores, ni sabores a los alimentos.
- Resistir repetidas operaciones de limpieza y desinfección (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 23).

Los equipos y utensilios que no son permitidos son: 1) Los fabricados con materiales como plomo, hierro u otro elemento capaz de migrar y contaminar el alimento y 2) Utensilios de madera o con mangos de madera (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 23).

- Tablas de picar:

El material debe de ser impermeable, la superficie debe de ser lisa y mantenerse en buen estado y siempre limpias. Las tablas deben estar identificadas, según su uso para prevenir la contaminación cruzada (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 24).

- Campanas extractoras:

Los ductos y filtros de las campanas extractoras, deben estar ubicadas de manera que permitan una adecuada extracción de humos y olores, asimismo deben cubrir la zona destinada a cocción o fritura. Su limpieza y mantenimiento se hará en forma permanente (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 25).

- Lavaplatos:

Deben ser de acero inoxidable u otro material resistente y deberán de estar en buen estado, con una capacidad acorde con el volumen del servicio (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 26).

1.3.3. Medidas de saneamiento

La sección trata aspecto con relación a la limpieza que debe tener el servicio de alimentación.

1.3.3.1. Programa de higiene y desinfección

Los servicios de alimentación deben contar con un Programa de Higiene y Desinfección documentado, en el cual debe indicar los procedimientos de limpieza y desinfección detallados (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 60).

A continuación se presenta ciertos lineamientos para la aplicación de un programa de higiene y desinfección:

- Las superficies de las áreas de trabajo, los equipos y utensilios, deben limpiarse y desinfectarse cuantas veces sea necesario, tomando en consideración las precauciones adecuadas para que los detergentes y desinfectantes utilizados no contaminen los alimentos.
- Para el secado de superficies y equipos se puede utilizar toallas desechables o de tela exclusivos para ese propósito, los cuales deben mantenerse limpios y desinfectarse constantemente.
- Después de terminar la jornada de trabajo y cuando sea necesario, los pisos deben limpiarse minuciosamente y desinfectarse, incluidos los desagües y las paredes de la zona de manipulación de alimentos, para prevenir que los alimentos no estén expuestos a una posible contaminación durante las operaciones de limpieza.
- La campana y ductos de extracción de grasas, humos y olores debe mantenerse limpia y buen estado de funcionamiento.
- Los servicios sanitarios deben mantenerse limpios en todo momento.

- Debe disponerse de un área o compartimento para el almacenamiento de los implementos de aseo, tales como escobas, escobillas, palo de piso y otros, así como los detergentes y desinfectantes, los cuales deben mantenerse y almacenarse de forma que no contaminen los alimentos, los utensilios, el equipo o la ropa.
- Después de la limpieza de los equipos y utensilios, el procedimiento de secado empleado puede ser secado al aire o mediante toallas desechables.
- El lavado de los implementos de limpieza deben realizarse en una pileta exclusiva para esta labor (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 60).

1.3.3.2. Plagas y animales

Todos los servicios de alimentación deben de estar libres de plagas y para esto se indican ciertos lineamientos para su control: 1) Cuando se requiere la aplicación de plaguicidas, debe de hacerse por personal capacitado o puede hacerse por medio de una empresa que brinda el servicio; se debe llevar un registro de las actividades y aplicaciones que permita evidenciar su cumplimiento. 2) Se prohíbe la permanencia o ingreso de animales domésticos excepto los perros guías utilizados por las personas no videntes. 3) Los productos químicos tales como insecticidas u otras sustancias tóxicas, deben estar claramente identificados y guardarse en un lugar bajo llave, separado y fuera del área de preparación de alimentos (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 61).

1.3.3.3. Servicios sanitarios

Los servicios sanitarios deberán estar totalmente aislados, tanto para hombres como para mujeres. No debe de existir ningún tipo de comunicación directa a las áreas de preparación de alimentos, deberán disponer de iluminación,

contar con ventilación natural o artificial hacia el exterior del edificio. (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 62).

Los servicios sanitarios deben contar con lavamanos, dispensador con jabón, papel higiénico, secadores automáticos o toallas desechables para el secado de manos y recipientes para su eliminación. (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 62).

1.3.3.4. Residuos sólidos y líquidos

El servicio de alimentación debe contar con un plan adecuado para el manejo de residuos sólidos y líquidos, como se explica a continuación: Los residuos sólidos, deberán depositarse en recipientes resistentes, con tapa oscilante para evitar el contacto con las manos y tener una bolsa plástica para facilitar su descarte. Los recipientes deben colocarse en lugares donde se generen residuos sólidos y ubicarse en un lugar estratégico de manera que no sean fuente de posible contaminación. (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 63).

Debe destinarse un lugar para el depósito temporal de los recipientes con desechos sólidos, con capacidad suficiente para albergar el volumen generado, y debe diseñarse de manera que impida el acceso de plagas y evite la contaminación al entorno, asimismo es necesario lavarlo y desinfectarlo una vez que se retiren los desechos. (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 63).

Mientras que los residuos líquidos deberán conducir al sistema de alcantarillado sanitario cuando exista o a un sistema de tratamiento aprobado. Los conductos de aguas residuales deben contar con rejillas que impidan el ingreso de roedores y estar diseñados para soportar cargas máximas y contar con trampas de grasas y aceites. (Decreto Ejecutivo 37308-0, 2012, pp. 63).

1.4. Análisis de varianza (ANOVA)

El análisis de varianza se utiliza para: 1. Estimar y probar la hipótesis respecto a las variancias de las poblaciones y 2. Estimar y probar la hipótesis respecto a las medias de las poblaciones. (Wayne, 2005, pp. 295) A continuación se presentar los tipos de diseño del ANOVA:

1.4.1. ANOVA unilateral

Es el tipo más simple de análisis de varianza, se conoce también como análisis de la variancia unilateral, en el cual se investiga una sola fuente de variación (es una extensión a tres o más muestras del procedimiento de la prueba t para utilizarlo en dos muestras independientes). (Wayne, 2005, pp. 298-299).

1.4.2. ANOVA bilateral

Es una técnica para analizar los datos de un diseño por bloques completos y aleatorizados es llamado análisis de varianza bilateral, porque una observación se clasifica con base en dos criterios, al bloque al que pertenece y el grupo de tratamiento del cual forma parte. (Wayne, 2005, pp. 324).

1.4.3. Diseño de mediciones repetidas con un solo factor

El diseño de mediciones repetidas es aquél en el que, para una misma variable se realizan mediciones sobre cada individuo en dos o más ocasiones distintas. El diseño más simple de mediciones repetidas es aquel en el que se agrega una variable adicional a la variable de tratamiento, el agregar una variable adicional es medir y aislar su contribución a la variabilidad total entre las observaciones. (Wayne, 2005, pp. 334-335).

2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO SITUACIONAL DEL ÁREA DE PROCESOS DE LA CAFETERÍA DE LA MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

La Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, posee en sus instalaciones físicas: 1) una bodega de alimentos perecederos, en la cual almacenan los productos como arroz, azúcar, pastas, frijoles, entre otros; 2) una bodega con refrigeradoras, para almacenar los productos que requieran de refrigeración, como los embutidos; 3) una bodega donde guardan los platos, cubiertos, vasos, tazas, bandejas, platos desechables, etc. 4) un área de preparación de alimentos, en donde, se lavan y desinfectan las materias primas hasta obtener el alimento listo para su consumo; 5) un servicio sanitario únicamente para los trabajadores de la Cafetería; 6) un mostrador, en el cual se sirven los alimentos a los comensales y se procede a cobrar y 7) el área de mesas.

Para describir el estado situacional en el área de procesos de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala con respecto a cómo realizaban los trabajadores de la Cafetería las actividades relacionadas a las BPM, se evaluaron cuatro aspectos, los cuales son:

- Control de producción de alimentos
- Equipo y utensilios
- Prevención de enfermedades e higiene personal
- Medidas de saneamiento

Entre los aspectos evaluados no se consideró específicamente la infraestructura, debido a que la Cafetería ya poseía establecidas las

instalaciones, y para realizar este estudio no se contó con la autorización para realizar cambios en las instalaciones.

Para realizar la descripción del estado situacional se utilizó una encuesta dirigida a los trabajadores y se realizaron observaciones directas estructuradas, en donde se llenó una lista de chequeo, para recopilar toda la información con respecto a las actividades relacionadas a las BPM en la Cafetería.

2.1. Control de producción de alimentos

El primer aspecto que se evaluó en la descripción del estado situacional fue el control de producción de alimentos, en este aspecto se observó la existencia del contacto directo de los utensilios de las carnes con los utensilios de las verduras, así como el contacto de los productos terminados con la materia prima; lo cual, provocaba una contaminación cruzada.

El contacto directo de los utensilios de las carnes con los utensilios de las verduras, era provocado, porque las tablas de picar y los cuchillos se encontraban situadas una al lado de la otra. Mientras que el contacto directo entre la materia prima y el producto terminado era ocasionado por el inadecuado almacenamiento de las frutas y verduras, puesto que estas se encontraban en el área de producción de alimentos en vez de encontrarse almacenadas en la bodega respectiva; no obstante la demás materia prima, si era almacenada en sus pertinentes bodegas, a excepción de los productos cárnicos, ya que estos son recibidos diariamente y son utilizados el mismo día de su recepción.

En cuanto a la limpieza y desinfección de las frutas y verduras, se realiza siempre antes de su preparación, estas se lavaban con agua purificada y jabón,

posteriormente se desinfectan con un agente desinfectante especial para frutas y verduras.

El proceso de cocción de los alimentos se realiza adecuadamente, dado que todos los alimentos a los que se les aplica algún tipo de cocción se llevaban al punto de ebullición, en donde se asegura la eliminación de los microorganismos que puedan provocar algún tipo de riesgo a la salud del consumidor. Se alcanzaba el punto de ebullición debido a que no se contaba con ningún tipo de termómetro para cuantificar la temperatura del alimento, por lo que los trabajadores optaban en hervir los alimentos. Con respecto a la cocción de las carnes, los trabajadores se aseguraban en obtener un cambio de color de la carne sin observar ninguna parte de ella cruda.

Cuando los alimentos se encontraban preparados, es decir, que se había finalizado el proceso de preparación de los alimentos estos se colocaban en una bandeja para ser ubicados en la mesa caliente, y posteriormente ser entregados a los consumidores. En donde la mesa caliente mantiene una temperatura constante para que el alimento no se enfríe.

Siempre que los alimentos preparados que han sido recalentados y no son consumidos son desechados, igualmente los alimentos que son descongelados no se vuelven a congelar por lo que son desechados; asimismo los alimentos que son enfriados o congelados para su preservación poseen una temperatura adecuada de enfriado o de congelación según sea el caso.

2.2. Equipo y utensilios

El segundo aspecto evaluado fue el equipo y utensilios, en el cual se observó, que no todos los utensilios eran de fácil limpieza; lo que, dificulta esta

actividad y esto provocaba que no siempre se encontrara completamente limpios y/o desinfectados. También se divisó que el equipo que no se utiliza constantemente, tenía presencia de partículas de polvo en la superficie.

Además, se logró apreciar que no todo el equipo y utensilios utilizados en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala son de acero inoxidable; asimismo se percibió que el sitio, en donde se almacenan los utensilios no se encontraba en condiciones higiénicas adecuadas, dado que estas estanterías poseían partículas de polvo, sin embargo, los utensilios son lavados antes de ser utilizados.

Por último, se percibió que se utilizaban algunos utensilios de forma inadecuada, por ejemplo: los cucharones con agujeros eran utilizados como cucharones; cuando los cucharones con agujeros se deben utilizar para sacar los alimentos sólidos que se encuentran entre líquidos, como las verduras de un caldo.

2.3. Prevención de enfermedades e higiene personal

El tercer aspecto evaluado según las BPM fue la prevención de enfermedades e higiene personal, de este aspecto se observaron tres rubros los cuales son:

2.3.1. Control de enfermedades

En el control de enfermedades se estableció que el personal de la Cafetería si sabe qué hacer y cómo actuar en caso de presencia de heridas y enfermedad entre los compañeros.

En el caso de presencia de heridas los trabajadores de la Cafetería desinfectan y cubren la herida, y si es necesario ellos dejan de tener contacto con los alimentos, por ejemplo, cuando la herida se encuentra en las manos o brazos.

Con respecto a las enfermedades, los trabajadores advierten directamente a su jefe inmediato la presencia de enfermedad y por lo tanto el jefe los refiere con el personal médico.

2.3.2. Uso de uniforme y equipo de protección

El uniforme de los trabajadores de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala consiste en utilizar una blusa blanca, un pantalón de vestir color negro, un delantal negro (el cual cubre el tronco y parte de las extremidades inferiores del cuerpo), zapatos cerrados bajos (sin tacón, ni plataforma) de color negro y una redecilla para el cabello. Con respecto a esto se observó que durante la jornada laboral, los trabajadores manchaban sus uniformes, por lo que este no se mantenía totalmente limpio durante toda la jornada laboral.

Asimismo, se logró apreciar que algunos trabajadores tenían uñas largas; no utilizaban adecuadamente la redecilla dejando algunos cabellos sueltos o no la usaban; algunos trabajadores portaban aretes, encontrándose por afuera de la redecilla. Ningún trabajador portaba anillos, pulseras, collares y tampoco tenían las uñas pintadas.

La utilización de guates no es parte del uniforme de los trabajadores, sin embargo, ellos en ocasiones utilizaban guantes cambiándolos frecuentemente.

2.3.3. Higiene personal

Lo último que se evaluó en este aspecto fue la higiene personal, en el que se comprobó que no tenían una adecuada técnica de lavado de manos y no se lavan las manos con frecuencia, únicamente antes y después de manipular los alimentos y después de utilizar el servicio sanitario; pero el lavado de manos se debe de hacer siempre que el personal sienta la necesidad de hacerlo o cuando se van a manipular diferentes alimentos por ejemplo, cuando se manipulan carnes y después se requiera manipular verduras; esto puede deberse a que no existían rótulos que indicaran la obligación de lavarse las manos constantemente. También se observó que los trabajadores, se duchan diariamente, lo cual indica que sí poseen un adecuado cuidado personal.

Los trabajadores tienen prohibido y respetan el hecho de no fumar, comer, estornudar, toser y/o masticar chicle en el área de trabajo ni en las bodegas.

2.4. Medidas de saneamiento

El último aspecto evaluado se trató de las medidas de saneamiento, en donde se apreció que, todos los útiles y materiales de limpieza y desinfección se encuentran debidamente identificados y guardados en un lugar en el que no poseen contacto con los alimentos.

La actividad de limpieza y desinfección de las instalaciones se realizaba aproximadamente tres veces al día, por lo que no se efectuaba con frecuencia, un ejemplo de esto es cuando el piso se ensuciaba en el momento de preparación de los alimentos, este piso no se limpiaba de manera inmediata y era limpiado después de un tiempo. Pero en el área de mesas, se limpia antes de abrir la Cafetería y después que las personas se retiran de la mesa.

Asimismo, se observó que los recipientes para el depósito de basura no eran de pedal, por lo que al destapar los recipientes de basura lo tenían que realizar con las manos y además algunos recipientes de basura no poseían su tapadera, lo cual provocaba que estos recipientes constituyeran un foco de contaminación para los alimentos, tampoco eran desinfectados después de cada jornada solamente eran vaciados y limpiados; debido al reducido espacio de las instalaciones de la Cafetería, el lugar en donde se depositan los desechos se encuentra dentro del área de preparación de los alimentos; así como, el servicio sanitario de los trabajadores se encuentra dentro de la misma.

En el servicio sanitario se encuentra el único lavamanos con llave, además se dispone de un dosificador de jabón adecuado para lavarse las manos y también se cuenta con una toalla limpia que es exclusiva para el secado de las manos; sin embargo, el lavado de manos por lo regular los trabajadores lo realizan en el lavaplatos que se encuentra situado en el área de preparación de alimentos.

También se divisó que existía presencia de polvo en las estanterías donde son colocados los platos y en la bodega de alimentos perecederos reflejando un ineficiente método de limpieza y desinfección, ya que en estos lugar se debe de limpiar con frecuencia por lo menos una vez al día.

Con respecto al abastecimiento del agua potable se puede indicar que es adecuado, dado que se cuenta con un filtro de ozonificación y está agua es la que se utiliza para lavar los utensilios, equipo y se emplea para el procesamiento de los alimentos. Asimismo, la instalación de plomería de agua potable no posee contacto alguno con la plomería de aguas negras.

Por último, se evidenció que, las puertas de acceso para ingresar al área de preparación de alimentos, también constituyen un foco de contaminación, debido a que éstas se mantienen abiertas y no contaban con una cortina de bandas de plásticas para aislarlas, provocando un incumplimiento en el control de plagas, no obstante no se divisó ningún tipo de plaga presente en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.

- **Otros aspectos importantes en la descripción del estado situacional**

Es importante mencionar en la descripción del estado situacional del área de procesos de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala ciertas situaciones que no fueron mencionados en los cuatros aspectos anteriormente descritos, dado a su naturaleza no pueden estar catalogados dentro de ellos; por lo que se exponen a continuación.

En el mostrador en donde se sirven los alimentos a las personas, no existe una división entre el área de cobro y el lugar donde se encuentran los alimentos, lo cual puede provocar un riesgo de contaminación cruzada para los alimentos listos para su consumo.

Es sustancial resaltar que en ocasiones las personas que sirven los alimentos también realizaban el acto de cobrar, lo que no debe de suceder, ya que al combinar estas dos actividades puede existir un alto riesgo de contaminación con los alimentos debido a que posee un contacto directo con los alimentos y el dinero, ya que este posee microorganismos, los cuales pueden llegar a provocar un riesgo a la salud del consumidor.

Por último, se evidenció una escasa iluminación natural, la cual es proveniente de ventanas que se sitúan en la parte superior de la pared, las que

poseen el recubrimiento respectivo para no dejar entrar ningún tipo de plaga; el tipo de iluminación que se posee en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala es artificial por medio de lámparas lineales de color blanco, las cuales son adecuadas para un lugar de preparación de alimentos puesto que estas no alteran y tampoco distorsionan la percepción del color de los alimentos.

3. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las BPM tienen como finalidad, contribuir al aseguramiento de los alimentos; asimismo son los cimientos que contribuyen para implementar otras herramientas de calidad, tal y como lo es, el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control -HACCP-. Por lo que es importante establecer las normas de las BPM para asegurar la inocuidad de los alimentos.

El alcance técnico de la investigación fue realizar una descripción del estado situacional, para determinar cómo los trabajadores realizaban las actividades en relación a las BPM; para posteriormente diseñar un manual de BPM para la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala y de este modo obtener alimentos inocuos. Y finalmente, se realizó una comparación de la carga microbiana y el cumplimiento de las actividades en relación a las BPM del antes y después de usar el manual. Para llevar a cabo este trabajo de investigación, se tomaron como base otros estudios relacionados con las BPM como el de Rodríguez en el 2012; Oliva en el 2011; Del Rocío en el 2001; entre otros.

Para la mejor comprensión del capítulo de presentación y discusión de resultados se dividirá por medio de tres fases.

3.1. Fase 1. Resultados antes del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura

En el capítulo anterior, se realizó una descripción del estado situacional de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala (antes del manual), pero en este capítulo se presentan los resultados cuantificados de la descripción del estado

situacional de la Cafetería, según los cuatro aspectos evaluados 1) Control de producción de alimentos, 2) Equipo y utensilios, 3) Prevención de enfermedades e Higiene personal y 4) Medidas de saneamiento.

La tabla I presenta el nivel de cumplimiento de las actividades relacionadas a las BPM, según lo registrado en la lista de chequeo, en donde, a cada aspecto evaluado se le asignó un puntaje del 25% por aspecto evaluado de las BPM para hacer un total del 100%.

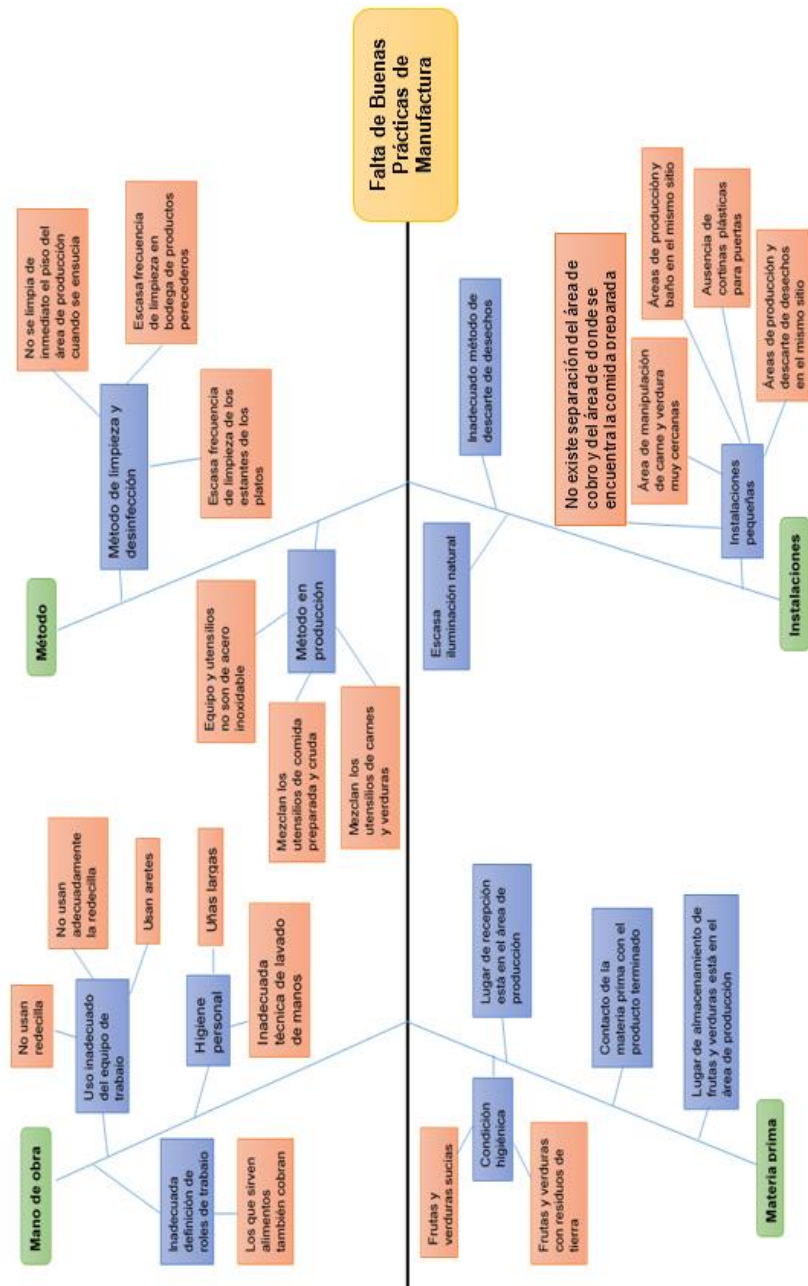
Tabla I. **Cumplimiento de las actividades de las BPM antes del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura**

Aspecto evaluado de las BPM	Valor de los aspectos evaluados de las BPM (%)	Cumplimiento de los aspectos de las BPM (%)
Control de producción de alimentos	25	14.3
Equipo y utensilios	25	5.0
Higiene personal	25	12.5
Medidas de saneamiento	25	12.0
Total	100	43.7

Fuente: datos generados por la investigación.

La tabla anterior señala que el cumplimiento de las actividades relacionadas a las BPM de un 100% es de un 43.7%, indicando esto que los alimentos poseen un alto riesgo de contaminación cruzada. Siendo el puntaje más bajo para el aspecto de equipo y utensilios, esto se debe a diversos motivos por ejemplo, no todo el equipo que utilizaban era de acero inoxidable, no todos los utensilios son de fácil limpieza, entre otros. Haciendo que todos estos incumplimientos de las BPM, provoquen que los alimentos no se encuentren totalmente libres del riesgo de contaminación.

Figura 2. Diagrama de Ishikawa para el análisis del estado situacional de la Cafetería



Fuente: datos generados por la investigación.

Además de evaluar el cumplimiento de las actividades de las BPM, se elaboró un diagrama de Ishikawa con los datos recolectados de la lista de chequeo y la encuesta dirigida a los trabajadores, el cual se presenta en la figura 2.

El diagrama de Ishikawa se realizó tomando en consideración la mano de obra, la materia prima, el método y las instalaciones; en este diagrama se pueden observar aquellas actividades con respecto a las Buenas Prácticas de Manufactura que no se realizan adecuadamente (como el almacenamiento de fruta y verdura) o su inexistencia (equipo que no es de acero inoxidable) provocando de esta manera la ausencia de las BPM.

Con respecto a lo anteriormente presentado, se determina que el personal no siempre cumple con todas las actividades relacionadas a las BPM, pero es importante destacar que, no solo en esta investigación ha pasado este fenómeno, sino que también en estudios previos ha sucedido que, el personal no realiza las actividades de las BPM al evaluar el estado situacional y esto se puede evidenciar en los estudios que fueron realizados por Rodríguez (2012), Oliva (2011) y Galarza (2011) en sus trabajos de investigación referente a las Buenas Prácticas de Manufactura.

Por último, se realizaron análisis microbiológicos para conocer la carga microbiana en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, en donde se analizaron superficies del área de trabajo de la Cafetería, las manos de los trabajadores y alimentos. A continuación se presentan los resultados de los diferentes análisis microbiológicos realizados, tomando en consideración las normas de referencia para determinar si los alimentos, superficies o manos se encuentran dentro de los rangos establecidos.

La tabla II muestra el análisis de las superficies del área de trabajo de la Cafetería, en donde se hicieron cuatro recuentos microbianos en cada superficie analizada para determinar la presencia y cantidad de los microorganismos Aeróbicos totales, Coliformes totales, Coliformes fecales y por último, el aislamiento e identificación de *Escherichia coli*. Los lugares de muestreo para realizar el análisis microbiológico fueron la tabla de picar, mesa caliente y el cucharón que se utiliza para servir la comida.

En la tabla mencionada previamente, se puede observar que, en todas las superficies analizadas se reporta una elevada cantidad de microorganismos Aeróbicos con 60,000 UFC/50 cm² (Unidades Formadoras de Colonias por 50 cm²) y también se reporta una cantidad elevada para los microorganismos referentes a las Coliformes Totales con 60,000 UFC/50 cm², lo que demuestra que se encuentran por encima de los límites permitidos, según la norma referencia utilizada (US Public Health Service).

Lo anteriormente mencionado, se debe a una inadecuada técnica de limpieza y desinfección, además el cucharón que estaban utilizando para servir los alimentos era un cucharón con agujeros y los alimentos servidos eran sólidos.

También es importante mencionar que las muestras para realizar los análisis microbiológicos fueron tomadas durante el proceso de elaboración de los alimentos.

Tabla II. **Análisis microbiológico de superficies antes del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura**

Superficies analizadas	Análisis	Resultado	Límites aceptados US Public Health Service
Tabla de picar	Recuento Aeróbico Total	60,000 UFC/50cm ²	100 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Totales	60,000 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia
Mesa caliente	Recuento Aeróbico Total	60,000 UFC/50cm ²	100 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Totales	60,000 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia
Cucharón	Recuento Aeróbico Total	60,000 UFC/50cm ²	100 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Totales	60,000 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia

UFC/50cm²: unidades formadoras de colonias por 50 centímetros cuadrados.

Fuente: datos generados por la investigación, análisis realizado en el laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos LAFYM, Universidad de San Carlos de Guatemala.

En la tabla III se presentan los resultados de los análisis de microorganismos de manos en los que se efectuaron cinco distintos recuentos microbiológicos en cada sujeto respectivamente, para determinar la presencia y cantidad de los microorganismos Aeróbico total, Coliformes totales, Coliformes fecales, *E. coli* y *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*).

En esta misma tabla se demuestra que el sujeto 1 posee una carga microbiana por debajo de los límites aceptados, por lo que se puede decir que este sujeto poseía sus manos limpias. El sujeto 2 presenta una alta cantidad de microorganismos Aeróbicos totales con 60,000 UFC/mano (Unidades Formadoras de Colonias por mano), por lo que él no tenía sus manos totalmente limpias. Mientras que el sujeto 3 demuestra una alta cantidad de

microorganismos Aeróbicos totales con 60,000 UFC/mano y de Coliformes totales con 60,000 UFC/mano, lo que evidencia que él no tenía sus manos limpias. Esto indica que los sujetos 2 y 3 no poseían una adecuada técnica de lavado de manos, por lo tanto, los alimentos presentaban un alto riesgo de contaminación cruzada, debido a que si el personal tocaba un alimento este se contaminaría. Las muestras de las manos fueron tomadas durante el proceso de elaboración de los alimentos, con el consentimiento de cada sujeto.

Tabla III. **Análisis microbiológico de manos antes del manual de BPM**

Manos analizadas	Análisis	Resultado	Límites aceptados
Sujeto 1	Recuento Aeróbico Total en Placa	< 10 UFC/mano	1.0 x 10 ³ UFC/mano
	Recuento de Coliformes Totales	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia
	<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
Sujeto 2	Recuento Aeróbico Total	60,000 UFC/mano	1.0 x 10 ³ UFC/mano
	Recuento de Coliformes Totales	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia
	<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
Sujeto 3	Recuento Aeróbico Total	60,000 UFC/mano	1.0 x 10 ³ UFC/mano
	Recuento de Coliformes Totales	60,000 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia
	<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano

UFC/mano: unidades formadoras de colonias por mano.

Fuente: datos generados por la investigación, análisis realizado en el laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos LAFYM, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Con respecto al análisis microbiológico en alimentos, se demostró que cuando se producían los alimentos se encontraban inocuos, indicando que no provocan un daño per se a la salud de los consumidores; sin embargo, los análisis microbiológicos de superficies y manos revelaron una alta cantidad de

microorganismos, lo cual provocaba que los alimentos tuvieran un alto riesgo de contaminación cruzada; es decir, que al momento que el alimento tuviera un contacto directo con las manos de los trabajadores o en las superficies del área de trabajo por ejemplo en la mesa caliente, los alimentos poseen una elevada probabilidad de contaminarse.

La tabla IV muestra un resumen de los análisis microbiológicos efectuados antes de haber elaborado el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, en donde se representa si la muestra analizada se encuentra aceptada o no, según el nivel de la carga microbiana con respecto a la norma de referencia; en donde se puede apreciar que en todos los análisis microbiológico de superficies no son aceptables, asimismo los análisis microbiológicos de manos para los sujetos 2 y 3 tampoco son aceptables, esto se debe a que se aislaron Coliformes, por lo tanto, se aislaron microorganismos patógenos.

Tabla IV. **Resumen de los análisis microbiológicos antes del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura**

Tipo de análisis microbiológico	Lugar de muestreo	Aceptación del nivel de microorganismos según norma utilizada	Norma de referencia utilizada
Análisis microbiológico en alimentos	Pan francés	Aceptable	RTCA 67.04.50:08/17.2
	Huevos revueltos	Aceptable	
	Taco de carne	Aceptable	
Análisis microbiológico de superficies	Tabla de picar	No aceptable	Límites aceptados US Public Health Service
	Mesa caliente	No aceptable	
	Cucharón	No aceptable	
Análisis microbiológico de manos	Sujeto 1	Aceptable	Límites aceptados US Public Health Service
	Sujeto 2	No aceptable	
	Sujeto 3	No aceptable	

Fuente: datos generados por la investigación.

Con respecto a los datos previamente presentados en relación a los análisis microbiológicos, se puede señalar que el alimento que se produce en la Cafetería, posee un nivel aceptable de microorganismos, por lo que no se compromete la salud del consumidor. No obstante, la cantidad de microorganismos presentes en las superficies y en las manos de los trabajadores fueron altas (debido a que se aislaron bacterias Aeróbicas y Coliformes), según norma de referencia utilizada. Por lo tanto, al tener estas cantidades elevadas de microorganismos se provocaba que los alimentos que han sido preparados de manera inocua, se contaminen involuntariamente y por consiguiente, se comprometa la salud del consumidor.

Por lo que se puede decir que la cantidad elevada de microorganismos que existió se debe a la inadecuada técnica de lavado de manos y a la técnica de limpieza y desinfección.

3.2. Fase 2. Diseño del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala

Una vez descrito el estado situacional del área de procesos de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, se procedió a realizar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura; el cual constituye un apoyo imprescindible para la adecuada utilización de las BPM en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala. En este manual se describen tres apartados con sus respectivos subtemas, los cuales son:

- Índice.
- Generalidades.
 - Introducción.
 - Objetivos del manual.

- Buenas Prácticas de Manufactura: se describe que son las BPM.
- Alcances y campo de aplicación del manual.
- Diagrama de bloques del proceso en general.
- Definiciones.
- Actividades relacionadas con las Buenas Prácticas de Manufactura.
 - Personal: indica qué hacer en caso de enfermedad, el uso correcto del uniforme, el uso correcto del equipo de protección y aspectos de higiene personal.
 - Materia prima: se describe cómo recibir la materia prima y cómo almacenarla.
 - Proceso de producción de alimentos: explica desde el lavado de la materia prima hasta su cocción.
 - Servido de la comida a los comensales.
 - Limpieza y desinfección del área de trabajo: explica que se debe de limpiar, con qué se debe de limpiar y cuándo se debe de limpiar.
- Información adicional referente a las Buenas Prácticas de Manufactura.
 - Criterios de calidad con respecto a la carga microbiana: se presentan las especificaciones reglamentarias con respecto a la carga microbiana.
 - Criterios de calidad con respecto a la temperatura.
 - Bibliografía: se enlista la bibliografía que fue de apoyo para la elaboración del manual.

Se consideraron los apartados mencionados con antelación para que conformarán el manual, porque se observó la necesidad de una retroalimentación de estos aspectos, así como lo realizó Oliva en el 2011 en su estudio, donde implemento una guía para BPM y así garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos. También en el estudio Del Rocío en el 2011, que elaboró un manual de BPM, con el fin de garantizar la calidad y seguridad del producto. Es por esto

que se realizó el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, para garantizar la inocuidad de los alimentos en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.

Este manual se encuentra tanto de forma descriptiva como gráfica, para que la misma sea de fácil comprensión y utilización por parte de los trabajadores de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.

3.3. Fase 3. Relación entre la utilización de las BPM y la carga microbiana

Una vez elaborado y socializado el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura se efectuó otra evaluación con respecto a las actividades en relación a las BPM, en donde se empleó la misma lista de chequeo que fue utilizada para realizar la descripción del estado situacional, y de esta forma comparar el cumplimiento de las actividades de las BPM tal y como se presenta en la tabla V, en la cual se logra observar que existe un cumplimiento del 64 % después de utilizar el manual, en comparación con el 43.7 % antes de utilizarlo; esto quiere decir, que si existió una mejora con respecto a las actividades de BPM.

Tabla V. **Cumplimiento de las actividades de las BPM antes y después del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura**

Aspecto evaluado de las BPM	Valor de los aspectos evaluados de las BPM (%)	Cumplimiento de las BPM (Antes*) (%)	Cumplimiento de las BPM (Después**) (%)
Control de producción de alimentos	25	14.3	16.1
Equipo y utensilios	25	5.0	15.0
Higiene personal	25	12.5	18.8
Medidas de saneamiento	25	12.0	14.1
Total	100	43.7	64.0

*Antes del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.

**Después del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.

Fuente: datos generados por la investigación.

El incremento del cumplimiento de las actividades relacionadas a las BPM también ha sucedido en los estudios de Pérez (2010), Rodríguez (2012), Oliva (2011) y en el de Montenegro (2012); ya que al realizar algún tipo de implementación, retroalimentación o capacitación a los trabajadores, existe un aumento del cumplimiento de las BPM. Luna (2011) por su parte ha indicado que, el cuidado del ambiente en la elaboración de los alimentos, el estado de los equipos pero sobre todo la actitud de los trabajadores; es la razón por la que se puede evidenciar un aumento en el cumplimiento en las normas de las BPM.

