

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

ARTÍCULO CIENTÍFICO

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA
LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS EN LA CIUDAD DE IBARRA**

Autor: Diego Mauricio Buitrón Arias

Directora: Ing. Holguer Pineda Flores, MBA.

Asesores: Ing. Rosario Espín Valladares, MBA.

Dra. Lucía Yépez Vásquez, MSc.

Dr. Segundo De la Torre Catucuamba, MSc.

IBARRA-ECUADOR

2017

DATOS INFORMATIVOS



APELLIDOS: Buitrón Arias

NOMBRES: Diego Mauricio

C. CIUDADANIA: 100434334-7

TELEFONO CELULAR: 0994030224

CORREO ELECTRÓNICO: dieguito1993_@hotmail.com

DIRECCIÓN: Imbabura- Otavalo –Jordán – Cdla. Jacinto Collahuazo Cuarta Etapa.

AÑO: 2017

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

FICAYA-UTN

Fecha: 12 de Enero del 2017

DIEGO MAURICIO BUITRÓN ARIAS. DISEÑO DE UN SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS EN LA CIUDAD DE IBARRA DE LA FICAYA - UTN / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agroindustrial Universidad Técnica del Norte. Carrera de Agroindustria. Ibarra.EC. ENERO 2017.

DIRECTOR: ING. HOLGUER PINEDA

Las Buenas Prácticas de Manufactura son obligatorias y su legislación rige de acuerdo a cada país.

El presente trabajo tuvo como objetivo principal el diseñar un Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura para la planta de producción de embutidos con la finalidad de garantizar la inocuidad del producto y cumplir con las exigencias legales del país.

Este estudio aplica a todas las obligaciones que debe cumplir la planta de producción tales como: Instalaciones, equipos y utensilios, obligaciones del personal, materias primas e insumos, operaciones de producción, envasado, etiquetado y empaquetado, almacenamiento, distribución, transporte y comercialización y aseguramiento y control de la calidad.



Ing. Holguer Pineda Flores, MBA.

Director de tesis



Diego Mauricio Buitrón Arias

Autor

DISEÑO DE UN SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS EN LA CIUDAD DE IBARRA

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como finalidad diseñar un Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM's) para la fábrica de Embutidos en la ciudad de Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Se realizó un diagnóstico de BPM's, utilizando la lista de verificación de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA), misma que es utilizada en auditorías de BPM's para industrias alimentarias. El establecimiento al inicio de la investigación obtuvo el 40,97% del total de lineamientos requeridos en la Norma Técnica Sanitaria Unificada (RESOLUCIÓN ARCSA-DE-067-2015-GGG), siendo el 80% el valor mínimo para garantizar la inocuidad e higiene del alimento.

El diagnóstico inicial de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) empleados en la planta de producción, fue realizado mediante el método de hisopo, mismo que se aplica en superficies de contacto

con el alimento; los resultados fueron expresados como unidades formadoras de colonias (UFC/cm²) determinando:

- Recuento estándar en placa;
- Salmonella spp; y
- Ausencia o presencia de Coliformes totales.

Dichos resultados no sobrepasan los límites permisibles que están descritos en la NTE INEN 1338:96 y la Resolución Ministerial Peruana N° 461-2007; basándonos en los resultados obtenidos y considerando la Normativa vigente se diseñó el manual del Sistema de BPM's.

El diagnóstico final de POES fue realizado considerando los procedimientos establecidos en el manual de BPM's, utilizando productos de saneamiento específicos para la industria cárnica. Los resultados fueron satisfactorios ya que permitieron disminuir representativamente la carga microbiológica en comparación al diagnóstico inicial de POES, siendo esto evidenciado en los resultados de los análisis microbiológicos, por lo tanto el personal mejoró sus hábitos sanitarios e higiénicos.

PALABRAS CLAVE

Inocuidad; higiene; saneamiento; calidad, sanidad y diagnóstico.

