

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN LA MICROEMPRESA JAMONES Y EMBUTIDOS “LA CANDELARIA” DE LA CIUDAD DE IBARRA PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA DE SUS PRODUCTOS”

Autor - Susana AUZ¹, Coautor - Ramiro SARAGURO²

Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio 5-21 Ciudad Ibarra, Provincia Imbabura

Autor susy_auz@hotmail.com, coautor ra.ms@hotmail.com

Resumen.

En la actualidad los consumidores exigen mayores atributos de calidad en los alimentos que diariamente adquieren; y la inocuidad de éstos se presenta como un factor potencial orientado a disminuir y eliminar los peligros que puedan afectar su bienestar y salud.

Uno de los principales retos de la industria alimenticia es satisfacer las necesidades alimenticias del mercado y futuras expectativas con alimentos adecuados, nutritivos, disponibles para la población y aptos para el consumo humano; características que resumen el concepto de inocuidad como “la garantía de que el producto no causará daño al consumidor, cuando sea preparado o ingerido y de acuerdo con el uso a que se destine” (Sanz, 2012)

Las BPM constituyen una filosofía de trabajo de la seguridad alimentaria enfocada

a optimizar recursos y a mejorar la calidad del producto final y su implementación genera ventajas como el valor agregado, mejora de la calidad, higiene y salubridad (Medina, 2012).

Los POES Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), son procedimientos escritos que describen las tareas de saneamiento para ser aplicadas antes, durante y después del proceso de elaboración y constituyen una herramienta complemento a la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura; constituyen el eje principal de un sistema de seguridad alimentaria y la limpieza, desinfección y mantenimiento de la inocuidad de la empresa manipuladora de alimentos (Díaz & Uría, 2009).

Palabras Claves

Calidad, inocuidad, seguridad alimentaria, Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) , Procedimientos

Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)

Abstract. Today consumers demand higher quality attributes in the food daily acquired; and the safety of these is presented as a potential factor oriented to reduce and eliminate the dangers that can affect their well-being and health.

One of the main challenges in the food industry is to meet the nutritional needs of the market and future expectations with food adequate, nutritious, available for the population and unfit for human consumption; features with a summary of the concept of safety as "the guarantee that the product does not cause harm to the consumer, when it is prepared or eaten and in accordance with the intended use of" (Sanz, 2012)

The BPM constitute a working philosophy of the food security focused to optimize resources and to improve the quality of the final product and its implementation generates advantages as the value-added, quality improvement, health and hygiene (Medina, 2012).

The POES Standardized Operating Procedures for Sanitation (POES), are written procedures that describes the tasks of sanitation to be applied before, during and after the process of elaboration and constitute a snap-in tool to the

implementation of Good Manufacturing Practices; they constitute the main axis of a system of food security and the cleaning, disinfection and maintenance of the safety of the food company manipulative (Diaz & Uria, 2009).

Keywords

Quality, safety, food security, Good Manufacturing Practices (GMP), Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP)

1. Introducción

Actualmente la seguridad alimentaria en un mercado altamente competitivo, es más vital y dominante, los consumidores exigen mayores atributos de calidad en los alimentos que adquieren; y la inocuidad e higiene se presenta como un factor potencial orientado a la minimización y la eliminación de peligros que puedan contaminar un producto y afectar el bienestar y la salud de los clientes.

Jamones y Embutidos "La Candelaria" es una microempresa alimenticia de elaboración de productos cárnicos procesados ; ubicada en las calles Río Chimbo 8-37 y Río Cenepa en la ciudad de Ibarra Provincia de Imbabura.

El desarrollo del presente trabajo permitirá detectar el porcentaje inicial de cumplimiento de los principios y prácticas generales de seguridad alimentaria e higiene en la manipulación, elaboración, empaque, almacenamiento, distribución y comercialización de los alimentos; identificar problemas, establecer mejoras; y mediante el diseño e implementación de un Plan de Buenas Prácticas de Manufactura aumentar el nivel inicial detectado y lograr que las operaciones de manufactura sean favorables para la elaboración de productos seguros, sanos, limpios, saludables; y que no afecten la satisfacción y bienestar de los consumidores.