Subsiguientemente se realizaron otros análisis microbianos de superficies del área de trabajo de la Cafetería, las manos de los trabajadores y alimentos. A continuación se presentan los resultados de los análisis microbiológicos, tomando en consideración las normas de referencia.

En relación al análisis microbiológico de las superficies, el cual se puede apreciar en la tabla VI en donde se efectuaron los análisis en tres distintas superficies y los recuentos microbianos realizados fueron Recuento Aeróbico Total, Recuento de Coliformes Totales, Recuentos de Coliformes Fecales y por último el Aislamiento e identificación de *E. coli*. En donde se puede apreciar que la tabla de picar, y la mesa caliente sobre pasan el límite aceptado por US Public Health Service en el Recuento Aeróbico Total. La tabla de picar presentó 200 UFC/50 cm² y la mesa caliente tenía 300 UFC/50 cm², pero los demás análisis microbiológicos realizados se encuentran por debajo de los límites permitidos, lo que indica que se ha mejorado la técnica de limpieza y desinfección de las superficies y utensilios.

Los análisis microbiológicos del cucharón se encuentran por debajo de los límites aceptados por US Public Health Service, porque el cucharón que se estaba utilizando era el cucharón correspondiente para servir sólidos y no era el

cucharón con agujeros; el que dificulta el labor de limpieza del mismo cuando es utilizado para servir sólidos. Es importante mencionar que el muestreo de estas superficies se realizó durante el proceso de elaboración de alimentos.

Tabla VI. **Análisis microbiológico de superficies después del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura**

Superficies analizadas	Análisis	Resultado	Límites aceptados US Public Health Service
Tabla de picar	Recuento Aeróbico Total	200 UFC/50cm ²	100 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Totales	< 10 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia
Mesa caliente	Recuento Aeróbico Total	300 UFC/50cm ²	100 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Totales	< 10 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia
Cucharón	Recuento Aeróbico Total	< 10 UFC/50cm ²	100 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Totales	< 10 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
	Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia

UFC/50cm²: unidades formadoras de colonias por 50 centímetros cuadrados.

Fuente: datos generados por la investigación, análisis realizado en el laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos LAFYM, Universidad de San Carlos de Guatemala.

El siguiente análisis que se efectuó se presenta en la tabla VII, el cual fue el análisis microbiológico de manos, en donde se realizaron cinco distintos Recuentos microbianos, los cuales son Recuento Aeróbico Total, Recuento de Coliformes Totales, Recuentos de Coliformes Fecales, *E. coli* y por último, *S. aureus*.

La tabla VII revela que el sujeto 2 sobre pasa el límite aceptado en el Recuento de Coliformes Totales, por lo que este análisis denota que no es

aceptado por la cantidad de carga microbiana; mientras que los demás análisis se encuentran por debajo de los límites aceptados, indicando que el personal ha mejorado su técnica de lavado de manos.

El muestreo de los análisis se efectuó durante el proceso de elaboración de alimentos, con el consentimiento de los participantes.

Tabla VII. **Análisis microbiológico de manos después del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura**

Manos analizadas	Análisis	Resultado	Límites aceptados
Sujeto 1	Recuento Aeróbico Total en Placa	< 10 UFC/mano	1.0 x 10 ³ UFC/mano
	Recuento de Coliformes Totales	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	<i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia
	<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
Sujeto 2	Recuento Aeróbico Total	700 UFC/mano	1.0 x 10 ³ UFC/mano
	Recuento de Coliformes Totales	200 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia
	<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
Sujeto 3	Recuento Aeróbico Total	800 UFC/mano	1.0 x 10 ³ UFC/mano
	Recuento de Coliformes Totales	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano
	Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia	Ausencia
	<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano	< 10 UFC/mano

UFC/mano: unidades formadoras de colonias por mano.

Fuente: datos generados por la investigación, análisis realizado en el laboratorio de Análisis Físicoquímicos y Microbiológicos LAFYM, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Por último, el análisis microbiológico de alimentos demuestra que los recuentos microbianos se encontraron dentro de los parámetros que establece la norma de referencia utilizada, la cual es el RTCA 67.04.50:08, indicando que los alimentos analizados son inocuos, es decir, que no causan ningún tipo de daño

a la salud del consumidor. Los alimentos analizados fueron muestreados cuando se finalizó el proceso de preparación de los alimentos.

Es importante mencionar que los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de alimentos tanto antes y después de aplicar el manual de BPM fueron similares, indicando que los alimentos eran completamente inocuos, cuando se preparaban (ver anexo 3), por lo que los análisis microbiológicos de los alimentos no poseen relevancia en la investigación, dado que no se obtuvo ningún cambio en la carga microbiana en los alimentos.

La tabla VIII presenta un resumen y comparación de los análisis microbiológicos realizados antes y después de haber elaborado el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, indicando si la muestra es aceptada o no es aceptada, según el nivel de la carga microbiana con respecto a la norma de referencia.

Tabla VIII. **Resumen de los análisis microbiológicos antes y después del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura**

Tipo de análisis microbiológico	Lugar de muestreo	Aceptación del nivel de microorganismos		Norma de referencia utilizada
		Antes del manual	Después del manual	
Análisis microbiológico en alimentos	Pan francés	Aceptable	Aceptable	RTCA 67.04.50:08/17.2
	Huevos revueltos	Aceptable	Aceptable	
	Taco de carne	Aceptable	Aceptable	
Análisis microbiológico de superficies	Tabla de picar	No aceptable	Aceptable	Límites aceptados US Public Health Service
	Mesa caliente	No aceptable	Aceptable	
	Cucharón	No aceptable	Aceptable	
Análisis microbiológico de manos	Sujeto 1	Aceptable	Aceptable	Límites aceptados US Public Health Service
	Sujeto 2	No aceptable	No aceptable	
	Sujeto 3	No aceptable	Aceptable	

Fuente: datos generados por la investigación.

En la tabla anterior se demuestra que efectivamente existe una disminución de la carga microbiana al utilizar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, en donde se puede evidenciar claramente es en el análisis microbiológico de superficies, porque antes de utilizar el manual de BPM todas las muestras fueron inaceptables pero al utilizar el manual todas las muestras fueron aceptables según el nivel de microorganismos. En las muestras indicadas como aceptadas en la tabla VIII vale la pena señalar que no se aislaron Coliformes ni patógenos; por lo tanto se puede decir que existió una mejoría en el proceso de limpieza y desinfección.

Además, los resultados de los análisis microbiológicos fueron empleados para hacer una comparación de la carga microbiana del antes y después del manual de BPM para determinar si existía una diferencia significativa al utilizarlo; la herramienta estadística empleada para determinarlo fue el análisis de varianza (ANOVA), el cual se presenta en la tabla IX, el ANOVA señala que los tres tipos de análisis microbiológicos efectuados, muestran una diferencia significativa de la carga microbiana, porque el valor de F es mayor que el valor crítico para F.

Tabla IX. **Resultados del análisis ANOVA de los datos microbiológicos**

Tipo de análisis microbiológico	Característica	
Análisis microbiológico en alimentos	Valor de F	65535.00
	Valor crítico para F	4.75
	Alfa	0.05
Análisis microbiológico de superficies	Valor de F	1984815.54
	Valor crítico para F	4.49
	Alfa	0.05
Análisis microbiológico de manos	Valor de F	4.42
	Valor crítico para F	4.35
	Alfa	0.05

Fuente: datos generados por la investigación.

Con respecto a lo anteriormente expuesto, se logra demostrar que existe una reducción de microorganismos presentes en las manos y en las superficies; así como, en los alimentos preparados; sin embargo, es importante tomar en cuenta que cualquier alteración al proceso o cambio al proceso, puede provocar alguna alteración del resultado de carga microbiana, por el contacto indebido de los mismos.

En la tabla X se indica el porcentaje de disminución de la carga microbiana al emplear el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, demostrando una diferencia del 99.84 % para las superficies y de 99.01 % para las manos de los trabajadores; para los alimentos se registró una disminución del 0 %, debido a que no existió ninguna diferencia de microorganismos porque los alimentos al finalizar su producción eran inocuos (ya que los alimentos al producirlos se llevaban a punto de ebullición).

Tabla X. **Porcentaje de disminución de la carga microbiana al utilizar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura**

Tipo de análisis microbiológico	Total de microorganismos antes del manual	Total de microorganismos después del manual	Indicador
Análisis microbiológico en alimentos	27 NMP/g	27 NMP/g	0%
Análisis microbiológico de superficies	360,030 UFC/50cm ²	570 UFC/50cm ²	99.84%
Análisis microbiológico de manos	180,090 UFC/mano	1,790 UFC/mano	99.01%

NMP/g: número más probable por gramo.

UFC/50cm²: unidades formadoras de colonias por 50 centímetros cuadrados.

UFC/mano: unidades formadoras de colonias por mano.

Fuente: datos generados por la investigación.

En síntesis a las evidencias anteriores del cumplimiento de las actividades de las BPM y los análisis microbiológicos, se concluye que, se ha disminuido el riesgo de contaminación cruzada en los alimentos listos para consumo; porque antes de haber utilizado el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, el cumplimiento de las actividades en relación a las BPM era de un 43.7% del 100% pero después de utilizar el manual, el cumplimiento de las actividades subió a un 64 %.

Mientras tanto, los resultados de los análisis microbianos indican que, antes de utilizar el manual las muestras de los análisis microbiológicos para las superficies y los análisis microbiológicos de manos para dos sujetos de estudios no son aceptables según las normas utilizadas, pero después de utilizar el manual únicamente un análisis microbiológico no fue aceptado según las normas utilizadas, el cual fue para el análisis microbiológico de manos para el sujeto 2. Asimismo el análisis ANOVA indica que efectivamente existe una diferencia significativa con respecto a la carga microbiana al utilizar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura. Por lo que, se puede decir que al utilizar el Manual de BPM se disminuye el riesgo de contaminar los alimentos los cuales son producidos de forma inocua (ya que estos son calentados adecuadamente), porque la carga microbiana de las superficies de trabajo y de las manos de los trabajadores se ha reducido.

Para concluir este capítulo, se indicarán dos aspectos más, las dificultades y las oportunidades que surgieron al realizar este trabajo de investigación. Entre las dificultades para la realización de la investigación se encontró en primer lugar, el factor económico, debido a que fue una de las limitantes para realizar más análisis microbiológicos; la segunda dificultad fue establecer al 100% las BPM, dado que estas tratan de realizar cambios de hábitos en los trabajadores, ya que se deben de realizar y monitorear durante un largo período; y mientras que se

realizan los cambios de hábitos en el personal, los análisis microbiológicos se deben de realizar constantemente por lo menos cada tres meses.

La oportunidad que surgió al realizar este trabajo de investigación fue demostrar que al utilizar las BPM como una herramienta de calidad se disminuye el riesgo de producir alimentos no inocuos. Además este trabajo de investigación proporcionó la pauta para que se pueda implementar las BPM de forma permanente en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala y de este modo no comprometer la salud de los consumidores.

4. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

En este capítulo se presenta el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura elaborado para la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala; es la propuesta del trabajo de investigación.

4.1. Generalidades

En esta sección se presentan las generalidades del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, en donde se expone la introducción del manual; los objetivos del manual; se presenta una breve descripción de las Buenas Prácticas de Manufactura; se explica el alcance y campo de aplicación del manual; se muestra una diagrama de bloques del proceso en general y por último, se dan unas definiciones de palabras claves para comprender mejor el manual.

4.1.1. Introducción

El Manual de Buenas Prácticas de Manufactura es la propuesta del trabajo de investigación; en el cual se explican las Buenas Prácticas de Manufactura y las actividades que se deben de realizar dentro de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, para que los alimentos producidos sean inocuos y de este modo no comprometer la salud y el bienestar de las personas, que consumen estos alimentos.

El manual posee tres secciones, la primer sección trata sobre las generalidades, en donde se describen los objetivos del manual, se describe brevemente que son las Buenas Prácticas de Manufactura, asimismo se

presentan algunas definiciones de palabras claves para comprender mejor el manual.

En la segunda sección del manual se describen las actividades desde la recepción de la materia prima hasta la entrega de la comida a los comensales, según lo indican las Buenas Prácticas de Manufactura. También se describe como debe de estar vestido el personal y utilizar el equipo de protección.

Por último, en la tercera sección se dan a conocer las especificaciones reglamentarias que deben de cumplir los alimentos según la carga microbiana y los peligros que pueden causar si estas especificaciones no son cumplidas.

4.1.2. Objetivos

El Manual de Buenas Prácticas de Manufactura tiene como objetivos:

- Dar a conocer las Buenas Prácticas de Manufactura.
- Ofrecer los lineamientos de las Buenas Prácticas de Manufactura en forma escrita.
- Demostrar la importancia de realizar adecuadamente las actividades con respecto a las BPM para elaborar alimentos inocuos.
- Indicar las especificaciones reglamentarias que deben cumplir los alimentos, según la carga microbiana.

4.1.3. Buenas Prácticas de Manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura, también conocido como BPM (por sus siglas), es una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano y de este modo no comprometer la salud de los

consumidores, por lo que las BPM se centralizan específicamente en la higiene y forma de manipulación de los alimentos. (Oliva, 2011, pp. 3).

Las BPM están constituidas por métodos que son establecidos como guías para ayudar al personal que realiza alimentos a implementar programas de inocuidad, por lo que las BPM son de carácter general y proveen los procedimientos básicos que controlan las condiciones de operación dentro de una planta y/o área de procesamiento de alimentos para asegurar que las condiciones sean favorables para la producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano. (Oliva, 2011, pp. 4).

La conformidad del cumplimiento de las BPM implica realizar requisitos sanitarios y de procedimiento de sentido común, los cuales son aplicables a todos los establecimientos procesadores de alimentos, además el implementar un programa de certificación de las BPM para el procesamiento de alimentos, conlleva a ser los cimientos, sobre los cuales se pueden desarrollar e implementar otros sistemas de calidad y de gestión de la seguridad alimentaria, incluyendo HACCP e ISO 22000; la entidad encargada de certificar a una empresa con las BPM en Guatemala es SGS de Guatemala, S.A.; la cual, garantiza la integridad del proceso de fabricación de alimentos y su conformidad con los reglamentos de seguridad alimentaria. (Boniche, 2006) y (SGS, 2016) La persona encargada de velar que se cumplan las BPM en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, es el jefe de la Cafetería.

4.1.4. Alcances y campo de aplicación del manual

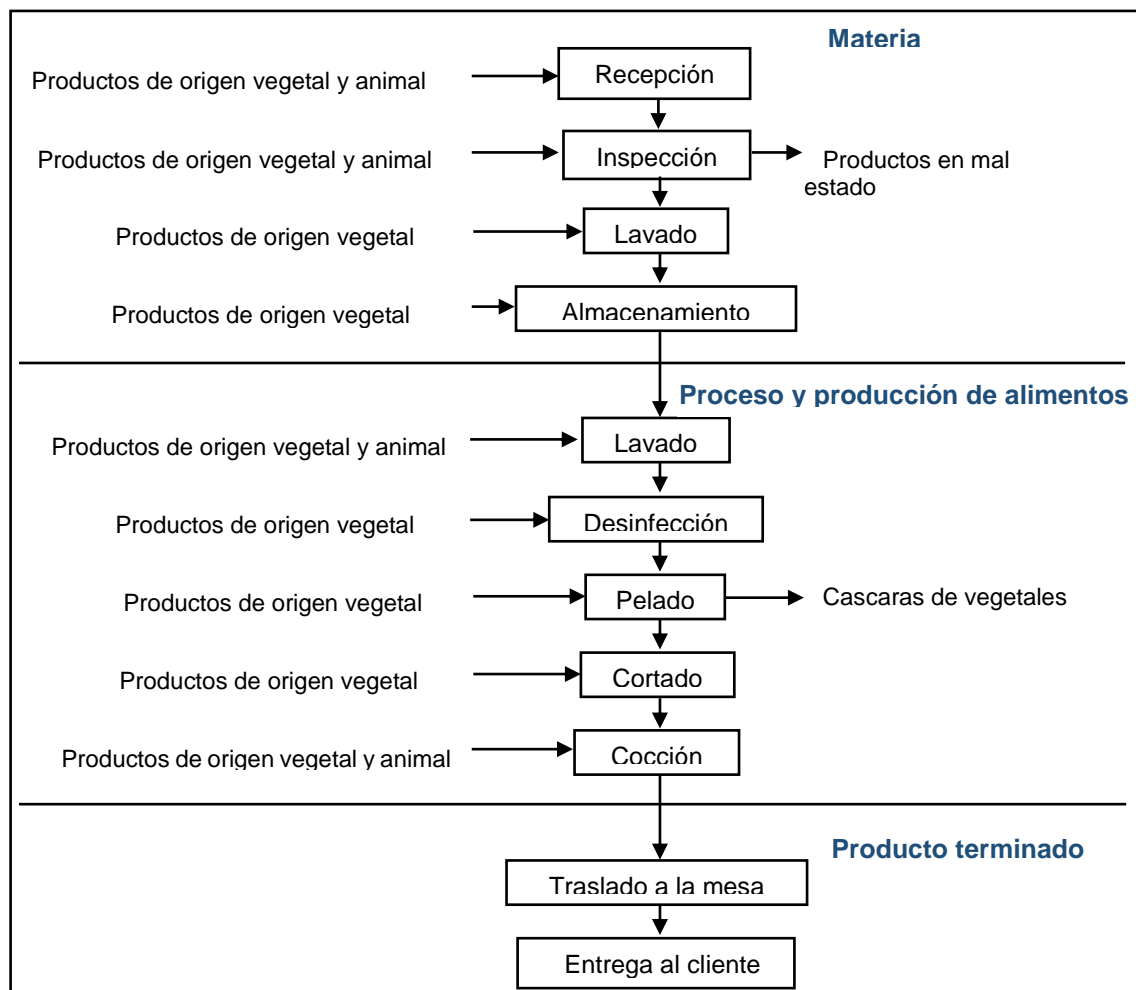
El manual contiene aspectos únicamente relacionados con las Buenas Prácticas de Manufactura; el cual, es para uso de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala. Este manual puede estar sujeto a cambios, según surjan nuevas

necesidades en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala con respecto al paso del tiempo.