DESIGN OF A GOOD MANUFACTURING PRACTICE SYSTEM FOR THE [] BUILDING FACTORY IN THE IBARRA CITY.

SUMMARY

This research had as purpose to design a system of Good Manufacturing Practices (GMP) to [] sausage factory in Ibarra city, Imbabura, Ecuador. BPM's diagnosis was realized, with the checklist of the National Agency for Regulation, Control and Surveillance Health (ARCSA), It's aplicated in audits of GMP to food industries. However this factory has the 40.97% of all guidelines required in the Technical Health Unified Normative (RESOLUTION ARCSA-DE-067-2015-GGG). ARCSA recommends to meet the 80% minimum to ensure safety and hygienic food. The initial diagnosis of Standardized Operating Procedures for Sanitation (POES) used in the factory was made with the help of swab method on contact surfaces of food, the results were expressed as colony forming units (CFU / cm²) determined: Standard plate count, Salmonella spp and absence or presence of total coliforms, these results not exceed the permissible limits which describes in NTE INEN 1338: 96 and Peruvian Ministerial

Resolution N° 461-2007; base on the results obtained and considering the current normative, have been designed the manual to GMP System.

The final diagnosis of POES was made considering the procedures established in the manual BPM's, which recommend use specific sanitizing substances to the meat industry.

The results were satisfactory; these POES allowed reduce representatively the microbial load compared to the initial diagnosis of POES, Being evidenced in the results of the microbiological analyzes, therefore the personnel improved their sanitary and hygienic habits.

KEYWORDS

Safety, hygienic, Sanitation, quality, health, diagnosis.

INTRODUCCIÓN

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y al contrario de lo que se piensa, los residuos agrícolas, plaguicidas y medicamentos veterinarios, son apenas los responsables del 0,5% de las enfermedades transmitidas por alimentos. Lo más frecuente y en aumento, son las contaminaciones bacterianas, parásitos, virus y toxinas introducidas en la manipulación (Campos, 2011).

La empresa de embutidos se encuentra ubicada en el sector del parque industrial, Cantón Ibarra, Provincia de Imbabura; durante su trayectoria a incrementando la gama de productos ofertados, siempre direccionándose a la satisfacción del consumidor y producción de calidad. Por otro lado, la infraestructura así como los procesos productivos se han perfeccionado y mejorado a tal nivel de ofertar un producto inocuo que cumpla con las normativas vigentes en el país.

El desarrollo del presente trabajo permitió diseñar un Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura, para lo cual fue necesario realizar un diagnóstico de BPM's a la fábrica de Embutidos considerando las exigencias sanitarias vigentes en el país y permitiendo de esta manera determinar el nivel de

cumplimiento de la normativa anteriormente mencionada. En base a los resultados obtenidos se desarrolló el manual de Buenas Prácticas de Manufactura y el plan de mejoras considerando las prioridades, este contempla los programas de prerequisite que son necesarios en el control sanitario del establecimiento. Fue indispensable la inducción del Sistema de BPM's con el fin de familiarizar al personal con el mismo.

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

En la ejecución de este trabajo de carácter técnico se utilizó material como: Normas INEN, Norma Técnica Sanitaria Unificada de Buenas Prácticas de Manufactura, lista de verificación del cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura, material bibliográfico, libros, revistas, manuales, internet y material de oficina.

Equipos de laboratorio

- Autoclave (60 lt de capacidad);
- Estufa;
- Incubadora;
- Balanza (g-kg); y
- Termómetro (°C).

Protección personal e higiene

- Mandil;
- Cofia;
- Mascarilla;
- Guantes;
- Botas de goma; y
- Mandil impermeable.

Material de laboratorio

- Hisopos;
- Fundas estériles;
- Gradilla;
- Cooler para muestras;
- Pipetas;
- Algodón;

- Papel craft o de empaque;
- Lámpara de alcohol;
- Cajas Petri;
- Frascos de vidrio con tapa rosca y medición volumétrica;
- Gel refrigerante;
- Alcohol desinfectante; y
- Plantilla estéril, con un área abierta en el centro de 100 cm² (10cm x 10cm).