Desde el 2008 rige en Ecuador el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados en nuestro país, y con su aplicación “La Candelaria” producirá alimentos acorde a las normativas nacionales vigentes, volviéndola más competitiva y eficaz en el mercado que se desarrolla, con una mayor participación y disposición de sus empleados y un aumento en la satisfacción de sus accionistas, proveedores, distribuidores y consumidores.

2. Materiales y Métodos

Población y muestra

“La Candelaria” está conformada por un total de 5 trabajadores, 4 operativos y un administrativo, para el estudio se utilizó a la población completa y se plantea varias técnicas para la recopilación de información: la observación directa; la entrevista, diagramas, listas de chequeo, registros de toma de datos, formatos de cuestionario, cámara fotográfica, filmadora y otros instrumentos, son los medios materiales que se emplearán para recopilar y almacenar la información.

Para el análisis e interpretación de la información, se usarán diagramas, cuadros comparativos, gráficos, guías, manuales y formularios de registro, verificación e inspección que reflejen el propósito de implementar las mejoras y constituyan bases para el mejoramiento y aseguramiento de la calidad e inocuidad alimentaria de los productos de “La Candelaria”.

2.1 Diagnóstico Inicial de BPM en Jamones y Embutidos “La Candelaria”

Para el diagnóstico inicial de Buenas Prácticas de Manufactura en Jamones y Embutidos “La Candelaria” se elaboró un Check List basado en el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados del Decreto

Ejecutivo 3253 , considerando únicamente los ítems aplicables a la naturaleza del proceso productivo a evaluar ;se estableció un total de 123 ítems aplicables para con una puntuación óptima de 369 puntos.

El grado de cumplimiento total es del 43,63 % lo que muestra que la microempresa actualmente no tiene bien definido un sistema de Buenas Prácticas de Manufactura que garantice la calidad e inocuidad alimentaria de todos los productos que elabora.

En la Figura 1 se indica de forma gráfica los porcentajes obtenidos por cada una de las secciones evaluadas en el diagnóstico inicial de cumplimiento.

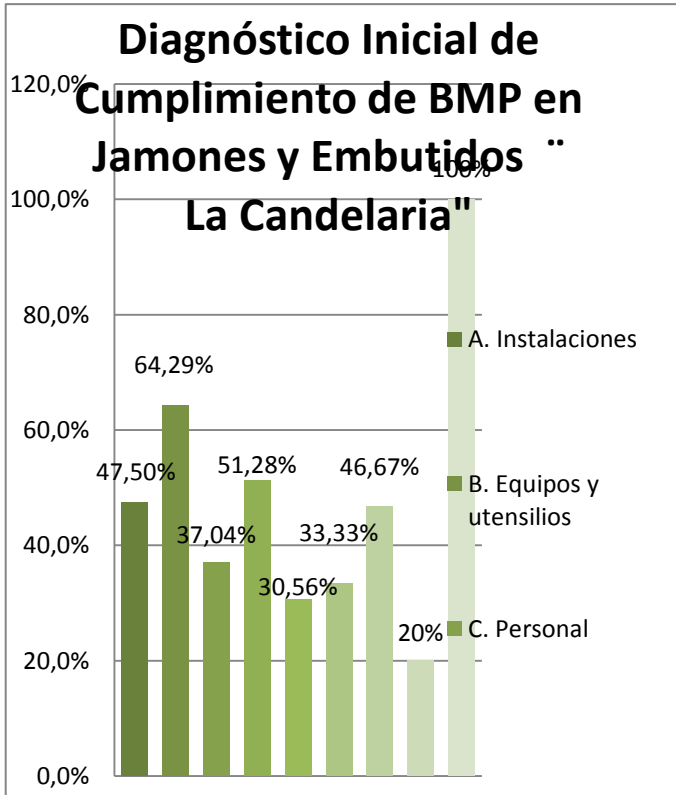


Figura 1. Diagrama de barras – Diagnóstico Inicial de Cumplimiento de BPM

2.2 Análisis microbiológico inicial de producto terminado

Los análisis microbiológicos de los alimentos son una herramienta eficaz para la evaluación de la inocuidad de un proceso productivo. Se basan en el cultivo y recuento de los microorganismos presentes en el alimento con ensayos y pruebas de laboratorio; el análisis microbiológico permitirá valorar la carga microbiana e identificar los posibles puntos de riesgo de contaminación o multiplicación microbiana que puedan causar enfermedades alimentarias a los consumidores.