4.1.5. Diagrama de bloques

La figura 3 presenta el diagrama de bloques del proceso en general para realizar los alimentos, en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.

Figura 3. Diagrama de bloques del proceso en general



Fuente: datos generados por la investigación.

Las actividades se encuentran representadas en los rectángulo, en el lado izquierdo de las actividades (del rectángulo) se localizan los insumos que requiere la actividad, en donde, producto de origen vegetal, hace referencia a frutas y verduras; producto de origen animal indica que son las carnes, pollo, pescado y huevos. En el lado derecho de las actividades se encuentran los subproductos, los cuales son desechados.

4.1.6. Definiciones

- Alimento:

Todo producto natural o artificial, elaborado o no, que ingerido aporta al organismo humano los nutrientes y la energía necesaria para el desarrollo de los procesos biológicos. (Galvis, 2007, pp. 14).

- Buenas Prácticas de Manufactura:

Condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente. (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp. 3).

- Contaminación:

Presencia en los alimentos de cualquier sustancia (física, química o biológica) no añadida intencionalmente al alimento, que está presente en el mismo como resultado de la producción, fabricación, elaboración, preparación,

tratamiento, envasado, empaquetado, transporte, almacenamiento o como resultado de la contaminación ambiental. (Mugurusa, 2008, pp. 17).

- Contaminación cruzada:

Proceso por el cual los microorganismos patógenos son trasladados mediante personas, equipos y materiales de una zona sucia a una limpia, posibilitando la contaminación de los alimentos. (Mugurusa, 2008, pp. 17).

- Desinfección:

Es la reducción del número de microorganismos presentes en las superficies de edificios, instalaciones, maquinarias, utensilios, equipos, mediante tratamientos químicos o métodos físicos adecuados, hasta un nivel que no constituya riesgo de contaminación para los alimentos que se elaboren. (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp. 3).

- Inocuidad de alimentos:

La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se consuman de acuerdo con el uso a que se destinan. (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2009, pp. 3).

- Insumo:

Comprende los ingredientes, envases y empaques de alimentos. (Galvis, 2007, pp. 15).

- Limpieza:

La eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables. (Consejo de Ministros de Integración Económica, 2006, pp. 4).

- Materia prima:

Son las sustancias naturales o artificiales, elaboradas o no, empleadas por la industria de alimentos para su utilización directa, fraccionamientos o conversión en alimentos para consumo humano. (Galvis, 2007, pp. 15).

- Microorganismo:

Pequeños seres vivientes que sólo pueden ser vistos mediante el microscopio. Los cuatro tipos de microorganismos que pueden causar enfermedades y contaminar los alimentos son: bacterias, virus, parásitos y hongos. Estos organismos se nutren, se multiplican y eliminan desechos o toxinas que contaminan los alimentos y causan intoxicación. (Mugurusa, 2008, pp. 18).

4.2. Actividades relacionadas a las Buenas Prácticas de Manufactura

En esta sección se presentan las actividades relacionadas a las Buenas Prácticas de Manufactura, en donde se exponen aspectos relacionadas con el personal, es decir, el control de enfermedades, el uso correcto del uniforme y el equipo de protección, y para finalizar, aspectos relacionados a la higiene personal. Asimismo, se describe el proceso para la recepción de la materia prima

hasta servir la comida a los comensales; para finalizar esta sección, se explica brevemente la limpieza y desinfección del área de trabajo.

4.2.1. Personal

A continuación se describen los aspectos importantes que el personal debe de conocer y aplicar. Este aspecto aplica para todo el personal de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala; la persona encargada de velar por que se cumplan estas actividades es el jefe de la Cafetería.

4.2.1.1. Control de enfermedades

Es necesario que exista un control de enfermedades dentro del personal de la Cafetería, para evitar el contacto de personas enfermas con los alimentos, y de este modo evitar una contaminación cruzada en los alimentos, por lo que se deben de realizar las siguientes actividades:

- Todo el personal de la Cafetería debe realizarse exámenes médicos semestrales de heces, orina y sangre en un laboratorio clínico seleccionado por la administración.
- Los trabajadores de la Cafetería que sufran de alguna enfermedad (como dolor de cabeza, tos, estornudos, fiebre, diarrea entre otros síntomas) debe reportárselo inmediatamente al jefe, para que su caso sea evaluado. Estas personas no deben manipular alimentos o superficies de contacto directo con los alimentos.
- Los trabajadores de la Cafetería que sufran de lesiones o heridas debe reportárselo al jefe, para que él evalúe la condición del trabajador. Estas personas no deben manipular alimentos o superficies de contacto directo con los alimentos, hasta que la herida no haya sido tratada por un médico,

sea debidamente desinfectada y cubierta con vendajes adecuados. En caso que las heridas sean en las manos, es necesario el uso de guantes en todo momento.

- En las instalaciones de la Cafetería debe existir un botiquín de primeros auxilios en caso de que alguien sufra algún accidente leve como quemaduras, cortaduras y otras lesiones. (Boniche, 2006).

4.2.1.2. Uso del uniforme y equipo de protección

El uso del equipo es de carácter obligatorio para todos los trabajadores de la Cafetería sin excepción para que la manipulación de los alimentos sea inocua.

- Es obligatorio el uso del uniforme asignado, que incluye: blusa blanca; delantal; pantalón; redecilla y zapatos cerrados, bajos y antideslizantes. Es recomendable usar guantes y mascarillas desechables.
- El uniforme debe estar limpio y en buen estado durante todo el tiempo, cuando sea necesario su reemplazo debe realizarse de inmediato.
- Las redecillas deben ser usadas debajo de las orejas de manera que cubra todo el cabello para evitar que un cabello caiga en los alimentos. Se debe de recoger el cabello con una cola antes de colocarse la redecilla.
- Es recomendable el uso de los guantes cuando se está manipulando directamente los alimentos preparados, especialmente al momento de ser servidos. El uso de los guantes no excluye al personal de lavarse las manos al momento de la manipulación de los alimentos, para evitar la contaminación. (Boniche, 2006).
- No colocar objetos como lápices, anteojos, celulares, etc. dentro de la bolsa de la ropa para evitar el riesgo a que se caigan en los alimentos.
- Las redecillas o cualquier otro instrumento necesario para la elaboración de los alimentos no deben ser colocados en las bolsas de los pantalones.

- Prohibido para el personal que trabaja en el área de producción de los alimentos que porte accesorios personales como joyas (cadenas, pulseras, aretes, etc.) u otro objeto personal que pueda caer dentro de los alimentos. (Boniche, 2006).
- No utilizar maquillaje.
- No tener las uñas pintadas.
- No tener las uñas largas.

4.2.1.3. Higiene personal

- Es obligatorio que todo el personal que labora en la Cafetería se bañe diariamente para que su cuerpo no sea portador de microorganismo que puedan contaminar los alimentos preparados en el proceso de elaboración. Se debe hacer principal énfasis en el cabello, las orejas, axilas, uñas y manos.
- Todos los días el personal debe cambiarse de ropa de trabajo, incluyendo la ropa interior.
- El uniforme utilizado durante el trabajo debe estar limpio y en buenas condiciones. El personal por ningún motivo tiene que salir de la Cafetería con el uniforme puesto, deberán de quitárselo y guardarlo para ser lavado.
- Se debe utilizar desodorante no es permitido el uso de perfumes, cosméticos, esmalte de uñas. (Boniche, 2006).
- Las uñas deben de estar siempre recortadas, limpias y libres de esmalte.
- El lavado de manos es una de las partes más críticas sobre la higiene:
 - Las uñas de las manos deben estar cortas.
 - Lavar las manos con abundante agua.
 - Lavarse con jabón hasta el antebrazo por un tiempo aproximado de 30 segundos.
 - Enjuagarse las manos hasta que el jabón desaparezca.

- Secarse las manos preferiblemente con una toalla de papel.
- Aplicar gel sanitizante y dejar que seque por sí solo.

- Es obligatorio que el personal se lave muy bien las manos después de ir al baño porque podría contaminar el producto con microorganismos de origen fecal.
- Después de lavarse las manos el personal debe evitar tocarse algunas partes del cuerpo como el cabello, la boca, la nariz, los oídos, etc. ya que estas partes son portadoras de microorganismos.
- Para estornudar o toser el personal debe hacerlo lejos de los productos o superficies de contacto directo con los alimentos y debe utilizar sus manos para cubrirse la boca. Inmediatamente tiene que ir a lavarse las manos.
- El personal no debe correr ni jugar dentro del área de trabajo.
- El personal debe evitar realizar prácticas antihigiénicas como escupir, limpiarse la nariz y tirar basura en el piso. Evitar colocarse las manos dentro de los bolsillos.
- El personal debe evitar estar dándose la mano con sus compañeros durante las actividades de trabajo, especialmente con personas ajenas a la Cafetería. (Boniche, 2006).

4.2.2. Materia prima

Es imprescindible conocer la forma correcta de recepción y almacenamiento de la materia prima, para obtener un adecuado producto final, dado que con la transformación de la materia prima se obtiene el alimento para el consumo humano, he aquí la importancia de recibir una adecuada materia prima.

Este aspecto aplica a todo el personal encargado de recibir y almacenar la materia prima; la persona encargada de velar por que se cumpla correctamente esta actividad es el jefe de la Cafetería.

Figura 4. **Técnica de lavado de manos**



Fuente: Pérez, 2011.

4.2.3.1. Recepción de materia prima

Para recibir la materia prima es necesario revisar y verificar su olor, textura, sabor, color, apariencia general, temperatura, fecha de caducidad (si es producto pre-envasado) y condiciones de empaque. A continuación se explican los aspectos a revisar y tomar en consideración en la recepción de materia prima:

- Las revisiones a la materia prima deben ser breves pero completas. La recepción de la materia prima se deberá de realizar en las primeras horas de la mañana.
- No se depositará la materia prima en el suelo, deberá ser depositada en recipientes de conservación específicos para cada alimento, este recipiente deberá estar debidamente identificado.
- No deben dejarse los alimentos a la intemperie una vez recibidos.
- Si los envases de los alimentos enlatados estuvieran deteriorados (rotos, oxidados, abombados, etc.), deben rechazarse inmediatamente.
- Si el producto es pre-envasado se deberá revisarse las fechas de expiración y los consejos de utilización de los productos.
- La materia prima proveniente del lugar de venta, deberá cambiarse de su envase original (cajas, cartón o costal) y éste debe ser eliminado, ya que puede introducir agentes contaminantes.
- Se desecharán aquellas frutas, hortalizas y tubérculos que presenten daños por golpes; picaduras de insectos, aves, roedores; parásitos; hongos; cualquier sustancia extraña o indicios de fermentación o putrefacción.
- Las frutas y verduras después de su inspección deberán de ser lavadas y desinfectadas, para su posterior almacenamiento.

- Se desecharán los productos de origen animal que presenten signos evidentes de descomposición y putrefacción; olores raros de sustancias químicas (pesticidas, detergentes, etc.). (Oliva, 2011, pp. 11-13).
- Con respecto a los productos de origen animal se deberá de revisar que el color sea un rojo brillante si es de res, color rosado claro si es de cerdo y una coloración uniforme si es pollo; según la textura deberá de ser firme, y cuando se toque vuelva a su posición original. Mientras que los huevos no deberán de presentar ningún tipo de olor y su cascara deberá de ser firme, limpia y sin fracturas.
- Para la recepción de los productos lácteos se deberá de verificar que la leche posea un sabor dulce, la mantequilla un sabor salado y el queso deberá de tener su sabor característicos, el color de la leche, mantequilla y queso deberá ser uniforme. (Mugurusa, 2008, pp. 46-47).

4.2.3.2. Almacenamiento de materia prima

Para almacenar la materia prima dependerá de las características, es decir, si se tratan de frutas, embutidos o alimentos perecederos.

- Alimentos perecederos:

El área destinada para almacenar la materia prima debe de estar siempre seca, bien ventilada e iluminada, para almacenar las conservas, enlatados, otros productos empaquetados y alimentos perecederos. Esta área debe de disponer de estantes, en los cuales se deben colocar los materiales e insumos (harina, arroz, etc.), apilándolos de tal modo que no queden cerca del piso y deben estar separados de la pared. Las materias primas deben ser ordenadas y almacenadas correctamente, protegidas de cualquier influencia externa que pueda afectar sus características. (Oliva, 2011, pp. 13-14).

Es importante que toda la materia prima que ingrese primero sea la primera en ser utilizada. Esto tiene por objetivo que el alimento no pierda su frescura y tampoco se venza su tiempo de vida de anaquel antes de usarlo. (Oliva, 2011, pp. 13-14).

Los alimentos en polvo o granos como el azúcar, arroz, pan molido, leche en polvo, té, etc. deberán ser almacenados en recipientes que los protejan de la contaminación, es decir, en un contenedor de plástico con tapa, perfectamente etiquetado e identificado (colocando el nombre del producto, fecha de almacenamiento y fecha de caducidad si la posee). (Oliva, 2011, pp. 13-14).

- Embutidos:

Los embutidos deberán ser almacenados en recipientes separados unos de otros dentro de un refrigerador para mantener su frescura, los cuales deben estar debidamente identificados con el nombre del producto, fecha de almacenamiento y fecha de caducidad.

- Verduras y frutas:

Las frutas y verduras deberán ser retiradas de su envase original (cajas, bandejas, cartones, bolsas) y ser lavadas antes de su almacenamiento. En el caso de las frutas y verduras, para evitar que se deterioren deben almacenarse a temperaturas entre 7°C y 12°C; las verduras de hojas deben guardarse en la parte media e inferior de la refrigeradora. (Oliva, 2011, pp. 13-14).

Algunos alimentos como papa, yuca, camote, cebolla, limones, plátano, manzana, piña y sandía no requieren ser conservados en frío, por lo tanto, se

deben almacenar en ambientes frescos, secos y ventilados. (Oliva, 2011, pp. 13-14).

No debe almacenarse materia prima en cajas de cartón, bolsas de plástico, costales, etc., ya que estos envases son susceptibles a la humedad y los alimentos se pueden deteriorar. (Oliva, 2011, pp. 13-14).

4.2.3. Proceso y producción de alimentos

A continuación se presentan los procesos de producción de alimentos, para transformar la materia prima en un alimento listo para su consumo, es decir, que se indica desde como lavar y desinfectar las frutas y verduras, la preparación previa de las carnes hasta su cocción.

Este aspecto aplica a todo el personal del área de procesos de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala; la persona encargada de velar por que se cumplan correctamente estas actividades es el jefe de la Cafetería.

4.2.3.1. Lavado de frutas y verduras

Todos los vegetales deben ser lavados cuidadosamente, independientemente sean utilizados para ensaladas o para algún tipo de cocción.

Para realizar el lavado de las frutas y verduras se deberá de usar agua potable y esponja, e ir realizándolo una por una cuando sean piezas individuales como zanahorias, papas, limones, etc.; en manojos pequeños, cuando se trate de culantro, perejil, etc., para eliminar tierra y suciedad visibles; las lechugas se lavarán hoja por hoja. (Oliva, 2011, pp. 16).

4.2.3.2. Desinfección de frutas y verduras

En el caso de preparar alimentos que serán consumidos sin ningún tipo de cocción previa, como ensaladas, es necesario y obligatorio que las frutas y verduras sean desinfectadas para reducir la carga microbiana presente, y de este modo asegurar que el alimento que se produzca sea inocuo. (Oliva, 2011, pp. 16).

La desinfección se puede realizar por medio de cloro o un agente desinfectante para alimentos.

¡Impórtate!, se debe de asegurar que las frutas y vegetales que se encuentran lavados y desinfectados no estén en contacto con superficies que han sido expuestas a carne y pollo crudo, asimismo deben de estar lejos de los alimentos listos para consumo.

4.2.3.3. Pelado y cortado de frutas y verduras

Deben emplearse utensilios como cuchillo, tabla de picar, peladores, etc. exclusivos para esta actividad y ser utilizados únicamente para las frutas y verduras, con la finalidad de evitar que exista algún tipo de contaminación cruzada. (Oliva, 2011, pp. 17).

Debe lavarse cuidadosamente el sitio de trabajo después del pelado de las verduras. (Oliva, 2011, pp. 17).

Se deben eliminar inmediatamente los restos, cascaras, semillas, etc., y descartarlos dentro de recipientes herméticos (basureros con tapadera). (Oliva, 2011, pp. 17).

Después de esta actividad los alimentos manipulados deberán ser lavados. No emplear los mismos utensilios para cortar alimentos crudos y luego los cocidos, ya que estos últimos se contaminarían con los microorganismos provenientes de los alimentos crudos. (Oliva, 2011, pp. 17).

4.2.3.4. Preparación previa de la carne, pollo, pescado y huevos

Para preparar los productos de origen animal es necesario tomar en consideración lo siguiente:

- El área de cortado de carne deberá estar limpia y libre de malos olores, así como de acumulación de envolturas de carne y otros desperdicios.
- Las tablas de cortar, cuchillos y otros equipos deberán estar en buenas condiciones, libres de rajaduras agujeros, además deberán estar limpio y desinfectado.
- La carne, pollo o pescado se deberá de lavar con agua potable corriente antes del proceso de cocción, para reducir la carga microbiana.
- La carne cruda en espera de preparación debe de estar en recipientes, almacenada a temperatura ambiente.
- En el caso de los huevos se deben de manejar con extremo cuidado y con más cuidado aquellos huevos que se rompen y se combinan en un recipiente en común, porque las bacterias que se encuentran en la cascara de un huevo pasarían a los demás, por esto se propone a que se realice un lavado cuidadoso antes de romper los huevos. Estos huevos deben de ser preparados lo más pronto posible. (Oliva, 2011, pp. 17-18).

¡Importante!

- Las carnes crudas no deben de tener contacto con los alimentos preparados.
- Las carnes crudas no deben de tener contacto con las frutas y verduras desinfectadas.
- Los utensilios para preparar la carne cruda no deben de tener contacto con ningún otro alimento.
- Los utensilios para preparar las frutas y verduras no deben de tener contacto con ningún otro alimento.
- La materia prima no debe de tener contacto con los alimentos preparados.