Medios de cultivo utilizados en los análisis microbiológicos

- Agar para recuento en placa (PCA) ;
- Agar cromogénico;
- Agar SS; y
- Pectona tamponada.

MÉTODOS

1.- REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DE LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS TOMANDO COMO BASE LA AUDITORIA INTERNA DE BPM's DEL REGLAMENTO ECUATORIANO.

El siguiente trabajo se llevó a cabo en la planta de producción, donde se realizó una auditoria interna mediante observación directa y utilizando la lista de verificación o check list perteneciente a la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA). Esta considera los requisitos básicos de higiene establecidos en la Norma Técnica Sanitaria Unificada, en la cual se describe las obligaciones de cumplimiento en:

- Instalaciones;
- Equipos y utensilios;
- Obligaciones del personal;
- Materias primas e insumos;
- Operaciones de producción;
- Envasado, etiquetado y empaquetado;
- Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización; y
- Aseguramiento y control de la calidad.
- Mesa de trabajo;
- Cutter;
- Cocina;
- Cortadora;
- Cuarto frío;
- Empacadora al vacío;
- Molino;
- Piso; y
- Pared.

Se calificó cada ítem de la lista de verificación en base a condiciones de cumplimiento, mismas que se describen a continuación:

- C: Cumple;
- NC: No cumple; y
- NA: No aplica.

Los datos fueron expresados en porcentaje de cumplimiento, no cumplimiento e indicadores que no aplica.

Con los datos obtenidos (porcentaje de cumplimiento), se elaboró un diagrama de Pareto con la finalidad de priorizar acciones correctivas y elaborar un plan de mejoras.

Con la finalidad de determinar la eficiencia en los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) de la planta de producción, se realizó un diagnóstico inicial y final de estos procedimientos, para lo cual fue necesario emplear el método de hisopos.

Se determinó la carga microbiológica (UFC/cm²) en las siguientes superficies:

Los resultados de los análisis microbiológicos fueron comparados con los límites permisibles recomendables en la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en Contacto con Alimentos y Bebidas, con la finalidad de determinar el nivel de eficacia de los POES.

2.- DESARROLLAR PROGRAMAS DE PRERREQUISITO PARA EL SISTEMA DE BPM'S EN LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS

Se diseñó el manual del Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura, incluyendo en el los programas de prerrequisito con su descripción, referencias, objetivos, alcances, responsabilidades, definiciones y abreviaturas, revisión histórica, archivo, procedimientos, registros, documentos relacionados y generalidades.

Se consideró los siguientes programas de prerrequisito:

- Programa de recepción de materia prima e insumos;
- Programa de Procedimientos Operativo Estandarizado de Saneamiento (POES);
- Programa de control de plagas;
- Programa de control y suministro de agua;
- Programa de manejo de desechos sólidos;
- Programa de capacitación al personal; y
- Programa de mantenimiento y calibración de equipos
- Uso adecuado de indumentaria;
- Buenas Prácticas de Manufactura;
- Manejo seguro de alimentos;
- Manual de Buenas Prácticas de Manufactura
- Inocuidad de los alimentos;
- Prevención de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA);
- Prevención de contaminación y alteración de los alimentos;
- Procedimientos que se aplican en la planta; y
- Registros.

3.- INDUCIR AL PERSONAL DE LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS EN LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA DE BPM's.

Para dar cumplimiento a este objetivo se realizó una encuesta evaluativa inicial al personal operario de la planta de producción conformada por tres operadores, y de esta manera se determinó el nivel de conocimiento inicial de Buenas Prácticas de Manufactura. Considerando los datos obtenidos en la encuesta evaluativa, se diseñó y llevó a cabo talleres de inducción de BPM's para el personal operario de la empresa.