El organismo responsable de la realización del análisis microbiológico será el Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica Norte y se establecieron cinco criterios o parámetros microbiológicos asociados a la naturaleza del producto. En la Tabla 1 se muestran los resultados del análisis y los métodos aplicados para su determinación.

Tabla 1. Resultados del análisis microbiológico inicial

Parámetros Microbiológicos	Unidad	Resultados
Recuento Aerobios Mesófilos	U FC/g	16000
Recuento de Coliformes Totales	U FC/g	200
Recuento de Escherichia Coli	U FC/g	0
Salmonella (presencia / ausencia)	Ausencia
Shigella (presencia / ausencia)	Ausencia

* **UFC/g** : (Unidades Formadas por Colonia), el número mínimo de células vivas por colonia por cada gramo de alimento.

Para la comparación de resultados se usó los requisitos establecidos en la Norma INEN 1338:2010 y lo establecido en los artículos 156, 255 y 302 del Codex Alimentarius.

Tabla 2. Requisitos Microbiológicos

NTE INEN 1 338: 2010			
Requisitos	Unidad	Valor mínimo (m)	Valor máximo (M)
Aerobios mesófilos	UF C/g	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$

Escherichia coli	UF C/g	Menor a 3	
Salmonella	/ 25 g	Ausencia	
CÓDEX ALIMETARIUS			
Requisitos	Unidad	Valor mínimo	Valor máximo (M)
Recuento de Aerobios Mesófilos	UFC/g	10^4	10^5
Recuento de Coliformes	UFC/g	100	500
Escherichia coli	...	Ausencia	
Shigella	Ausencia	

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2010).

El límite de 16000 UFC/g de aerobios mesófilos corresponde a un criterio recomendario al compararlos con los límites del Codex Alimentario (no existe peligro directo para la salud), el alimento no ha perdido su inocuidad; pero constituye una posible alerta sobre deficiencias en la operaciones de limpieza y desinfección del personal manipulador, y de la maquinaria, equipos y utensilios usados en la elaboración del producto.

2.3 Plan de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura

Para el análisis y selección efectiva de los problemas de incumplimiento

encontrados en la microempresa se estratificó la información obtenida en el Diagnóstico Inicial, los porcentajes se muestran en un Diagrama de Pareto que define las prioridades de las acciones correctivas de cumplimiento.

En la Tabla 3 se identifica a 6 de las 8 categorías relacionadas a las inconformidades encontradas en la Inspección Inicial que corresponden al 82,01 % del total.

Tabla 3 Inconformidades valoradas y porcentaje acumulado

Requisitos	Inconformidad	% Acumulado
Garantía de Calidad	80	17,05%
Operaciones de producción	69,44	31,84%
Etiquetado y empaque	66,67	46,05%
Personal	62,96	59,46%
Almacenamiento, distribución y transporte	53,33	70,82%
Instalaciones	52,5	82,01%
Materia prima e insumos	48,72	92,39%
Equipos y utensilios	35,71	100,00%

El plan y su implementación centraron sus actividades en la mejora de los problemas considerados como vitales a fin de obtener un mayor porcentaje de cumplimiento en todas las secciones evaluadas.

2.4 Documentación BPM

Guía de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)

La guía incluye los procedimientos de limpieza y desinfección necesarios para mejorar la calidad y seguridad alimentaria de todos los productos cárnicos procesados que actualmente se elaboran y se aplicable a todos los procesos productivos de Jamones y Embutidos "La Candelaria" desde la recepción de materias primas e insumos hasta la distribución y entrega de productos enmarcados dentro de los parámetros de calidad establecidos por los clientes y las Buenas Prácticas de Manufactura. Contiene 8 POES:

- *Diseño e instalaciones*
- *Servicios de planta*
- *Equipo y utensilios*
- *Personal manipulador*
- *Materia prima e insumos*
- *Operaciones de producción y controles de proceso*
- *Almacenamiento, transporte y distribución*
- *Control de plagas*

Guía de Buenas Prácticas de Manufactura

La guía de Buenas Prácticas de Manufactura selecciona todos los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, elaboración, almacenamiento y distribución de productos cárnicos procesados que Jamones y Embutidos "La Candelaria" debe cumplir para garantizar la producción de alimentos sanos, inocuos, aptos para el consumo, y libres de contaminantes que afecten la salud del consumidor. Contiene 8 perfiles o procedimientos sanitarios:

- *Limpieza y desinfección de superficies (POE 01)*
- *Limpieza y desinfección de utensilios POE 02*
- *Limpieza y desinfección de artículos de limpieza POE 03*
- *Limpieza y desinfección de maquinaria POE 04*
- *Limpieza y desinfección de equipos POE 05*
- *Limpieza y desinfección del vehículo POE 06*
- *Limpieza y desinfección de bodegas y exteriores POE 07*
- *Sanitización de manos POE 08*

2.5 Implementación del Plan de BPM

Se realizó una prueba diagnóstica al personal manipulador a fin de conocer el nivel de instrucción académica y conocimiento de los principios básicos de higiene y manipulación de alimentos; los resultados obtenidos fueron considerados en la elaboración del plan de capacitaciones y charlas que se impartieron; se conformó además el equipo de trabajo de BPM conformado el personal y tesista.

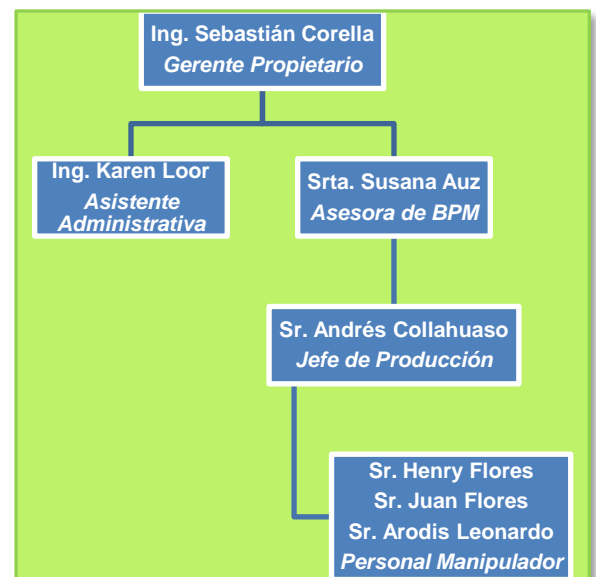


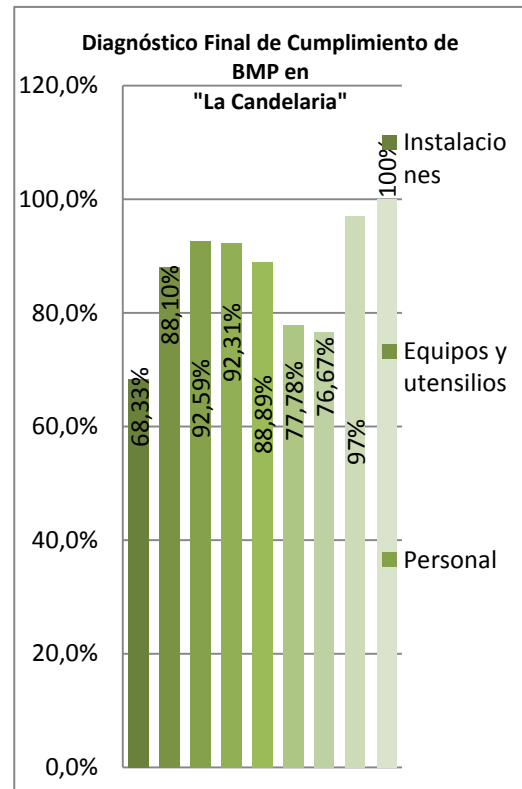
Figura 2. Equipo de Buenas Prácticas de Manufactura

3. Resultados

El diagnóstico final de Buenas Prácticas de Manufactura en “La Candelaria” se elaboró en base al mismo Check List usado en la evaluación inicial y bajo la misma escala de evaluación., considerando únicamente los ítems aplicables a la naturaleza del proceso productivo a evaluar y considerando todas las mejoras a corto y mediano plazo implementadas.

El grado de cumplimiento actual total es del 82,11 % lo que muestra que la microempresa aumentó el porcentaje inicial de cumplimiento del 43,63 % en un 38,48 % ; reflejándose una mejora bastante significativa en la calidad e inocuidad de todos los productos cárnicos que se elaboran.