4.2.3.5. Cocción de los alimentos

Todos los utensilios usados deberán estar debidamente lavados y desinfectados. Las temperaturas y tiempo de cocción en sus diferentes modalidades (asado, frito o hervido) deben ser suficientes para cocer por completo los alimentos y así asegurar la eliminación de los microorganismos. (Oliva, 2011, pp. 17).

Se tendrá especial cuidado con los trozos grandes de carne, porque el centro debe estar bien cocido (a una temperatura de 100°C, es decir, que el alimento hierva o que se observe cocinado), para garantizar la destrucción de salmonella y otros microorganismos patógenos. (Oliva, 2011, pp. 18).

En el caso de las frituras, la grasa y aceite que sean empleados para freír deben renovarse cuando se observa evidente cambio de color, sabor u olor. Nunca reutilizar el aceite que se ha quedado del día anterior. (Oliva, 2011, pp. 18).

Mientras se están cocinando, los alimentos deben estar debidamente tapados, de manera de evitar que pueda caer algún material extraña. (Oliva, 2011, pp. 18).

Para probar la sazón de las preparaciones directamente de la olla o fuentes principales, se deberán emplear utensilios (cucharas, tenedores, cucharones, etc.), los cuales no se volverán a introducir en la olla luego de ser utilizados si previamente no se lavan, ya que esto produciría contaminación. (Oliva, 2011, pp. 18).

La preparación de todo tipo de salsas y aderezos deberá ser diaria, en un lapso de tiempo lo más cercano a la hora de ser servido. No preparar una salsa reutilizando las sobras. (Oliva, 2011, pp. 18).

4.2.4. Servido de la comida

Este aspecto aplica al personal encargado de servir la comida a los comensales; la persona encargada de velar por que se cumpla correctamente esta actividade es el jefe de la Cafetería.

A continuación se indican aspectos importantes para poder realizar un adecuado servido de la comida y de este modo no dar una inadecuada apariencia y tampoco provocar una contaminación cruzada:

- Se deberá de mantener la comida cruda separada de la comida cocida para evitar la contaminación cruzada.
- Se deberá de controlar la temperatura manteniéndola por arriba de 60°C para la comida caliente y menor de 5°C para la comida fría.

- En el servicio se emplearán utensilios exclusivos de esta actividad. Estos utensilios deberán de estar lavados y desinfectados. En caso de que éstos se caigan al suelo, no se usarán nuevamente hasta que se laven y desinfecten nuevamente. (Muguruza, 2008, pp. 64 y 66).
- La persona que servirá a los comensales debe observar rigurosa higiene personal, en especial las manos (uñas cortas y limpias). Se debe de evitar los malos hábitos de higiene.
- No se deben incorporar a las preparaciones nuevas, alimentos preparados del día anterior.
- Se debe dejar un borde en el plato que permita tomarlo sin tocar el alimento.
- Por ningún motivo se servirán los alimentos directamente con las manos.
- Por ningún motivo la persona que sirve el alimento puede coger dinero al mismo tiempo.
- Los alimentos preparados que no se sirven de inmediato, deben guardarse en refrigeración o mantenerse calientes mediante baño María o en las mesas calientes.
- Por ningún motivo se utilizarán las manos para decorar un plato, se recomienda el uso de pinzas. (Oliva, 2011, pp. 20).

¡Importante!

- No se debe de tocar con las manos los alimentos que serán servidos.
- Mantener tapados los alimentos que aún no se han servidos.
- Mantener caliente los alimentos que aún no sean servidos.
- No tocar dinero, si se van a servir los alimentos.
- Mantener impecable el aspecto personal.
- Utilizar los utensilios exclusivos para servir y no mezclarlos con los utensilios para preparación de alimentos.

4.2.5. Limpieza y desinfección del área de trabajo

En esta última sección se presenta el aspecto de limpieza y desinfección, explicando que se debe de limpiar, con que se debe de limpiar y cuando se debe de limpiar el área de trabajo.

Este aspecto aplica al personal encargado de realizar la limpieza y desinfección, asimismo a todo el personal de la Cafetería (ya que ellos son responsables de su área de trabajo); la persona encargada de velar por que se cumpla correctamente esta actividad es el jefe de la Cafetería.

4.2.5.1. ¿Qué se debe de limpiar?

Se deberá de limpiar todas las áreas que conforman la Cafetería, así como las superficies de las áreas de trabajo; equipo y utensilios que tiene algún contacto con los alimentos; pisos; área de mesas; entre otros. (Muguruza, 2008, pp. 33).

Los trabajadores de la Cafetería deben ser responsables de sus propias áreas de trabajo y deben de limpiar y desinfectar cada vez que sea necesario y al final de sus turnos, tomando precaución para no contaminar los alimentos. Si en algún momento se cae alimento o liquido al suelo se debe de recoger con un trapo húmedo y no con escoba porque puede transmitir contaminación del piso hacia los alimentos. (Muguruza, 2008, pp. 33).

4.2.5.2. ¿Con qué se debe de limpiar?

Entre los materiales para limpiar se pueden emplear diversos tipos de detergentes, desinfectantes, escobas, etc., los cuales deben mantenerse y

almacenarse en áreas o compartimientos determinados, a fin de evitar que contaminen los alimentos, utensilios, equipos y otros. (Muguruza, 2008, pp. 33).

Los implementos de limpieza deberán de estar identificados según las diferentes áreas de cocina, servicios higiénicos, comedor y bodega. Los detergentes y desinfectantes deberán estar en sus envases originales y etiquetados. (Muguruza, 2008, pp. 33).

4.2.5.3. ¿Cuándo se debe de limpiar?

Cuando se concluya la jornada laboral y al terminar cada tiempo de comida, a fin de no interrumpir el servicio; deberán programarse turnos de manera que haya tiempo para limpiar y desinfectar. (Muguruza, 2008, pp. 33).

Será necesario limpiar si el lugar de trabajo (piso, mesas, utensilios, etc.) se encuentra demasiado sucio. (Muguruza, 2008, pp. 33).

4.3. Información adicional referente a las Buenas Prácticas de Manufactura

En este apartado se presenta datos e información referente a las BPM, es decir, que se muestran los criterios de calidad con respecto a la carga microbiana y los criterios de calidad con respecto a la temperatura.

4.3.1. Criterios de calidad con respecto a la carga microbiana

A continuación se presentan los límites de carga microbiana permitidas, según lo establecen las normas para alimentos, superficies de trabajo y de las manos de los trabajadores.

4.3.1.1. Especificaciones reglamentarias referidas a la calidad de la carga microbiana

Se deben de realizar análisis microbiológicos en alimentos, superficies de trabajo y manos de los trabajadores, en donde, la carga microbiana no debe sobrepasar los límites que establecen los reglamentos respectivos.

- Alimentos:

La norma de referencia utilizada para la cantidad de carga microbiana para los alimentos es el Reglamento Técnico Centroamericano *RTCA 67.04.50:08* específicamente el inciso 17.2.

Se deben de realizar los análisis de Recuento de Coliformes Totales, Recuento de Coliformes Fecales y Aislamiento e Identificación de *Escherichia coli*, los cuales se presentan en la tabla XI.

Tabla XI. Límites permitidos según norma de referencia para alimentos

Análisis	Norma de referencia RTCA 67.04.50:08/17.2
Recuento de Coliformes Totales	No presenta limites
Recuento de Coliformes Fecales	No presenta limites
Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g

Fuente: Consejo de Ministros de Integración Económica, 2009, pp. 22.

Dado que el RTCA 67.04.50:08 no presenta límites para los análisis del Recuento de Coliformes Totales y el Recuento de Coliformes Fecales, se recomienda que el límite permisible para esos análisis microbiológicos sea < 3 NMP/g, ya que estos microorganismos son patógenos, por lo que es necesario

realizar este tipo de análisis o puede utilizarse la norma oficial mexicana NOM-093-SSA1-1994.

- Superficies:

La norma de referencia utilizada para la cantidad de carga microbiana para las superficies de trabajo es el US Public Health Service.

Se deben de realizar los análisis de Recuento Aerobico Total, Recuento de Coliformes Totales, Recuento de Coliformes Fecales y Aislamiento e Identificación de *Escherichia coli*, los cuales se muestran en la tabla XII.

Tabla XII. **Límites permitidos según norma de referencia para superficies**

Análisis	Límites aceptados US Public Health Service
Recuento Aeróbico Total	100 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes Totales	< 10 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50cm ²
Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	Ausencia

Fuente: Public Health Service, 2009.

- Manos:

Se deben de realizar los análisis de Recuento Aerobico Total, Recuento de Coliformes Totales, Recuento de Coliformes Fecales, Aislamiento e Identificación de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, los cuales se exponen en la tabla XIII.

Tabla XIII. Límites permitidos según norma de referencia para manos

Análisis	Límites aceptados
Recuento Aeróbico Total en Placa	1.0 x 10 ³ UFC/mano
Recuento de Coliformes Totales	< 10 UFC/mano
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/mano
<i>Escherichia coli</i>	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano

Fuente: Public Health Service, 2009.

4.3.1.2. Análisis de peligros si no se cumplen las especificaciones para la calidad de la carga microbiana

Si la carga microbiana sobrepasa los límites de referencia, los alimentos que se están produciendo no son inocuos y/o poseen riesgo de contaminación cruzada, y esto provocaría que las personas se enfermen; lo cual, se conoce como enfermedades Transmitidas por los alimentos, los posibles efectos adversos se presentan en la tabla XIV.

Tabla XIV. Posibles efectos adverso al no cumplir con los límites microbiológicos permitidos

Agente microbiano	Síntomas de la enfermedad
<i>Escherichia coli</i> (enteroinvasiva, enterotoxigénica)	Dolores abdominales, diarrea, náuseas, vómitos, fiebre, cefalalgia, mialgia
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Diarrea acuosa seguida por diarrea sanguinolenta, dolor abdominal severo, sangre en la orina, síndrome urémico hemolítico.
<i>Staphylococcus aureus</i> (exo-enterotoxina A, B, C, D y E)	Náuseas, vómito, dolores abdominales, diarreas.

Fuente: Kooper, 2009, pp. 50.

Los análisis microbiológicos se deberían de realizar cada tres meses durante el tiempo de implementación de las BPM y posteriormente se deberían de realizar cada seis meses o cuando se considere necesario. El jefe de la Cafetería es el encargado de solicitar estos análisis microbiológicos.

Cuando se realicen los análisis microbiológicos, la carga microbiana deberá de estar por debajo de los límites permitidos por las normas de referencia, pero si en algún momento la carga microbiana no cumple con la norma de referencia se deberá de realizar un llamado de atención a los trabajadores de la Cafetería; y si al realizar un nuevo análisis microbiológico la carga microbiana no disminuye el jefe de la Cafetería es la persona que establecerá las acciones pertinentes.

4.3.2. Criterios de calidad con respecto a la temperatura

Para tomar la temperatura de los alimentos existen diferentes métodos según sea el producto, al cual se le tomara la temperatura.

A continuación se presentan los métodos que se pueden utilizar:

- Productos de origen animal:

Se deberá de insertar la punta del termómetro dentro de la parte más gruesa, por lo regular será en el centro.

- Alimentos empacados congelados y refrigerados:

Se deberá de insertar la punta del termómetro entre dos paquetes.

- Leche y líquidos:

Se deberá de insertar la punta del termómetro aproximadamente 5 centímetros de profundidad, sin tocar los lados del envase. (Muguruza, 2008, pp. 56).

Entre los criterios de calidad con respecto a la temperatura, se tiene que las temperaturas para almacenar la materia prima y los procesos de elaboración de los alimentos en general se presentan en la tabla XV.

Tabla XV. **Criterios de temperatura para la materia prima y en los procesos**

Alimento	Temperatura
Temperatura de conservación para la materia prima	
Conservas, especies, harinas, legumbres	Temperatura ambiente
Frutas y verduras	8°C a 10°C
Pescados, mariscos, carnes, pollo, leche y sus derivados, queso fresco, embutidos, etc.	0°C a 4°C
Los productos congelados	-18°C o menos
Temperaturas en los procesos	
Cocción de alimentos	Mayor de a 70°C
Alimentos en mesa caliente	65°C
Si el alimentos se ha de conservar en frio (el tiempo de enfriamiento no mayor a 2 horas)	3°C

Fuente: Galvis, 2007, pp. 44 y 49.

Es importante hacer mención que existen otras temperaturas de cocción más específicas, las cuales se deben de respetar para eliminar todo rastro de microorganismos presentes en los alimentos y así descartar la presencia de contaminación por parte de los alimentos.

En la tabla XVI se presentan las temperaturas de cocción específicas.

Tabla XVI. **Criterios de temperatura de cocciones específicas**

Producto	Temperatura interna mínima para cocción	Observaciones
Pollo y gallina	74°C por 15 segundos	El pollo y gallina poseen más tipos y mayor cantidad de microorganismos que otras carnes y por eso se debe de tener cuidado al cocinarlas.
Carnes rellenas, guisados y platillos que combinan cocinada y cruda	74°C por 15 segundos	El relleno actúa como un aislante y previene que el calor llegue hasta el centro de la carne. El relleno se debe cocinar por separado.
Puerco, jamón, tocino, carnes inyectadas	63°C por 15 segundos	Esta temperatura es suficiente para eliminar las larvas de la <i>Trichinella</i> que puede infestar el puerco.
Carnes molidas (res, puerco)	68°C por 15 segundos	Al moler la carne los microorganismos que están en la superficie se mezclan con el resto de la carne.
Asado de res o cerdo y filete de res	63°C por 15 segundos	
Huevos en cascarón	63°C por 15 segundos	Si los huevos se cocinan y se guardan para servirlos posteriormente, se deberán cocinar a 68°C durante 15 segundos y mantenerlos a 60°C. Los platillos con huevos se deben cocinar a 74°C.
vegetales	60°C	Los vegetales que se cocinen y se mantiene listos para servirlos deberán de estar a 60°C.

Fuente: Muguza, 2008, pp. 60 y 61.

Es imprescindible que estas temperaturas sean alcanzadas para prevenir la proliferación de microorganismos en los alimentos.

El personal del área de producción de alimentos son las personas responsables de revisar que se alcancen estas temperaturas, mientras que el jefe de la Cafetería es el responsable de velar para que se lleven a cabo estas actividades.

CONCLUSIONES

1. Al utilizar las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- como herramienta de calidad, se garantiza la producción de alimentos inocuos; así como la reducción en el riesgo de contaminación cruzada en los alimentos preparados y listos para su consumo.
2. Al inicio de la evaluación, se estableció según el estado situacional del área de proceso de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, que el cumplimiento de las actividades de las BPM eran de un 43.7%; además se encontró una elevada presencia de microorganismos, tanto en las superficies de trabajo como en las manos de los trabajadores, provocando que los alimentos tuvieran constantemente un alto riesgo de contaminación cruzada.
3. Se estableció que el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, que se diseñó para la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, es una herramienta de apoyo imprescindible para la adecuada utilización de las BPM; y así contribuir a garantizar la inocuidad de los alimentos.
4. Se logró comprobar que al aplicar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, existió una disminución significativa en la carga microbiana y también se observó que el cumplimiento de las actividades de las BPM fueron de un 64%, lo que provoca que los alimentos y las superficies se encuentren dentro de los límites aceptables de referencia.

RECOMENDACIONES

1. Es aconsejable que las normas de las Buenas Prácticas Manufactura -BPM- sean implementadas, como una herramienta de calidad en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, para asegurar que todos los alimentos que son producidos en la Cafetería sean alimentos inocuos.
2. Se recomienda que al implementar de manera permanente las Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-, como una herramienta de calidad para la preparación de alimentos en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, se realicen análisis microbiológico como mínimo una vez cada tres meses, durante el período de implementación. Una vez implementadas las BPM, se recomienda efectuar los análisis microbiológicos cada seis meses o cuando se considere necesario.
3. Se sugiere realizar constantemente una evaluación y descripción de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, para verificar el cumplimiento de las normas de las BPM; y así, contribuir a disminuir el riesgo de contaminación cruzada en los alimentos listos para su consumo.
4. Se exhorta a enriquecer y actualizar el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura según lo requiriera la Cafetería, además se incita a elaborar un Programa de Estandarización y Sanitización -SOOP- para ser añadido al manual y de este modo mejorar los métodos de limpieza y desinfección.
5. Es conveniente que una persona verifique que las normas de las BPM se realicen adecuadamente, para mantener la carga microbiana al mínimo; y

de este modo, obtener un cambio de hábitos por parte del personal de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOE. (2008). *Ordenación de empresas y actividades turísticas*. Recuperado el 14 de febrero de 2014 a las 18:30 horas en https://www.aytojaen.es/portal/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_1360_1.pdf.
2. Boniche, M. (2006). *Manual buenas prácticas de manufactura para la cafetería Zamorano*. Honduras. Recuperado de <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/967/1/T2352.pdf>.
3. Carot, V. (1998). *Control estadístico de la calidad*. Reproval, S. L.
4. Chang, R. y Niedzwiecki, M. (1999). *Las herramientas para la mejora continua de la calidad*. Vol. 2. Buenos Aires, Argentina: Granica.
5. Consejo de Ministros de Integración Económica, (COMIECO), (2006). Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 Industria de alimentos y bebidas procesados. Buenas prácticas de manufactura. Principios generales.
6. Consejo de Ministros de Integración Económica, (COMIECO), (2009). Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de los alimentos.