Los talleres de inducción se llevaron a cabo dando a conocer las obligaciones generales de higiene que el operario debe cumplir durante su actividad laboral, tales como:

Se evaluó al personal operativo, mismo que participó en el proceso de inducción; dicha evaluación permitió establecer calificaciones y realizar un análisis comparativo entre la encuesta evaluativa desarrollada antes del proceso de inducción y después del proceso de inducción, permitiendo de esta manera determinar el nivel de conocimiento adquirido y la efectividad del taller de inducción desarrollado.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

1.- REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DE LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS TOMANDO COMO BASE LA AUDITORIA INTERNA DE BPM's DEL REGLAMENTO ECUATORIANO.

El diagnóstico se lo realizó con el fin de plasmar el porcentaje de cumplimiento de BPM's en la planta de producción.

Tabla 1. Resultados de la auditoría de BPM's

Indicadores o factores	Total de ítems evaluados	Cumple	Porcentaje de cumplimiento (%)	No cumple	Porcentaje de incumplimiento (%)	No aplica (NA)	Porcentaje de ítems no aplicables (%).
Instalaciones	45	11	24,44	26	57,78	8	17,78
Equipos y utensilios	13	7	53,85	4	30,77	2	15,38
Obligaciones del personal	16	6	37,50	9	56,25	1	6,25
Materias primas e Insumos	8	5	62,50	1	12,50	2	25,00
Operaciones de producción	15	6	40,00	6	40,00	3	20,00
Envasado, etiquetado y empaquetado	10	5	50,00	2	20,00	3	30,00
Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	15	12	80,00	3	20,00	0	0,00
Aseguramiento y control de la Calidad	22	7	31,82	14	63,64	1	4,55
Grado de cumplimiento total	144	59	40,97	65	45,14	20	13,89

Se determinó un 40,97 % de cumplimiento de BPM's, un 45,14% de no cumplimiento total y un 13,89% de indicadores que no aplica.

Según Jaramillo (2015): “una empresa es capaz de garantizar la elaboración de un producto sano cumpliendo mínimo el 80% de la normativa de BPM's”.

La planta de producción cumple un 40,97% de lo establecido en la normativa de BPM's, por lo que no está garantizando un producto inocuo, siendo esto un riesgo que pone en peligro la higiene del alimento y por ende la salud del consumidor.

Diagrama de Pareto

Una vez realizada la auditoria de BPM's y determinados los incumplimientos, se diseñó un diagrama de Pareto en el cual se determinó prioridades para el plan de mejoras.

Tabla 2. Diagrama de Pareto

INDICADORES	ÍTEMS INCUMPLIDOS	PORCENTAJE (%)	% ACUMULADO	80-20
Infraestructura	26	40,00%	40,0%	80%
Aseguramiento y control de calidad	14	21,54%	61,54%	80%
Obligaciones del personal	9	13,85%	75,39%	80%
Operaciones de producción	6	9,23%	84,62%	80%
Equipos y utensilios	4	6,15%	90,77%	80%
Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	3	4,62%	95,39%	80%
Envasado, etiquetado y empaquetado	2	3,08%	98,47%	80%
Materias primas e insumos	1	1,54%	100%	80%
Total	65	100%		

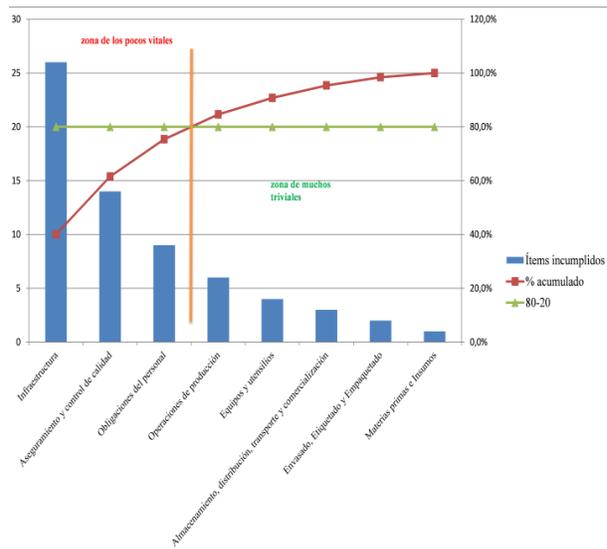


Gráfico 1. Diagrama de Pareto (Prioridades)