En la Figura 43 se muestra gráficamente los porcentajes obtenidos por cada una de las secciones evaluadas en el diagnóstico final de cumplimiento de BPM.



La realización de un análisis microbiológico de producto terminado una vez concluida la implementación del Plan de Cumplimiento de BPM permitió valorar la carga microbiológica actual, evaluar los resultados obtenidos y evidenciar la mejora de la calidad e inocuidad alimentaria de los productos de la microempresa.

Para el análisis se designó al Laboratorio de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas – Oferta de Servicios y Productos de la Universidad Central del Ecuador de la ciudad de Quito, debido a que actualmente el laboratorio cuenta con una certificación No OAE LE 1C 04 – 002 por parte de la OAE (Organismo de

Acreditación Ecuatoriana) a diferencia del Laboratorio usado para el análisis microbiológico inicial ; así se garantiza la entrega de resultados acorde a los criterios y metodología descritos en la normativa nacional vigente para productos cárnicos procesados INEN 1 338: 2010.

En la Tabla 52 se muestran los resultados obtenidos en el análisis microbiológico del producto terminado.

Parámetros Microbiológicos	Unidad	Resultados
Recuento bacterias aerobios mesófilos)	(g UFC/	1.4 x 10 ⁵
Recuento de Coliformes Totales	g UFC/	< 10
Recuento de Escherichia Coli	g UFC/	< 10
Salmonella	P/A	Ausencia
Staphylococcus aureus (recuento)		< 10

* **UFC/g** : (Unidades Formadas por Colonia), el número mínimo de células vivas por colonia por cada gramo de alimento

Los resultados obtenidos en el análisis cumplen con todos los requisitos microbiológicos establecidos por la normativa nacional. El recuento de 16000 ufc/g de aerobios mesófilos identificado en el análisis inicial disminuyó a 1.4x10⁵ o 14000 ufc/g, lo que presenta una

disminución bastante significativa de la carga bacteriana actual de los productos elaborados y una mayor eficiencia en las operaciones de limpieza y desinfección del personal manipulador, y de la maquinaria, equipos y utensilios usados en la elaboración del producto.

4. Conclusiones

- Con la implementación del Plan de BPM se obtuvo resultados favorables para el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Decreto Ejecutivo 3253; el porcentaje de cumplimiento actual valorado es del 82,11%, reflejándose un aumento del nivel inicial detectado en un 38,48%. El porcentaje alcanzado permitirá a Embutidos y Jamones “Candelaria” iniciar con el proceso de obtención de Certificación BPM y solicitar una auditoría Diagnóstica al Ministerio de Salud Pública – ARCSA.
- La capacitación y adiestramiento en temas de higiene y BPM, el establecimiento de normas básicas de higiene, ubicación de señalética y equipamiento de la estación de lavado de manos reflejó un porcentaje final cumplimiento del 92,59% en los requisitos del personal manipulador

establecidos en el Decreto Ejecutivo 3253.

- Se mejoró la inocuidad alimentaria de los productos al disminuir con la implementación del Plan de BPM la cantidad microbiana de bacterias de 16000 ufc/g de aerobios mesófilos identificadas en el análisis inicial a 14000 ufc/g, lo que presenta una disminución bastante significativa de la carga bacteriana actual de los productos elaborados y una mayor eficiencia en las operaciones de limpieza y desinfección.
- La aplicación de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento permitió a Jamones y Embutidos “La Candelaria” alcanzar un buen nivel de eficiencia en las operaciones de limpieza y desinfección, siendo relevante la participación constante del personal manipulador y su cultura de cumplimiento y compromiso en la realización de las actividades y operaciones descritas en la Guía de POES.
- El costo total de la implementación de las actividades de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura en Jamones y Embutidos “La Candelaria”

fue de \$1785,56 dólares americanos; inversión monetaria realizada por el Gerente Propietario que se estima recuperar en un período no máximo a dos meses.

Agradecimientos

A la Universidad Técnica del Norte y a la Facultad de Ingeniería en Ciencias por el conocimiento y aporte investigativo brindado al servicio de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Industrial

Un agradecimiento sincero al Ing. Ramiro Saraguro, Director de Tesis y a los Miembros del Tribunal por la confianza y entrega en la realización del proyecto investigativo.