7. Decreto Ejecutivo 37308-0. (2012). Reglamento para los servicios de alimentación al público. Costa Rica. Recuperado el 26 de febrero de 2014 a las 17:30 en http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/normas/nrm_texto_completo.aspx?param2=1&nValor1=1&nValor2=73436&nValor3=90132&nValor4=NO&strTipM=TC.
8. Escamilla, J. (2007). *Buenas prácticas de manufactura y procedimientos de operaciones estándares de sanidad, para la industria láctea*. (Tesis de licenciatura). Universidad de Autónoma del Estado de Hidalgo Instituto de Ciencias Agropecuarias, Pachuca, México. Recuperado el 25 de octubre de 2013 en <http://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icap/licenciatura/documentos/Buenas%20practicass%20de%20manufactura.pdf>.
9. Espinoza (1999). *Normas para la gestión de calidad de productos y manejo medioambiental*. San José, Costa Rica: IICA.
10. Fernández, R. (2006). *Sistemas de gestión de localidad, ambiente y prevención de riesgos laborales. Su integración*. Club Universitario.
11. Galarza, S. (2011). *Diseño de un plan de implementación de buenas prácticas de manufactura para una planta de faenadora de aves*. (Tesis de licenciatura). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Recuperado el 28 de noviembre de 2013 a las 21:33 en <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2633/1/CD-3317.pdf>.

12. Galvis, L. (2007). *Manual buenas prácticas de manufactura (BPM) en hoteles*. Colombia. Recuperado de http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/default/files/MANUAL_BPM_PARA_HOTELES.pdf.
13. Giuseppe, C., Araújo, D., Fernandes, L., Leao, P. y Rafael, P. (2012). Gestión de calidad del servicio de alimentos y bebidas: La importancia del manipulador de alimentos en la calidad del servicio hotelero de la ciudad de João Pessoa, Brasil. *Scielo*, 21(3). Recuperado el 28 de noviembre de 2013 a las 20:49 en http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-17322012000300012&script=sci_arttext.
14. Guajardo, E. (2003). *Administración de la calidad total. Concepto y enseñanza de los grandes maestros de la calidad*. México: Pax. <http://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icap/licenciatura/documentos/Buenas%20practicass%20de%20manufactura.pdf>.
15. INTE-ISO9000:2005. (2006). *Sistema de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario*. Traducción certificada.
16. Kooper, G. et. al. (2009). *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico*. Roma. Recuperado el 11 de marzo de 2016 en <http://www.fao.org/3/a-i0480s.pdf>.
17. Luna, J., Lozada, H., Rodríguez, L., Orozco, S. y Luna, J. (2011). Necesidades de capacitación de manufactura en comedores de actores solidarios inscritos en el plan de maestros de abastecimientos y seguridad alimentaria de Bogotá, Colombia. *Revista de la Asociación Colombiana de Ciencia y Tecnología de*

Alimentos, 20(22), 28,40 Recuperado el 28 de noviembre de 2013 a las 23:16 en <http://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/36/34>.

18. Madrid, J. (2005). *Implementación de buenas prácticas de manufactura y procedimientos operacionales estándares de sanitización en la empresa universitaria de industrias lácteas de la Escuela Agrícola Panamericana*. (Tesis de licenciatura). Escuela Agrícola Panamericana Zamorano de Honduras, Tegucigalpa, Honduras. Recuperado el 28 de noviembre de 2013 a las 22:21 en <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1073/1/T2076.pdf>.
19. Miranda, F., Chamorro, A y Rubio, S. (2007). *Introducción a la gestión de la calidad*. Madrid, España: Delta.
20. Montenegro, S. (2012). *Bunas prácticas de manufactura para una empresa de servicio de alimentación*. (Tesis de licenciatura). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Recuperado el 28 de noviembre de 2013 a las 22:05 en bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4616/1/CD-4246.pdf.
21. Mugurusa, N. (2008). *Manual de buenas prácticas de manipulación de alimentos para restaurantes y servicios a fines*. Perú. Recuperado de <http://es.slideshare.net/marinac88/21658943manualdebuenaspracticasdemanipulaciondealimentospararestaurantesyserVIC>.
22. Oliva, M. (2011). *Elaboración de una guía de buenas prácticas de manufactura para el restaurante central del IRTRA Petapa*. (Tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala,

Guatemala. Recuperado el 25 de octubre de 2013 en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2873.pdf.

23. Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1997). *Comisión del Codex Alimentarius: Manual de procedimiento*. (10ma. ed.) Roma: Secretaria del programa con junto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Recuperado el 14 de febrero de 2014 a las 17:38 horas en <http://www.fao.org/docrep/w5975s/w5975s08.htm>.
24. Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Manual de capacitación para manipuladores de alimento*. Recuperado el 14 de febrero de 2014 a las 18:10 horas en http://www.paho.org/hq/index.php?option=comdocman&task=doc_view&Itemid=3482&gid=23417&lang=en.
25. Pérez, C. (2010). *Estudio para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura para los servicios de alimentación del Hotel Mercure, Alameda, Quito*. (Tesis de licenciatura). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Recuperado el 08 de noviembre de 2013 en <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3886/1/CD-3635.pdf>.
26. Pérez, F. (2011). El lavado de manos. Prevención de infecciones transmisibles. *Gaceta médica espirituana*. 13(1). Recuperado el 12 de marzo de 2014 de [http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.13.\(1\)_07/p7.html](http://bvs.sld.cu/revistas/gme/pub/vol.13.(1)_07/p7.html).

27. Programa calidad de los alimentos argentinos. (s.f.). *Buenas prácticas de manufactura*. Recuperado de <http://www.itp.gob.pe/normatividad/demos/doc/Normas%20Internacionales/Argentina/BPM.PDF>.
28. Public Health Service y Food and Drug Administration (2009). *Food code*. Estados Unidos: U.S. Department of Commerce. Recuperado el 12 de marzo de 2014 de <http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/UCM1894448pdf>.
29. Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española*. (21.ed). Madrid, España. Recuperado el 18 de febrero de 2014 a las 17:05 horas en <http://www.rae.es/>.
30. Rocío, P. (2011). *Diseño de un manual de Buenas Prácticas de manufactura para que se produzcan alimentos seguros según la normativa nacional en la industria molinos Poultier S. A.* (Tesis de licenciatura). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Recuperado el 08 de noviembre de 2013 en <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/3261/PAL265.pdf?sequence=1>.
31. Rodríguez, G. (2012). *Propuesta de mejora de un sistema de buenas prácticas de manufactura para una empresa de alimentos*. (Tesis de licenciatura). Universidad ICESI, Santiago de Cali, Colombia. Recuperado el 28 de noviembre de 2013 a las 23:05 en http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/bibliotecadigital/bitstream/10906/68602/1/propuesta_sistema_empresa.pdf.
32. Rodríguez, R. (s.f.). *Elementos de nutrición humana*. EUNED.

33. San Miguel. (2009). *Calidad*. España: Thomson.
34. SGS. (2016). *Agricultura y alimentos*. Recuperado el 11 de marzo de 2016 en <http://www.sgs-latam.com/es-ES/Agriculture-Food/Food/Transportation-Logistics-and-Trade/Food-Certification/Good-Manufacturing-Practice-GMP-Certification.aspx>.
35. Summers, D. (2006). *Administración de la calidad*. México: Pearson.
36. Wayne, D. (2005). *Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud*. 4ta. ed. México D.F., México: Limusa Wiley.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta

Encuesta

Esta es una encuesta anónima con fines investigativos.

Instrucciones: A continuación se le presenta una serie de preguntas en donde debe de marcar con una "X" como usted considere. Se le solicita que responda con sinceridad y que seleccione solo una respuesta en cada pregunta.

Controles de producción de alimentos

1. ¿Cuándo limpia las verduras lo hacen con agua y desinfectante?

Siempre	Algunas veces	Nunca
---------	---------------	-------
2. ¿Utiliza la misma mesa y utensilios de cocina para preparar las verduras y carne?

Siempre	Algunas veces	Nunca
---------	---------------	-------
3. ¿Utiliza la misma mesa y utensilios de cocina para preparar la carne cruda y la carne cocida?

Siempre	Algunas veces	Nunca
---------	---------------	-------
4. ¿Utiliza la misma mesa y utensilios de cocina para preparar las verduras cruda y las verduras cocidas?

Siempre	Algunas veces	Nunca
---------	---------------	-------
5. ¿En algún momento la materia prima posee contacto con los alimentos preparados?

Siempre	Algunas veces	Nunca
---------	---------------	-------

6. ¿Cuándo se descongela un alimento (carne) si no se utiliza todo se vuelve a congelar?

Siempre | Algunas veces | Nunca

7. ¿Se asegura que los alimentos en cocción hiervan adecuadamente (caldo o guisados)?

Siempre | Algunas veces | Nunca

Equipo y utensilios

8. ¿Cómo considera el estado de los utensilios de cocina?

Buen estado | Ni en buen estado ni en mal estado | Mal estado

9. ¿Cómo considera el estado del equipo de cocina?

Buen estado | Ni en buen estado ni en mal estado | Mal estado

10. ¿Cómo considera el equipo que no tiene contacto directo con los alimentos está en condiciones higiénicas adecuadas?

Siempre está limpio | Algunas veces está limpio | Nunca está limpio

11. ¿Considera que el lugar dónde almacenan los utensilios de cocina se encuentra en condiciones higiénicas adecuadas?

Siempre está limpio | Algunas veces está limpio | Nunca está limpio

12. ¿Con qué frecuencia limpian el equipo de cocina?

Después de utilizar el equipo | Después de la jornada de trabajo | Nunca

13. ¿Con qué frecuencia limpian el lugar donde almacenan los utensilios de cocina?

Todos los días | 2 a 3 veces por semana | 2 a 3 veces al mes

Otros: _____

14. ¿Con qué frecuencia limpian las mesas calientes donde ponen el alimento preparado?

Después de cada tiempo de comida	Después de la jornada de trabajo	2 a 3 veces por semana
----------------------------------	----------------------------------	------------------------

Otros: _____

Higiene personal

15. ¿Cuándo está enfermo se lo hace saber a su jefe?

Siempre	Algunas veces	Nunca
---------	---------------	-------

16. ¿Cuándo un compañero se encuentra enfermo se lo hace saber a su jefe?

Siempre	Algunas veces	Nunca
---------	---------------	-------

17. ¿Cuándo posee una herida se pone alguna venda para proteger su herida?

Siempre	Algunas veces	Nunca
---------	---------------	-------

18. ¿Posee el cuidado de tener la uñas cortas?

Siempre	Algunas veces	Nunca
---------	---------------	-------

19. ¿Posee el cuidado de recogerse el pelo y tener bien puesta la redecilla, cuando está preparando los alimentos?

Siempre	Algunas veces	Nunca
---------	---------------	-------

Medidas de saneamiento

20. ¿Cada cuánto limpian la superficie que tiene contacto directo con los alimentos?

Después de manipular un alimento	Después de cada tiempo de comida	Después de la jornada de trabajo
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Otros: _____

21. ¿Cada cuánto desinfectan la superficie que tiene contacto directo con los alimentos?

Después de manipular un alimento	Después de cada tiempo de comida	Después de la jornada de trabajo
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

22. ¿Cada cuánto limpian las mesas donde comen las personas?

Después de que las personas terminan	Después de cada tiempo de comida	Después de la jornada de trabajo
--------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

23. ¿Cada cuánto se lava las manos? (Puede escoger más de una opción en esta pregunta)

Antes de comenzar a manipular los alimentos	Después de manipular los alimentos	Cuando siente la necesidad
---	------------------------------------	----------------------------

Otros: _____

Servicio sanitario

24. ¿Cada cuánto utiliza las instalaciones sanitarias? (Puede escoger más de una opción en esta pregunta)

Antes de comenzar a manipular los alimentos	Después de manipular los alimentos	Cuando siente la necesidad
---	------------------------------------	----------------------------

25. ¿Cada cuánto limpian las instalaciones sanitarias?

Cada 2 horas	Cada 4 horas	Cada 6 horas
--------------	--------------	--------------

Otros: _____

¡Muchas gracias por su colaboración!

Anexo 2. Lista de chequeo (esta lista de chequeo está basada y modificada en la lista de chequeo de Oliva, 2011 y Del Rocío, 2001)

Controles de producción de alimentos

Item	Si	No	Observaciones
La materia prima para procesamiento está limpia/lavado adecuadamente			
La materia prima es almacenada adecuadamente			
Tienen congeladores para materia prima y otros ingredientes que se mantienen congelados			
Desinfectan y limpian los utensilios y contenedores para almacenar producto final.			
Los alimentos refrigerados se mantienen a una temperatura de refrigeración adecuada al alimento.			
Los alimentos preparados no poseen contacto con la materia prima			
Existen áreas separadas para preparar alimentos de origen animal y vegetal			
Utilizan utensilios diferentes para manipular alimentos crudos y cocidos			
Las hortalizas, verduras y frutas sin procesar, son lavadas bajo chorro de agua potable			
Las hortalizas, verduras y frutas sin procesar, después de lavadas son desinfectadas			
Los alimentos descongelados no se vuelven a congelar de nuevo.			
Se monitorea el proceso de cocción con algún termómetro			
Los alimentos preparados y que son enfriados, cuando son recalentados se controla su temperatura y su tiempo de calentamiento			
Los alimentos recalentados que no se consumen son desechados			

Fuente: datos generados por la investigación.

Equipo y utensilios

Item	Si	No	Observaciones
El equipo y utensilios utilizados son de fácil limpieza y desinfección.			
Los materiales del equipo y de los utensilios son resistente a la corrosión al contacto con los alimentos.			
El equipo que no tiene contacto directo con los alimentos está en condiciones higiénicas adecuadas.			
Los sistemas de almacenaje están en condiciones higiénicas adecuadas.			
Los utensilios y equipo son de acero inoxidable			

Fuente: datos generados por la investigación.

Higiene personal

Item	Si	No	Observaciones
Los trabajadores reportan a su supervisor cuando está enfermo.			
Los trabajadores saben qué hacer en caso de enfermedades o heridas que afecten la inocuidad de los alimentos.			
Los trabajadores mantienen limpieza personal adecuada en: Uñas			
Los trabajadores mantienen limpieza personal adecuada en: Cabello recortado y cubierto totalmente			
Los trabajadores cuentan con vestuario apropiado y limpio para la manipulación de los alimentos.			
Los trabajadores utilizan cofia a la hora de manipular alimentos.			
Los trabajadores utilizan guantes protectores apropiados al proceso cuando manipula alimentos.			
Los trabajadores cambian frecuentemente los guantes utilizados según sea necesario.			
Los trabajadores cuentan con calzado adecuado y limpio en el área de trabajo.			
Los trabajadores tienen prohibido dentro del área de trabajo y almacenamiento: Fumar			
Los trabajadores tienen prohibido dentro del área de trabajo y almacenamiento: Estornudar o toser			
Los trabajadores tienen prohibido dentro del área de trabajo y almacenamiento: comer			
Los trabajadores tienen prohibido dentro del área de trabajo y almacenamiento: masticar chicle			
Los trabajadores cuentan con un lugar para colocar sus objetos personales donde no se exponga a la contaminación de los alimentos.			

Item	Si	No	Observaciones
Si existiese alguna lastimadura esta es cubierta con un protector impermeable firmemente asegurado			
Los trabajadores lavan frecuentemente sus manos antes de comenzar el trabajo			
Los trabajadores lavan frecuentemente sus manos antes de manipular la materia prima.			
¿Hay instrucciones escritas y/o graficas visibles para la correcta colocación de la vestimenta en los vestuarios y en las áreas donde se requiere?			
Existe un procedimiento que prevenga que un trabajador enfermo no entre en un área en la que pueda ser afectado el o los productos.			
¿Existe en todas las áreas de vestidores y servicios sanitarios rótulos que indiquen la obligación de lavarse las manos antes de salir de este lugar?			
Existe un procedimiento que prevenga que un trabajador enfermo no entre en un área en la que pueda ser afectado los productos.			
¿Existe en todas las áreas de vestidores y servicios sanitarios rótulos que indiquen la obligación de lavarse las manos antes de salir de este lugar?			
Existen descripciones de responsabilidades y funciones para el personal.			
Existe la prohibición de que los trabajadores tengan uñas largas.			

Fuente: datos generados por la investigación.

Medidas de saneamiento

Item	Si	No	Observaciones
Los materiales tóxicos de limpieza o pesticidas están identificados adecuadamente.			
Los materiales tóxicos de limpieza y desinfección o pesticidas se encuentran almacenados adecuadamente.			
Las instalaciones cuentan con las medidas necesarias para el control de plagas.			
Se observa la presencia de plagas en las instalaciones			
Las superficies que tiene contacto directo con los alimentos se encuentran limpias.			
Se limpia y desinfectan frecuentemente las superficies que tienen contacto directo con los alimentos.			
El salón comedor está separado de las áreas productivas.			
Existe un área separada para guardar útiles de limpieza.			
Los grifos son de rodilla o pedal de manera que se evita la contaminación.			

Item	Si	No	Observaciones
Existen dosificadores de jabón y toallas.			
Existen basureros automáticos en las instalaciones			
Los contenedores de desechos se mantiene cerrados y aislados			
Los contenedores de desechos son desinfectados después de cada uso o jornada.			
Las instalaciones cuentan con suministro de agua suficiente.			
Las instalaciones cuentan con suministro de agua adecuada y segura para el procesamiento de alimentos.			
Las instalaciones cuentan con plomería para aguas negras, desechadas fuera de las instalaciones			
Las puertas que dan hacia los procesos de alimentos no contaminan cuando se abren.			
Las instalaciones cuentan con lavamanos adecuados y disponibles en las áreas necesarias.			
Los lavamanos cuentan con productos de desinfección de manos.			
Se cuenta en las instalaciones con servicio de toallas o algún secado satisfactorio.			
Los recipientes de basura no son foco de contaminación.			
La eliminación de basura y desechos es transportado adecuadamente.			
Los desechos y basura son almacenados adecuadamente, evitando contaminación.			

Fuente: datos generados por la investigación.