Según el diagrama de Pareto elaborado, se identifica que la zona de pocos vitales debe ser priorizada e implementada considerando el siguiente orden de prioridad: Infraestructura con un 40% de incumplimiento, aseguramiento y control de calidad con un 21,54% de incumplimiento y las obligaciones del personal con un 13,85% de incumplimiento; por lo tanto estos tres ítems constituyen el 75,39% de los incumplimientos detectados, por lo tanto con la implementación de los incumplimientos en instalaciones, aseguramiento y control de calidad, obligaciones del personal y parte de las operaciones de producción, se solucionará la zona de prioridad, permitiendo así cumplir con la ley del 80-20, es decir, conseguir el valor mínimo de cumplimiento establecido por las entidades gubernamentales que el 80%.

Para la elaboración de esta tabla se tomó en cuenta los resultados obtenidos en la auditoría de Buenas Prácticas de Manufactura (Tabla 1; número de ítems que no cumplen), logrando determinar el porcentaje de incumplimientos por indicadores y de este el porcentaje acumulado.

A continuación se ilustra el gráfico respectivo al diagrama de Pareto:

Diagnóstico inicial de POES

En la ejecución del diagnóstico inicial de POES se utilizó el método de hisopo para la toma de muestra de superficies, las superficies evaluadas fueran las siguientes:

- Mesa de trabajo;
- Cutter;
- Cocina;

- Cortadora;
- Cuarto frío;
- Empacadora al vacío;
- Molino;
- Piso; y
- Pared.

Los resultados de los análisis microbiológicos obtenidos son los siguientes:

Tabla 3. Resultados de los análisis microbiológicos de superficies (Análisis inicial de POES)

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado			Metodo de ensayo
		Pared	Cortadora	Mesa	
Recuento de Coliformes totales	UFC/cm ²	0	0	0	AOAC 989.10
Recuento Estándar en placa	UFC/cm ²	480	10	40	
Salmonella spp. (pres/ausencia cm ²)	pres/ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado			Metodo de ensayo
		Cuarto frío	Emp. al vacío	Cocina	
Recuento de Coliformes totales	UFC/cm ²	0	0	0	AOAC 989.10
Recuento Estándar en placa	UFC/cm ²	250	10	< 10	
Salmonella spp. (pres/ausencia cm ²)	pres/ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado			Metodo de ensayo
		Piso	Cuter	Molino	
Recuento de Coliformes totales	UFC/cm ²	0	0	0	AOAC 989.10
Recuento Estándar en placa	UFC/cm ²	8500	90	2100	
Salmonella spp. (pres/ausencia cm ²)	pres/ausencia	ausencia	ausencia	ausencia	

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas

Fuente: Laboratorio de análisis microbiológicos de la Universidad Técnica del Norte (2015)

Realizando el análisis comparativo de la carga microbiológica determinada en los resultados de limpieza y desinfección versus los límites microbiológicos permisibles (Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA), se identificó que el proceso aplicado es adecuado

ya que los resultados microbiológicos no sobrepasan tales recomendaciones.

El resultado en cuanto al Recuento Estándar en Placa realizado, muestra una carga microbiológica menor a los niveles de aceptación que la NTE INEN 1338:96 recomienda; por lo tanto, se puede determinar

que el proceso de limpieza y desinfección en la planta de producción se lo está realizando correctamente; sin embargo, la Norma Técnica Sanitaria Unificada de Buenas Prácticas de Manufactura en el art. 136 respecto al método y proceso de aseo y limpieza, determina que se deberá utilizar agentes o sustancias apropiadas (de grado alimenticio), lo que no sucede en la planta de producción ya que se utilizan sustancias inadecuadas que dificultan la eliminación de espuma y aromas del producto de limpieza, incrementando el riesgo de contaminación química en el producto.