Bibliografía

- Sanz, J. L. (2012). *Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos*. Madrid: Paraninfo .
- Medina, I. F. (2012). Las Buenas Prácticas de Manufactura . Una necesidad o un requisito en la industria de alimentos? *Alimentaryá*, 26 - 27.
- Díaz, A., & Uría, R. (2009). *Buenas Prácticas de Manufactura: una guía para pequeños y medianos agroempresarios*. San José, Costa Rica: Serie de Agronegocios , Cuadernos de Exportación.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2010). NTE INEN1 338:2010. Quito.

“DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A GOOD MANUFACTURING PRACTICES PLAN IN THE MICROENTERPRISE JAMONES Y EMBUTIDOS "LA CANDELARIA" IN IBARRA IBARRA FOR THE IMPROVEMENT OF THE QUALITY AND SAFETY FOOD PRODUCTS”

Author - Susana AUZ¹, Co author - Ramiro SARAGURO²

Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Universidad Técnica del Norte, Av. 17 de Julio 5-21 Ciudad Ibarra, Provincia Imbabura

Author susy_auz@hotmail.com, coauthor ra.ms@hotmail.com

Abstract. Today consumers demand higher quality attributes in the food daily acquired; and the safety of these is presented as a potential factor oriented to reduce and eliminate the dangers that can affect their well-being and health.

One of the main challenges in the food industry is to meet the nutritional needs of the market and future expectations with food adequate, nutritious, available for the population and unfit for human consumption; features with a summary of the concept of safety as "the guarantee that the product does not cause harm to the consumer, when it is prepared or eaten and in accordance with the intended use of" (Sanz, 2012)

The BPM constitute a working philosophy of the food security focused to optimize resources and to improve the quality of the final product and its implementation generates advantages as the value-added, quality improvement, health and hygiene (Medina, 2012).

The POES Standardized Operating Procedures for Sanitation (POES), are written procedures that describes the tasks of sanitation to be applied before, during and after the process of elaboration and constitute a snap-in tool to the implementation of Good Manufacturing Practices; they constitute the main axis of a system of food security and the cleaning, disinfection and maintenance of the safety of the food company manipulative (Diaz & Uria, 2009).

Keywords

Quality, safety, food security, Good Manufacturing Practices (GMP), Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP

5. Introduction

Food security in a highly competitive market, is currently most vital and dominant, consumers demand higher quality attributes in foods that acquired; and safety and hygiene is presented as a potential factor aimed at the minimization and elimination of hazards that can contaminate a

product and affect the well-being and the health of the clients..

Jamones y Embutidos "La Candelaria" is a small food business from production of processed meat products; located on Rio Chimbo 8-37 and Río Cenepa in Ibarra city.

The development of this work will allow to detect the initial percentage of compliance with the principles and general food safety and hygiene practices in handling, processing, packaging, storage, distribution and marketing of food; identify problems, establish improvements; and through the design and implementation of a Plan of good manufacturing practices increase the detected level and ensure that manufacturing operations are favorable for the development of safe, healthy, clean, healthy products; and that they do not affect the satisfaction and well-being of consumers.

Since 2008 it is governed in Ecuador the rules of good manufacturing practices for processed food in our country, and with its application "La Candelaria" will produce food according to national regulations, becoming more competitive and efficient market which develops, with greater participation and willingness of employees and an increase in the satisfaction of its shareholders, suppliers, distributors, and consumers

6. Materials y Methods

Population and sample

La Candelaria`s comprised of a total of five workers, 4 operating and a clerk, for the study was used to the entire population and considers various techniques for gathering information: direct observation; the interview, diagrams, checklists, records of decision data, questionnaire, camera, video camera formats and other instruments, are the material means to be used to collect and store information.

For the analysis and interpretation of information, diagrams, comparative, graphic pictures, guides, manuals and forms for registration, verification, and inspection that reflect the purpose of implementing the improvements and constitute bases for the improvement and assurance of quality and food safety of products of "La Candelaria" will be used.

6.1 Initial diagnosis BPM Jamones y Embutidos "La Candelaria"

For the initial diagnosis of Good Practice in Manufacturing Jamones y Embutidos "La Candelaria" Check List is based on elaborun Regulations Good Practice for Processed Food Manufacturing Executive Order 3253, considering solely the tems applicable to the nature of the production process to evaluate, is estableciun tems total of 123 applicable to 369 puntacin optimum points.