Anexo 3. Reportes de los análisis microbiológicos del Laboratorio de análisis fisicoquímicos y microbiológicos LAFYM

Análisis microbiológicos antes del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura

Universidad de San Carlos de Guatemala

 Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
 Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos LAFYM

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Alimentos

No. de ingreso:	1785	No. De muestra:	1 (unidad)
Dirigido a:	Yennifer Argueta	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Nombre del producto:	PAN FRANCÉS	Fecha y Hora de toma de muestra:	05/11/14
		Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	05/11/14
		Inicio del análisis:	05/11/14
		Final del análisis:	07/11/14

ANÁLISIS	RESULTADO	RTCA 67.04.50:08/ 17.2
Recuento de Coliformes Totales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Recuento de Coliformes Fecales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g

Límites recomendados: *Escherichia coli* < 3

Conclusiones:

La muestra recibida y analizada en el laboratorio satisface los límites recomendados.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio

LAFYM

*Este informe pertenece única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

1. Nomenclatura utilizada:

NMP/g Número más probable por gramo


 Jirella Salazar, QB
 Analista




 Liedo Ana Rodas de Garcia, QB
 Jefe LAFYM

Licda. Ana E. Rojas Garcia
 QUÍMICA BIÓLOGA
 COL. 2323

3ª. Calle 6-47 zona 1
 Telfax: 22531319
 lafymasac@intelsnet.com

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Alimentos

No. de ingreso:	1784	No. De muestra:	1 (unidad)
Dirigido a:	Yennifer Argueta	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Nombre del producto:	HUEVOS REVUELTOS	Fecha y Hora de toma de muestra:	05/11/14
		Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	05/11/14
		Inicio del análisis:	05/11/14
		Final del análisis:	07/11/14

ANÁLISIS	RESULTADO	RTCA 67.04.50:08/ 17.2
Recuento de Coliformes Totales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Recuento de Coliformes Fecales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Aislamiento e identificación de <i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g

Límites recomendados: *Escherichia coli* < 3

Conclusiones:

La muestra recibida y analizada en el laboratorio satisface los límites recomendados.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

I. Nomenclatura utilizada:

NMP/g Número más probable por gramo


Jessica Siles, QB
Analista




Lirio Ana Rojas de García, QB
Jefe LAFYM

Lirio Ana E. Rojas García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323

3^o Calle 6-47 zona 1
Teléfono: 22531319
lafym@micnet.com

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Físicoquímicos
y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Alimentos

No. de ingreso:	1783	No. De muestra:	1 (unidad)
Dirigido a:	Yennifer Argueta	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Nombre del producto:	TACO DE CARNE	Fecha y Hora de toma de muestra:	05/11/14
		Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	05/11/14
		Inicio del análisis:	05/11/14
		Final del análisis:	07/11/14

ANÁLISIS	RESULTADO	RTCA 67.04.50-08/ 17.2
Recuento de Coliformes Totales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Recuento de Coliformes Fecales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Aislamiento e Identificación de <i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g

Límites recomendados: *Escherichia coli* < 3

Conclusiones:

La muestra recibida y analizada en el laboratorio satisface los límites recomendados.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece íntica y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

1. Nomenclatura utilizada:

NMP/g Número más probable por gramo


Jessica Salazar, QB
Analista




Lidia Ana Rojas de Guerra, QB
Jefe LAFYM


Lidia Ana T. Rojas Garcia
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323

3^a Calle 6-47 zona 1
Teléfono: 22531319
lafymusac@imibact.com



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Superficies

No. de ingreso:	1779	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	<i>Yennifer Argueta</i>	Fecha de toma de muestra:	05/11/14
		Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	05/11/14
Área muestreada:	TABLA DE PICAR	Inicio del análisis:	05/11/14
Observaciones:	--	Informe Resultado:	07/11/14

Análisis	Resultado	Dimensional	Limites aceptados US Public Health Service:
Recuento Aeróbico Total	60,000 UFC/ 50cm ²	UFC/50 cm ²	100 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes totales	60,000 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Aislamiento e Identificación de <i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia/Presencia	Ausencia

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio se aislaron Coliformes, por lo que se considera no aceptable. Se recomienda mejorar los procedimientos de limpieza y sanitización.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente o otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/50 cm² Unidades Formadoras de Colonia por 50 centímetros cuadrados

Jency Solizar, QB
Analista



Lidia Ana Rojas García, QB
Jefe LAFYM
Lidia Ana E. Rojas García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Superficies

No. de ingreso:	1778	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	Yeniffer Argueta	Fecha de toma de muestra:	05/11/14
		Fecha y Hora ingreso al laboratorio	05/11/14
Área muestreada:	MESA CALIENTE	Inicio del análisis	05/11/14
Observaciones:	--	Informe Resultados:	07/11/14

Análisis	Resultado	Dimensional	Limites aceptados US Public Health Service:
Recuento Aeróbico Total	60,000 UFC/ 50cm ²	UFC/50 cm ²	100 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes totales	60,000 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Aislamiento e Identificación de <i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia/Presencia	Ausencia

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio se aislaron Coliformes, por lo que se considera no aceptable. Se recomienda mejorar los procedimientos de limpieza y sanitización.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente a otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio

LAFYM

*Estos informes pertenecen única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/50 cm² Unidades Formadoras de Colonia por 50 centímetros cuadrados


Jeniffer Argueta, QB
Analista




Licda. Ana Rosalinda García, QB
Jefe LAFYM

Licda. Ana E. Rosalinda García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Superficies

No. de ingreso:	1777	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	Yeniffer Argueta	Fecha de toma de muestra:	05/11/14
Área muestreada:	CUCHARÓN	Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	05/11/14
Observaciones:	—	Inicio del análisis:	05/11/14
		Informe Resultados:	07/11/14

Análisis	Resultado	Dimensional	Límites aceptados US Public Health Service:
Recuento Aeróbico Total	60,000 UFC/ 50cm ²	UFC/50 cm ²	100 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes totales	60,000 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Aislamiento e Identificación de E. coli	Ausencia	Ausencia/Presencia	Ausencia

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio se aislaron Coliformes, por lo que se considera no aceptable. Se recomienda mejorar los procedimientos de limpieza y sanitización.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/50 cm² Unidades Formadoras de Colonia por 50 centímetros cuadrados

Jovana Salazar, QB
Analista



Lidia Ana Rojas de García, Q.
Jefe LAFYM

Lidia Ana Rojas de García, Q.
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Manos

No. de ingreso:	1780	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	Yennifer Argueta	Fecha y hora de toma de muestra:	05/11/14
Nombre persona muestreada:	Sujeto 1	Fecha y hora ingreso al laboratorio:	05/11/14
Observaciones:	---	Inicio del análisis:	05/11/14
		Reporte Resultados:	11/11/15

Análisis	Resultado	Dimensional	Límites aceptados:
Recuento Aeróbico Total en Placa	< 10 UFC/mano	UFC/mano	1.0×10^3 UFC/mano
Recuento de Coliformes totales	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
Recuento de Coliformes fecales	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
Escherichia coli	Ausente	Ausencia o Presencia	Ausencia
Staphylococcus aureus	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio no se aislaron Coliformes ni Patógenos.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece íntica y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/mano Unidades Formadoras de Colonia por mano


Jessica Salazar, QB
Analista




Lirio Ana Beatriz García, QB
Garanta Calidad
Lirio Ana E. Rojas García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Manos

No. de ingreso:	1781	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	Yennifer Argueta	Fecha y Hora de toma de muestra:	05/11/14
Nombre persona muestreada:	Sujeto 2	Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	05/11/14
Observaciones:	---	Inicio del análisis:	05/11/14
		Reporte Resultados:	11/11/13

Análisis	Resultado	Dimensional	Límites aceptados:
Recuento Aeróbico Total en Placa	60,000 UFC/mano	UFC/mano	1.0 x 10 ⁷ UFC/mano
Recuento de Coliformes totales	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
Recuento de Coliformes fecales	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausencia o Presencia	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio se obtuvo un recuento de bacterias aeróbicas alto en comparación a los límites recomendados. No se aislaron patógenos.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente a esta persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/mano
PCA

Jessica Sulazar, QB
Analista

Unidades Formadoras de Colonias por mano
Plate Count Agar



RAT
NPL

Linda Ana Rojas de García, QB
Garantía Calidad

Recuento aeróbico total
No presenta límites

Linda Ana E. Rojas García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Manos

No. de ingreso:	1782	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	Yeniffer Argucía	Fecha y Hora de toma de muestra:	05/11/14
Nombre persona muestreada:	Sujeto 3	Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	05/11/14
Observaciones:	—	Inicio del análisis:	05/11/14
		Reporte Resultados:	11/11/13

Análisis	Resultado	Dimensional	Límites aceptados:
Recuento Aeróbico Total en Placa	60,000 UFC/mano	UFC/mano	1.0 x 10 ⁵ UFC/mano
Recuento de Coliformes totales	60,000 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
Recuento de Coliformes fecales	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausencia o Presencia	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio se obtuvo recuento de bacterias aeróbicas y de bacterias Coliformes alto comparación a los límites recomendados. Por lo que se considera no satisfactoria.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece íntica y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/mano Unidades Formadoras de Colonias por mano RAT Recuento aeróbico total
PCA Plate Count Agar NPL No presenta límites

Jessica Fabreza, QB
Analista



Lidia Argueta de Guerra, QB
Garantía Calidad

Lidia Argueta de Guerra
QUÍMICA BIÓLOGA
CCL 2323

J. Calle 6-47 zona 1
Teléfono: 22531319 Fax: 22205013
lafym@ucac@msolnet.com

Análisis microbiológicos después del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura

Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Alimentos

No. de ingreso:	1918	No. De muestra:	1 (unidad)
Dirigido a:	<i>Yennifer Argueta</i>	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
		Fecha y Hora de toma de muestra:	18/11/14
Nombre del producto:	PAN FANCÉS	Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	18/11/14
		Inicio del análisis:	18/11/14
		Final del análisis:	24/11/14

ANÁLISIS	RESULTADO	RTCA 67.04.50-08/ 17.2
Recuento de Coliformes Totales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Recuento de Coliformes Fecales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Aislamiento e identificación de <i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g

Límites recomendados: *Escherichia coli* < 3

Conclusiones:

La muestra recibida y analizada en el laboratorio satisface los límites recomendados.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA.

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente o otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

LAFYM

*Este informe pertenece íntica y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

1. Nomenclatura utilizada:

NMP/g Número más probable por gramo

Josely Balazar, QB
Analista



Lirio Ana Rodas de García, QB
Jefe LAFYM

3^o Calle 6-47 zona 1
Teléfono: 22531319
lafym@unischel.net



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Alimentos

No. de ingreso: **1916** No. De muestra: **1 (unidad)**
Dirigido a: **Yennifer Argueta** Responsable de la toma de muestra: **Personal ajeno a LAFYM**
Fecha y Hora de toma de muestra: **18/11/14**
Nombre del producto: **HUEVOS REVUELTOS** Fecha y Hora ingreso al laboratorio: **18/11/14**
Inicio del análisis: **18/11/14**
Final del análisis: **24/11/14**

ANÁLISIS	RESULTADO	RTCA 67.04.50-08/ 17.2
Recuento de Coliformes Totales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Recuento de Coliformes Fecales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Aislamiento e identificación de <i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g

Límites recomendados: *Escherichia coli* < 3

Conclusiones:

La muestra recibida y analizada en el laboratorio satisface los límites recomendados.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibido en el laboratorio.

I. Nomenclatura utilizada:

NMP/g Número más probable por gramo

Jessica Salazar, QB
Analista



Lina Rosa E. Rojas García, QB
Jefe LAFYM

Lina Rosa E. Rojas García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico en Alimentos

No. de ingreso:	1917	No. De muestra:	1 (unidad)
Dirigido a:	<i>Yennifer Argueta</i>	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
		Fecha y Hora de toma de muestra:	18/11/14
Nombre del producto:	TACO DE CARNE	Fecha y Hora Ingreso al laboratorio inicio del análisis:	18/11/14
		Final del análisis:	24/11/14

ANÁLISIS	RESULTADO	RTCA 67.04.50.00/ 17.2
Recuento de Coliformos Totales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Recuento de Coliformos Fecales	< 3 NMP/g	No presenta límites
Aislamiento e identificación de <i>Escherichia coli</i>	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g

Límites recomendados: *Escherichia coli* < 3

Conclusiones:

La muestra recibida y analizada en el laboratorio satisface los límites recomendados.

*Método de Referencia: BAA, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece íntica y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

I. Nomenclatura utilizada:

NMP/g Número más probable por g (MPN)

J. A. S.
Jenny Salazar, QB
Analista



L. A. G.
Linda Anselmo García, QB
Jefe LAFYM

L. S. E. R.
Linda Susana Rodríguez
Química Analista
QB, 2013



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Superficies

No. de ingreso:	1911	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	Yennifer Argueta	Fecha de toma de muestra:	18/11/14
Área muestreada:	Plato	Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	18/11/14
Observaciones:	—	Inicio del análisis:	18/11/14
		Informe Resultados:	20/11/14

Análisis	Resultado	Dimensional	Límites aceptados US Public Health Service:
Recuento Aeróbico Total	200 UFC/ 50cm ²	UFC/50 cm ²	100 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes totales	< 10 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Aislamiento e Identificación de <i>E. coli</i>	Ausencia	Ausencia/Presencia	Ausencia

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio no se aislaron Coliformes, por lo que se considera aceptable.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece íntica y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/50 cm² Unidades Formadoras de Colonia por 50 centímetros cuadrados


Jessica Anazar, QB
Analista




Lidia Ana Ballesteros García, QB
Jefe LAFYM

Lidia Ana E. Rojas García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Superficies

No. de ingreso:	1910	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	Yennifer Argueta	Fecha de toma de muestra:	18/11/14
		Fecha y Hora ingreso al laboratorio	18/11/14
Área muestreada:	Superficie mesa caliente	Inicio del análisis	18/11/14
Observaciones:	--	Informe Resultados:	20/11/14

Análisis	Resultado	Dimensional	Límites aceptados US Public Health Service:
Recuento Aeróbico Total	300 UFC/ 50cm ²	UFC/50 cm ²	100 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes totales	< 10 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Aislamiento e Identificación de E. coli	Ausencia	Ausencia Presencia	Ausencia

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio no se aislaron Coliformes, por lo que se considera aceptable.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente o otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/50 cm² Unidades Formadoras de Colonias por 50 centímetros cuadrados

Jessica Salazar, QB
Analista



Linda Ana Rojas de García, QB
Jefe LAFYM

Linda Ana F. Rojas García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Superficies

No. de ingreso:	1912	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	Yennifer Argueta	Fecha de toma de muestra:	18/11/14
Área muestreada:	Cucharón	Fecha y Hora ingreso al laboratorio	18/11/14
Observaciones:	-	Inicio del análisis	18/11/14
		Informe Resultados:	20/11/14

Análisis	Resultado	Dimensional	Limites aceptados US Public Health Service:
Recuento Aeróbico Total	< 10 UFC/ 50cm ²	UFC/50 cm ²	100 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes totales	< 10 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Recuento de Coliformes Fecales	< 10 UFC/50 cm ²	UFC/50cm ²	< 10 UFC/50cm ²
Aislamiento e Identificación de E. coli	Ausencia	Ausencia/Presencia	Ausencia

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio no se aislaron Coliformes, por lo que se considera aceptable.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/50 cm² Unidades Formadoras de Colonia por 50 centímetros cuadrados

Jessica Salazar, QB
Analista



Linda Ana Blandi de García, QB
Jefe LAFYM

Carla Ana E. Rojas García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323

Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Laboratorio de Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos LAFYM

1

Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Manos

No. de ingreso:	1913	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	Yeniffer Argueta	Fecha y Hora de toma de muestra:	18/11/14
Nombre persona muestreada:	Sujeto 1	Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	18/11/14
Observaciones:	---	Inicio del análisis:	18/11/14
		Reporte Resultados:	21/11/13

Análisis	Resultado	Dimensional	Límites aceptados:
Recuento Aeróbico Total en Placa	< 10 UFC/mano	UFC/mano	1.0×10^3 UFC/mano
Recuento de Coliformes totales	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
Recuento de Coliformes fecales	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausencia o Presencia	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio no se aislaron Coliformes ni Patógenos.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente o otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/mano Unidades Formadoras de Colonia por mano

Jeniffer Argueta, QB
Analista



Licda. Ana E. Rojas García, QB
Garantía Calidad
Licda. Ana E. Rojas García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323

J. Calle 6-47 zona 1
Teléfono: 22531319 Fax: 22205033
lafym@stelnet.com



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Manos

No. de ingreso:	1914	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	Yennifer Argueta	Fecha y Hora de toma de muestra:	18/11/14
Nombre persona muestreada:	Sujeto 2	Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	18/11/14
Observaciones:	---	Inicio del análisis:	18/11/14
		Reporte Resultados:	21/11/13

Análisis	Resultado	Dimensional	Límites aceptados:
Recuento Aeróbico Total en Placa	700 UFC/mano	UFC/mano	1.0×10^3 UFC/mano
Recuento de Coliformes totales	200 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
Recuento de Coliformes fecales	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausencia o Presencia	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio se aislaron Coliformes por lo que se considera no satisfactoria.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio LAFYM

*Este informe pertenece única y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/mano Unidades Formadoras de Colonias por mano

Jhoska Salazar, QB
Analista



Lidia Ana Rodas de García, QB
Garantía Calidad

Lidia Ana E. Rodas García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323

7. Calle 6-47 zona 1
Teléfono: 22531319 Fax: 22205013
lafym@cc@intelnet.com



Informe de Resultados de Análisis Microbiológico de Manos

No. de ingreso:	1915	Responsable de la toma de muestra:	Personal ajeno a LAFYM
Dirigido a:	Yeniffer Argueta	Fecha y Hora de toma de muestra:	18/11/14
Nombre persona muestreada:	Sujeto J	Fecha y Hora ingreso al laboratorio:	18/11/14
Observaciones:	—	Inicio del análisis:	18/11/14
		Reporte Resultados:	21/11/13

Análisis	Resultado	Dimensional	Límites aceptados:
Recuento Aeróbico Total en Placa	800 UFC/mano	UFC/mano	1.0×10^3 UFC/mano
Recuento de Coliformes totales	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
Recuento de Coliformes fecales	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausencia o Presencia	Ausencia
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/mano	UFC/mano	< 10 UFC/mano

1. Conclusión:

De la muestra recibida y analizada en el laboratorio no se aislaron Coliformes ni patógenos.

*Métodos de Referencia: BAM, APHA

*Prohibida la parcial o total reproducción por el cliente u otra persona, sin la debida autorización escrita por parte del laboratorio

LAFYM

*Este informe pertenece íntica y exclusivamente a la muestra descrita, tal y como fue recibida en el laboratorio.