En base a los resultados obtenidos del diagnóstico inicial de POES, se establece la necesidad de estandarizar los procedimientos de limpieza y desinfección mediante un programa de POES, para que así la empresa pueda garantizar una adecuada aplicación de los mismos.

2.- DESARROLLAR PROGRAMAS DE PRERREQUISITO PARA EL SISTEMA DE BPM'S EN LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS.

Considerando los resultados obtenidos del diagnóstico inicial de BPM's y POES, se diseñó el sistema de BPM's y el plan de mejoras, siendo este elaborado en función a los requerimientos de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria

(ARCSA), en su Norma Técnica Sanitaria Unificada.

Plan de mejoras.

En cuanto al plan de mejoras, se estableció acciones correctivas para cada una de las observaciones detectadas en la auditoría de BPM's, mismo que está diseñado considerando las prioridades determinadas en el diagrama de Pareto, con un total de 75 acciones correctivas por implementar; representándose en la siguiente tabla:

Tabla 4. Plan de mejoras

INDICADORES	Artículos de la normativa de BPM's incumplido	Número de acciones correctivas
Instalaciones	Art. (73, 74, 75, 76, 77)	25
Aseguramiento y control de calidad	Art. (99, 100, 131, 135, 136, 137)	14
Obligaciones del personal	Art. (81, 83, 84, 86, 87, 98, 121)	9
Operaciones de producción	Art. (97, 98, 100, 103, 105, 107)	6
Equipos y utensilios	Art. (18, 99, 79)	4
Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización	Art.(123, 124, 125, 126, 127, 128, 129)	3
Envasado, etiquetado y empaquetado	Art. (118, 122)	2
Materias primas e insumos	Art. (88, 89)	1

Manual de BPM's y programas de prerrequisito.

Se elaboró el manual de BPM's en el cual se establece las obligaciones que la planta de producción debe cumplir.

Este manual se encuentra estructurado de la siguiente manera:

Requerimientos de BPM's en:

Localización, distribución de áreas, pisos, paredes, techos, ventanas, puertas, instalaciones eléctricas, redes de agua, iluminación, calidad de aire, instalaciones sanitarias, señalética de inocuidad, envasado, etiquetado, empaçado, almacenamiento, transporte y comercialización, garantías de calidad.

Programas de prerrequisito o control sanitario:

- Programa de recepción de materia prima e insumos;
- Programa de Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES);
- Programa de control de plagas;
- Programa de control y suministro de agua;
- Programa de manejo de desechos sólidos;
- Programa de capacitación al personal;
- y
- Programa de mantenimiento y calibración de equipos.

Cada programa contiene lo siguiente:

- Descripción del programa;
- Objetivo;
- Alcance;
- Responsabilidades;
- Definiciones y abreviaturas;
- Procedimientos;
- Registros;
- Documentos relacionados (fichas técnicas); y
- Generalidades del programa.

Diagnóstico final de POES.

En la ejecución de los POES se aplicó los procedimientos establecidos en el manual de BPM's y se utilizó productos químicos como desengrasantes y desinfectantes específicos para la industria cárnica.

Se aplicó el método de hisopo para la identificación de la carga microbiológica residual en las siguientes superficies:

- Mesa de trabajo;
- Cutter;
- Cocina;
- Cortadora;
- Cuarto frío;
- Empacadora al vacío;
- Molino;
- Piso; y
- Pared.