The degree of overall compliance is 43.63%, which shows that microenterprises currently has no well-defined system of Good Practice Manufacturing quality assurance and food safety of all products produced. In Figure 1 is indicated in graphical form the percentages obtained for each of the sections evaluated in the initial diagnosis of compliance.

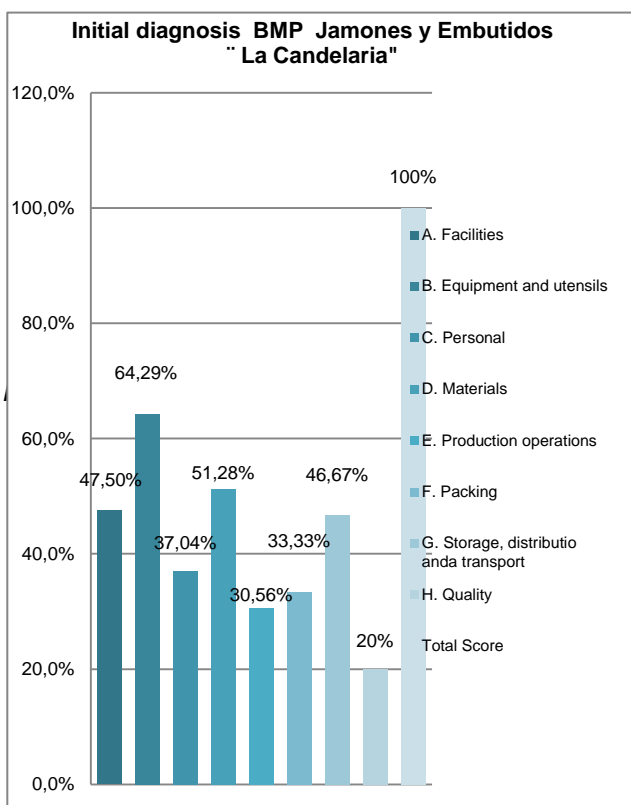


Figure 4. Bar chart - Initial diagnosis GMP

6.2 Initial Analysis microbiologico

The analysis microbiologicos foods are an effective tool for the evaluation of the safety of a production process. They are based on the cultivation and enumeration of microorganisms in food with trials and laboratory tests; microbiologico permitirvalorar the bioburden

analysis and identify potential risk points contaminacino microbial multiplication that can cause foodborne illness to consumers.

Responsible for carrying out the analysis microbiologico serel Analysis Laboratory physicists, Chemicals & Microbiologicos of the Faculty of Agricultural and Environmental Sciences University of North organism and Technique microbiologicos five criteria or parameters associated with the nature of the product is established. In Table 1 the results of the analysis and the methods used for their determination are shown.

Table 4. Initial Microbiological analysis

Parameters microbiological	Unit	Results
Aerobic Mesfilos cout	U FC/g	16000
Total coliform count	U FC/g	200
Escherichia Coli count	U FC/g	0
Salmonella (presence / absence)	Absence
Shigella (presence / absence)	Absence

* **UFC/g** : (Units Consisting of Cologne), the minimum number of live cells per colony per gram of food.

For comparison of results uslos requirements of Norma INEN 1338:2010 and set out in Articles 156, 255 and 302 of the Codex Alimentarius.

Table 5. Microbiological requirements

NTE INEN 1 338: 2010			
Requirements	Unit	MIN	MAX
Aerobic mesophiles	U FC/g	1,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷
Escherichia coli	U FC/g	Menor a 3	
Salmonella	/ 25 g	Ausencia	
CODEX ALIMETARIUS			
Requiremets	Unit	MIN	MAX
Aerobic mesophiles	UFC/g	10 ⁴	10 ⁵
Coliforms	UFC/g	100	500
Escherichia coli	Absence	
Shigella	Absence	

Font: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2010).

The limit of 16,000 CFU / g of aerobic mesfilos corresponds to a recommendatory criteria when compared with the limits of the Codex Alimentarius (no direct danger to health), food has lost its safety; but it is a warning of possible deficiencies in the cleaning and disinfection of handling personnel, and machinery, equipment and tools used in working out the product.