2. Nomenclatura utilizada:

UFC/mano Unidades Formadoras de Colonia por mano


Jhonatan Salazar, QB
Analista




Licia Ana E. Rojas García, QB
Garantía Calidad

Licia Ana E. Rojas García
QUÍMICA BIÓLOGA
COL. 2323

Anexo 4. Presentación utilizada para socializar el “Manual de Buenas Prácticas de Manufactura”

Buenas Prácticas de Manufactura

Licenciada
Yennifer Argüeta

1

Buenas Prácticas de Manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centran en la higiene y forma de manipulación de los alimentos



2

Personal: Control de enfermedades

- Presencia de enfermedad
- Presencia de heridas, lesiones e llagas




CUIDAR LAS HERIDAS
En caso de tener pequeñas heridas, cubrir las mismas con vendajes y empuñala impermeable.

3

Personal: Uso del uniforme y equipo de protección

- El uniforme debe estar limpio y en buen estado durante todo el tiempo.
- Las redecillas deben ser usadas debajo de las orejas de manera que cubra todo el cabello para evitar que un cabello caiga en los alimentos.
- Debe evitarse colocar objetos como lápices, anteojos, celulares, etc. dentro de la bolsa de la ropa para evitar el riesgo que caigan en los alimentos



4

Personal: Uso del uniforme y equipo de protección

- Es prohibido para el personal que trabaja en el área de producción de los alimentos que porte accesorios personales como joyas (cadenas, pulseras, aretes, etc.) u otro objeto personal que pueda caer dentro de los productos.
- No utilizar maquillaje y tener las uñas pintadas.



5

Personal: Higiene del personal

HIGIENE PERSONAL:

- Usar siempre guantes
- Manejarlos con cuidado
- Usar el gel desinfectante antes de usarlos
- Usar un cepillo, un peine, o cualquier otro accesorio que pueda caer dentro de algún producto sin limpiarlos

- Todos los días el personal debe de
 - Bañarse
 - Cambiarse de ropa
 - Usar desodorante
 - El uniforme debe de estar limpio
- Lo que no debe de utilizar
 - Perfume
 - Maquillaje
 - Esmalte para uñas
 - Tener la uñas largas
 - Joyería



6

Personal: Higiene del personal

- Lavado de manos:
 - Es obligatorio que el personal se lave muy bien las manos después de ir al baño porque podría contaminar el producto con microorganismos de origen fecal.
 - Después de lavarse las manos el personal debe evitar tocarse alguna parte del cuerpo como el cabello, la boca, la nariz, los oídos, etc.

LAVADO DE MANOS

- Mojar las manos con agua corriente.
- Después de utilizar los servicios sanitarios.
- Después de tocar los elementos sucios del trabajo que está realizando.

¿CÓMO?

- Con agua caliente y jabón.
- Usando cepillo para uñas.
- Secándose con toallas desechables.



7



8

Materia Prima: Recepción de materia prima

- Hacer una inspección breve
- No deben depositarse las mercaderías en el suelo, sino en recipientes de conservación específicos para cada alimento.
- No deben dejarse los alimentos a la intemperie una vez recibidos.
- La materia prima proveniente del lugar de venta, deberá cambiarse de envase su original y éste debe ser eliminado.



9 *

Materia Prima: Almacenamiento de materia prima

- Debe disponerse de áreas secas bien ventiladas e iluminadas, para conservas, enlatados y otros productos empaquetados. En donde se dispone de estantes en los cuales se deben colocar los materiales e insumos (harina, arroz, etc.).

El insumo o materia prima que ingrese primero será el primero en ser utilizado. Esto tiene por objetivo que el alimento no pierda su frescura o se eche a perder antes de usarlo.



10 *

Proceso y Producción de Alimentos: Lavado de frutas y verduras

- TODOS los vegetales deben ser lavados cuidadosamente.
- Para el lavado se debe usar agua potable y esponja, e ir realizándolo una por una cuando sean piezas individuales como zanahorias, papas, limones y similares; en manojos pequeños, cuando se trate de culantro, perejil, etc., para eliminar tierra y mugre visibles; las lechugas se lavarán hoja por hoja.



11 *

Proceso y Producción de Alimentos: Desinfección de frutas y verduras

- En el caso de la elaboración de alimentos que serán consumidos sin una cocción previa, como ensaladas, es indispensable desinfectar la materia prima para reducir la carga microbiana presente, y así evitar posibles enfermedades gastrointestinales.

¡importante!
Se debe de asegurar que las frutas y vegetales que se encuentran lavados y desinfectados no estén en contacto con superficies que han sido expuestas a carne y pollo crudo, asimismo deben de estar lejos de los alimentos listos para consumo.

12 *

Proceso y Producción de Alimentos: Pelado y cortado de frutas y verduras


- Deben emplearse utensilios exclusivos para esta actividad, para evitar la contaminación cruzada.
- Debe lavarse cuidadosamente el sitio de trabajo después del pelado de las verduras.
- Se deben eliminar inmediatamente los restos, pieles, etc., y echarlos dentro de recipientes herméticos.
- Después de esta actividad los alimentos manipulados deberán ser lavados. No emplear los mismos utensilios para cortar alimentos crudos y luego los cocidos, ya que estos últimos se contaminarían con los microorganismos provenientes de aquellos.



13 *

Proceso y Producción de Alimentos: Preparación previa de la carne carnes, pollo, pescado y huevos

- El área de cortado de carne deberá estar limpia y libre de malos olores, así como también de acumulación de envolturas de carne y otros desperdicios. Las tablas de cortar y otros equipos deberán estar en buenas condiciones libres de rajaduras agujeros, y también deberá estar limpio y desinfectado.
- La carne cruda en espera de preparación debe de estar en recipientes, almacenada a temperatura ambiente.



14 *

Proceso y Producción de Alimentos: Preparación previa de la carne carnes, pollo, pescado y huevos

- En el caso de los huevos se deben de manejar con extremo cuidado aquellos que se rompen y se combinan en un recipiente en común porque las bacterias que se encuentran en la cascara de un huevo pasan a los demás, es por esto que se puede lavar con cuidado los huevos antes de romperlos. Estos huevos deben de ser preparados lo más pronto posible.

¡importante!

- ♦ Las carnes crudas no deben de tener contacto con los alimentos preparados y las frutas y verduras desinfectadas.
- ♦ Los utensilios para preparar la carne cruda no deben de tener contacto con ningún otro alimento.
- ♦ La materia prima no debe de tener contacto con los alimentos preparados.

15 *

Proceso y Producción de Alimentos: Cocción de los alimentos

- Los utensilios usados deberán estar debidamente lavados y desinfectados. Las temperaturas y tiempo de cocción en sus diferentes modalidades (asado, frito o hervido) deben ser suficientes para cocer por completo los alimentos y asegurar la eliminación de todos los microorganismos.
- En el caso de frituras, la grasa y aceites que se usen para freír deben renovarse cuando se observa evidente cambio de color, sabor u olor. Nunca se reutilizará el aceite que se ha quedado del día anterior.




16 *

Proceso y Producción de Alimentos: Servido de la comida

- La persona que servirá a los comensales (personas) debe observar rigurosa higiene personal, en especial las manos (uñas cortas y limpias). Se debe de evitar los malos hábitos de higiene.
- En el servido se emplearán utensilios exclusivos de esta actividad, previo lavado y desinfectado. En caso de que éstos se caigan al suelo, no se usarán nuevamente hasta que hayan sido lavados y desinfectados.



17 ★

Proceso y Producción de Alimentos: Servido de la comida

- Se debe dejar un borde en el plato que permita tomarlo sin tocar el Alimento.
- Por ningún motivo se servirán los alimentos directamente con las manos.
- Por ningún motivo la persona que sirve el alimento puede coger dinero al mismo tiempo.
- Por ningún motivo se utilizarán las manos para decorar un plato, se recomienda el uso de pinzas.

¡Importante!

- ◆ No se debe de tocar con las manos los alimentos que serán servidos.
- ◆ Mantener tapados los alimentos que no sean servidos.
- ◆ No tocar dinero al se van a servir los alimentos.

18 ★

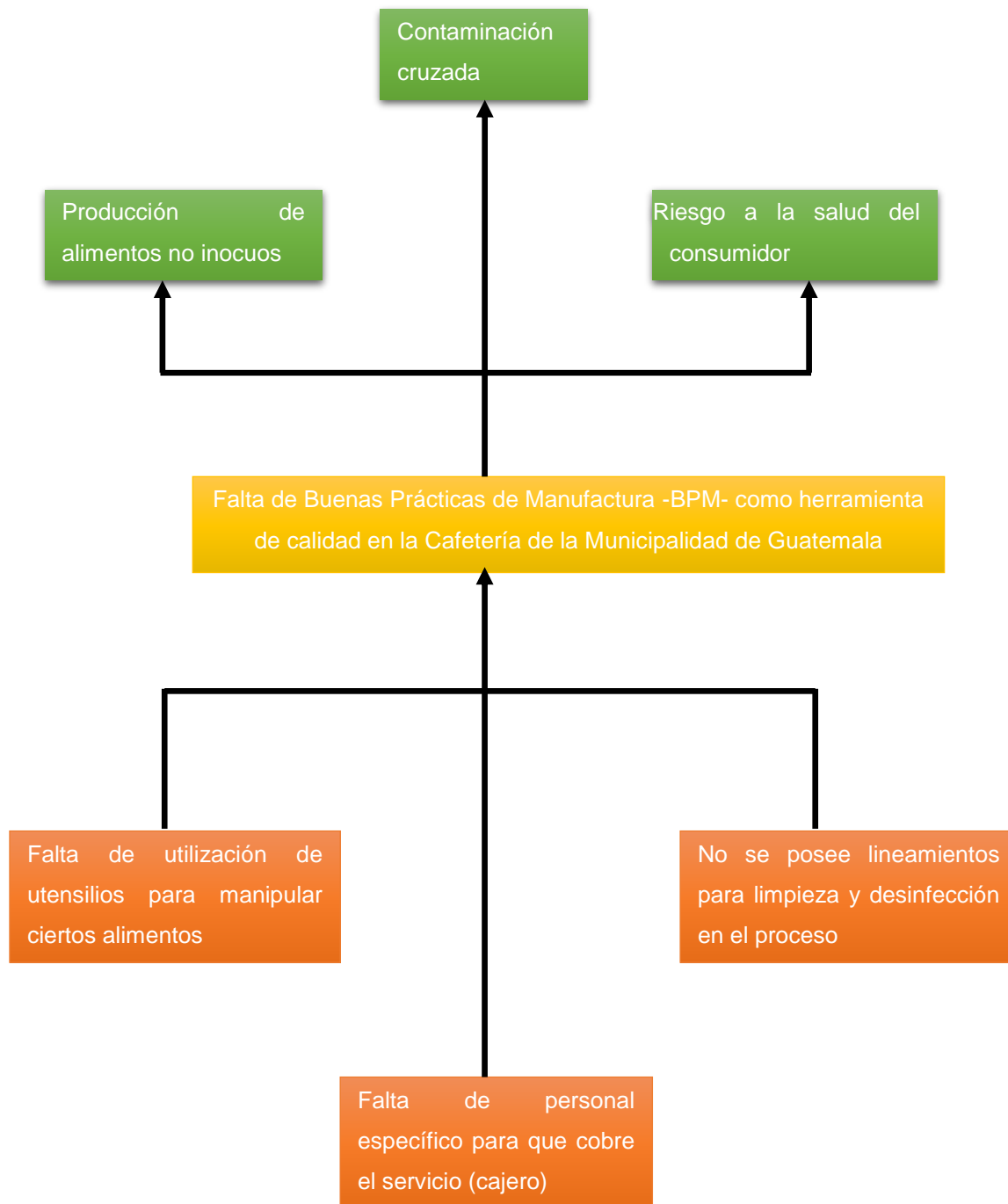
Fin.

Gracias
Por su Atención

19 ★

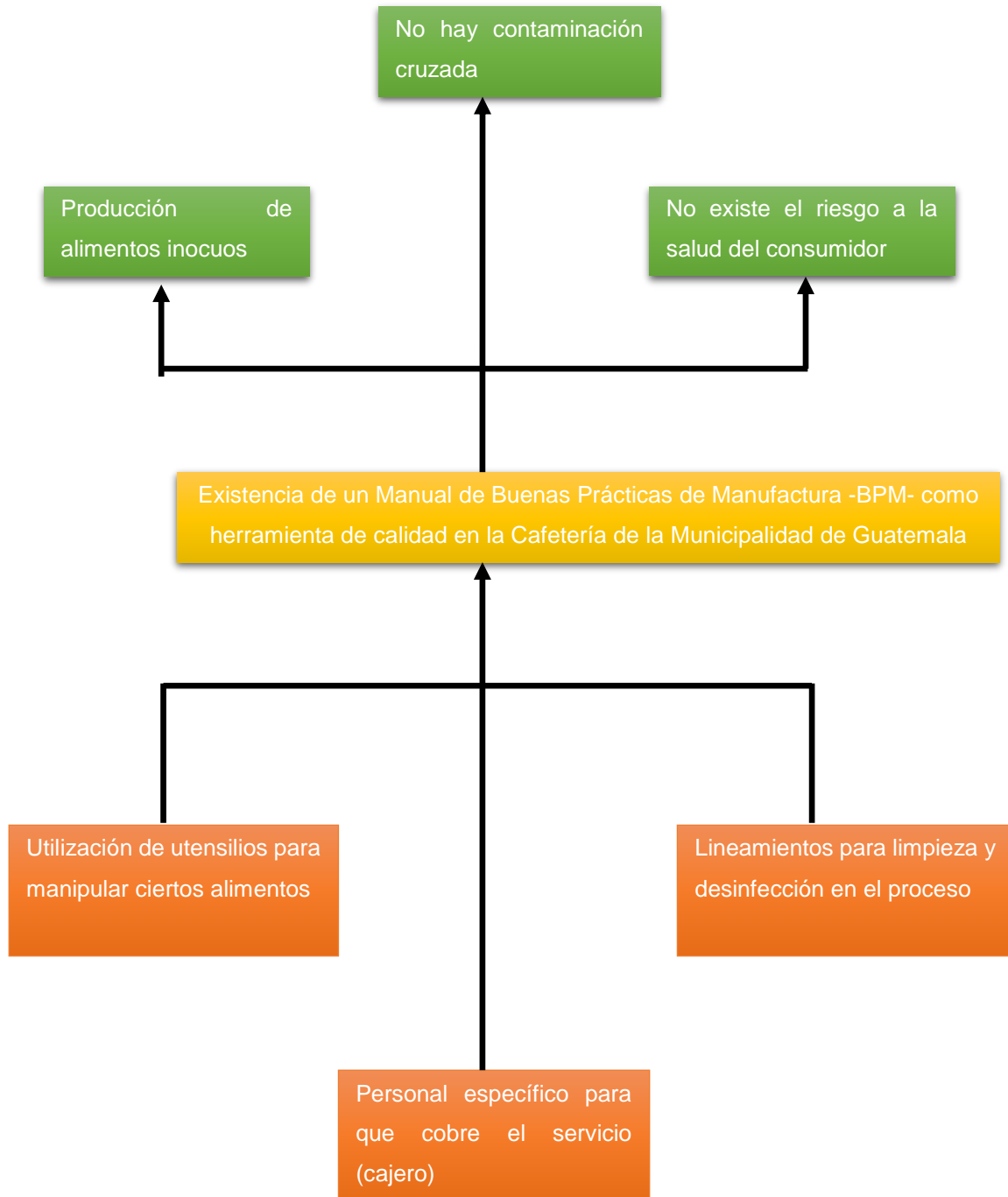
Fuente: datos generados por la investigación.

Anexo 5. Árbol de problemas



Fuente: datos generados por la investigación.

Anexo 6. Árbol de objetivos



Fuente: datos generados por la investigación.

Anexo 7. Matriz de coherencia

Tema	Problema	Objetivos	Variables	Indicadores
<p>Las Buenas Prácticas de Manufatura -BPM- como herramienta de calidad en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala para garantizar la inocuidad de los alimentos</p>	<p>Pregunta central ¿Al utilizar las Buenas Prácticas de Manufatura -BPM- como herramienta de calidad en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala garantizará la inocuidad de los alimentos?</p> <p>Preguntas auxiliares</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es el estado situacional en el área de proceso de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala, respecto a cómo realizan los trabajadores las actividades relacionadas con las Buenas Prácticas de Manufatura -BPM-? 2. ¿El diseñar un Manual para la utilización de las Buenas Prácticas de Manufatura -BPM- podría ayudar a garantizar la inocuidad de los alimentos? 3. ¿Existirá relación entre la carga microbiana y el aplicar el Manual para la utilización de Buenas Prácticas de Manufatura -BPM- que se diseñó? 	<p>Objetivo General Garantizar la inocuidad de los alimentos mediante las Buenas Prácticas de Manufatura -BPM- como herramienta de calidad en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Describir el estado situacional en el área de proceso de la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala en cuanto a las actividades relacionadas con las Buenas Prácticas de Manufatura -BPM-. 2. Diseñar un Manual para la utilización de las Buenas Prácticas de Manufatura -BPM- para la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala para garantizar la inocuidad de los alimentos. 3. Determinar la relación entre la aplicación del Manual para la utilización de las Buenas Prácticas de Manufatura -BPM- y la carga microbiana presente en los alimentos. 	<p>Variable Independiente</p> <ul style="list-style-type: none"> El personal que labora en la Cafetería de la Municipalidad de Guatemala. La propuesta del Manual de Buenas Prácticas de Manufatura como herramienta de calidad. <p>Variable Dependiente</p> <ul style="list-style-type: none"> La inocuidad de los alimentos. Uso de los lineamientos para la limpieza y desinfección de materia prima. Uso de los lineamientos para la recepción y almacenamiento de la materia prima. Uso de los lineamientos para la preparación de alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Conteo microbiológico. <p>Carga microbiana después del Manual-Carga microbiana antes del Manual ×100</p> <p>Carga microbiana antes del Manual</p>

Fuente: datos generados por la investigación.