Los resultados de los análisis microbiológicos obtenidos son los siguientes:

Tabla 5. Resultados de los análisis microbiológicos de superficies (diagnóstico final de POES)

SUPERFICIE EVALUADA	PARÁMETRO ANALIZADO		
	Recuento Estándar en Placa inicial (UFC/cm ²). Método de ensayo AOAC 989.10	Recuento Estándar en Placa final (UFC/cm ²). Método de ensayo AOAC 989.10	Disminución de la carga microbiana (UFC/cm ²)
Pared	480	<10	470
Cortadora	10	<10	0
Mesa	40	65	Incrementó 25
Cuarto frío	250	<10	240
Empacadora al vacío	10	<10	0
Cocina	<10	<10	0
Piso	8500	2016	6484
Cutter	90	<10	80
Molino	2100	260	1840

Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), mejoraron las condiciones higiénicas de las superficies evaluadas ya que se logró disminuir considerablemente la carga microbiana de las mismas, a excepción de las mesas de trabajo donde se evidenció un

incremento de 25 UFC/cm² debido a la irregularidad y deterioro de la superficie; sin embargo, al realizar el análisis comparativo con los límites permisibles establecidos en la NTE INEN 1338:96 (Carne y productos cárnicos, salchichas y requisitos), se pudo determinar que los POES aplicados son apropiados ya que ninguna de las superficies evaluadas superan los límites permisibles establecidos en la norma anteriormente mencionada, por lo tanto deben ser implementados y ejecutados en la planta de producción.

3.- INDUCIR AL PERSONAL DE LA FÁBRICA DE EMBUTIDOS EN LA UTILIZACIÓN DEL SISTEMA DE BPM's.

Encuesta evaluativa inicial

Se realizó un análisis preliminar al todo el personal operativo de la planta de producción, conformado por tres trabajadores; se utiliza como fuente de recopilación de información una encuesta evaluativa referente a Buenas Prácticas de Manufactura, considerando aspectos relevantes de las obligaciones del personal, art. 81 de la Normativa Técnica Sanitaria Unificada de BPM's, vigente en el País.

Se consideró las siguientes puntuaciones para la determinación del promedio global de conocimientos.

SI=1; NO=0

Los resultados se plasman a continuación:

Tabla 6. Resultados de la encuesta evaluativa inicial de BPM's

Participante	Cédula de ciudadanía	Puntuación obtenida	Calificación
Nancy Chanena Zurita Peña	170198043-3	1,9/4	4,75/10
Laura Elena Díaz López	100102529-3	2,9/4	7,25/10
Rosa Margarita Fuetes Montalvo	100120339-5	0,72/4	1,8/10
Promedio global			4,6/10

Según Del Pozo (2012) en el Ar.t 194 del Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), la escala cuantitativa de calificación entre 5 y 6 representa que el estudiante está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos, por lo tanto deberá mejorar su destreza académica; y si la calificación es menor o igual a 4, este no alcanza los aprendizajes requeridos y reprobará el programa académico.

El resultado de la encuesta evaluativa inicial realizada al personal operativo de la planta de producción reflejo un promedio global de conocimientos de 4,6/10 puntos, siendo aproximado a su valor inmediato superior de 5/10 puntos.

Considerando que el personal no ha recibido capacitaciones sobre BPM's y también el bajo nivel de conocimientos reflejados en la encuesta evaluativa inicial, se elaboró y desarrollo talleres de aprendizaje relacionados a BPM's. Permitiendo de esta manera dar cumplimiento al art. 81 de la Norma Técnica Sanitaria Unificada de BPM's y logrando alcanzar el nivel de aprendizaje requerido.

Para determinar el nivel de aprendizaje adquirido se realizó una encuesta evaluativa final, donde los resultados fueron los siguientes:

Tabla 7. Resultados de la encuesta evaluativa final

Participante	Cédula de ciudadanía	Calificación
Nancy Chanena Zurita Peña	170198043-3	7,78/10
Laura Elena Díaz López	100102529-3	7,15/10
Rosa Margarita Fuetes Montalvo	100120339-5	8,34/10
Promedio global		7,76/10

Se pudo alcanzar una calificación de 7,76/10, es decir que Según el Ar.t 194 del Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) los participantes alcanzan el nivel de aprendizajes requeridos; por lo tanto el personal operativo de la planta de producción de embutidos cuenta con los conocimientos

necesarios para precautelar la higiene e inocuidad del producto elaborado.

CONCLUSIONES

- La planta de producción de embutidos incumple la normativa vigente y obligatoria de Buenas Prácticas de Manufactura en el país. El porcentaje de incumplimiento es del 45,14% de los 144 ítems evaluados en la auditoría; por lo tanto no puede garantizar la inocuidad del producto terminado.
- Los análisis microbiológicos del diagnóstico de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), permiten concluir que los procedimientos aplicados son apropiados ya que en los resultados de los análisis microbiológicos realizados no se evidencia sobrecarga microbiana, por lo tanto las superficies se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en Contacto con Alimentos y Bebidas respectivas.
- Al desarrollar los programas de prerequisite básicos para el Sistema de BPM's, se estableció un manual donde se describe los lineamientos y necesidades de cumplimiento de la Norma Técnica Sanitaria Unificada de Buenas Prácticas de Manufactura.
- Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) propuestos en el manual de BPM's mejoraron las condiciones higiénicas de las superficies evaluadas ya que se logró disminuir considerablemente la carga microbiana en comparación al diagnóstico inicial de POES.
- La evaluación preliminar realizada al personal operativo de la planta de producción de embutidos, determinó deficiencia en cuanto al conocimiento de BPM's; por lo que fue necesario desarrollar talleres de inducción logrando de esta manera alcanzar un buen nivel de conocimiento de BPM's, el cual permite que el personal garantice un manejo seguro e higiénico de los alimentos al momento de procesar, empacar, almacenar, transportar y comercializar el producto.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la dirección de la planta de producción de embutidos, llevar a cabo el plan de mejoras propuesto siguiendo el orden de prioridades establecidas y considerar también el rediseño y distribución de áreas determinado en el manual de Buenas Prácticas de Manufactura, con el fin de dar cumplimiento a la Norma Técnica Sanitaria Unificada de BPM's y llegar al valor mínimo de cumplimiento (80%).
- Realizar análisis de rutina de las materias prima, productos cárnicos procesados, equipos y utensilios para así de esta manera monitorear el cumplimiento de los programas de prerrequisitos e identificar acciones correctivas.
- Exigir fichas técnicas a proveedores de materia prima e insumos; con el fin de dar cumplimiento al programa de recepción de materias primas.
- Desarrollar periódicamente talleres de capacitación para el personal y evaluar los resultados, con el fin de crear un hábito higiénico en las operaciones realizadas en la planta.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria ARCSA. (2015). *Norma Técnica Sustitutiva de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados*. Recuperado el 21 de Octubre de 2015, de <http://www.controlsanitario.gob.ec/wp->
- Campos, F. G. (2011). *Seguridad Alimentaria 200 respuestas a las dudas más frecuentes*. (A. M. Vicente, Ed.) Madrid: Publidisa.
- Del Pozo, H. (2012). Reglamento General a la Ley Organica de Educación Intercultural, Ecuador.
- INEN. (09 de 2013). *Carne y Productos Cárnicos. Definiciones (NTE INEN 1217:2013)*. Recuperado el 09 de Septiembre de 2015, de http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/nte_2015/07/nte-inen-1217-2.pdf
- Jaramillo, D. M. (2015). *Diseño e implementación de un sistema de aseguramiento de la calidad basado en las Buenas Prácticas de Manufactura para garantizar la inocuidad en los productos lácteos Bonanza*. Tesis previa a la obtención del título en Ingeniería

Industrial. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.

Ministerio de Salud del Perú, MINSA. (2007).

Guía Técnica para el Análisis Microbiológico de Superficies en Contacto con Alimentos y Bebidas.

Obtenido de Ministerio de Salud del Perú:

http://www.sanipes.gob.pe/normativas/8_RM_461_2007_SUPERFICIES.pdf