6.3 Good Practice Plan Manufacturing

For effective analysis and selection of noncompliance issues found in microenterprises is obtained in the initial diagnosis, the percentages displayed in a Pareto diagram defining priorities for action corrective compliance.

Table 3 identifies to 6 of the 8-categories related to the disagreements found in the initial inspection corresponding to 82.01% of the total.

Table 6 Dissents valued and cumulative percentage

Requirements	Dissents	% cumulative
Quality	80	17,05%
Production operations	69,44	31,84%
Packing	66,67	46,05%
Personal	62,96	59,46%
Storage, distribution and transport	53,33	70,82%
Facilities	52,5	82,01%
Materials	48,72	92,39%
Equipment and utensils	35,71	100,00 %

6.4 BPM Guide

Sanitation Standard Operating Procedures (SOPs)

The guide includes procedures for cleaning and disinfection needed to improve the quality and food safety of all processed meat products currently being developed and applicable to all production processes Jamones y Embutidos “La Candelaria” from reception of raw materials and supplies to the distribution and delivery of framed within the quality parameters set by customers products and Good Manufacturing practices. Contains 8 POES:

- *Facilities*
- *Services*
- *Equipmete and utensils*
- *Personal manipulator*
- *Materials*
- *Production operations and process controls*
- *Storage, distribution and transport*
- *Pest Control*

Good Manufacturing Practices Guide

The Good Practice Manufacturing guide selects all the basic principles and general hygiene practices in the manipulation, working out, storage and distribution of processed meat products that Jamones y Embutidos “La Candelaria” must meet to ensure the production of healthy, safe food, safe for consumption and free of pollutants that affect the health of consumers. It contains 8 sections or procedures:

- *Surfaces cleaning and disinfection (POE 01)*
- *Utensils cleaning and disinfection POE 02*

- *Cleaning articles cleaning and disinfection POE 03*
- *Machines cleaning and disinfection POE 04*
- *Equipement cleaning and disinfection POE 05*
- *Vehicle cleaning and disinfection POE 06*
- *Outdoors cleaning and disinfection POE 07*
- *Hands cleaning and disinfection POE 08*

6.5 Implementación del Plan de BPM

A diagnostic test for handling staff will be conducted to determine the level of academic instruction and knowledge of basic hygiene and food handling; the results were considered in developing the training plan and lectures were given; further shaped the BPM team comprised staff and tesista.

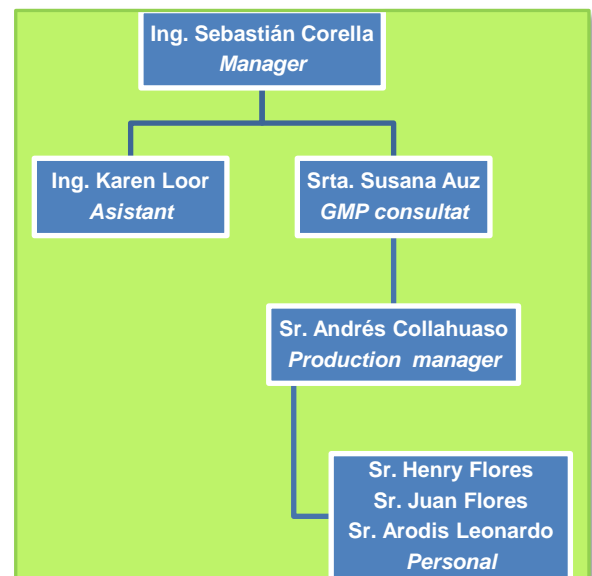


Figure 5. Team Good Manufacturing Practices

7. Results

The final diagnosis of Good Manufacturing Practices in "La Candelaria" was developed on the basis of the same Check List used in the initial assessment, and under the same scale of assessment., considering only the items applicable to the nature of the productive process to evaluate and considering all the improvements in the short and medium term implemented.

The degree of compliance of the current total is 82.11 % which shows that the micro increase the percentage of initial compliance of 43.63 % in a 38.48 % ; silhouetted against a fairly significant improvement in the quality and safety of all meat products that are developed.

Figure 3 shows graphically the percentages obtained by each of the sections evaluated in the final diagnosis of compliance of BPM.

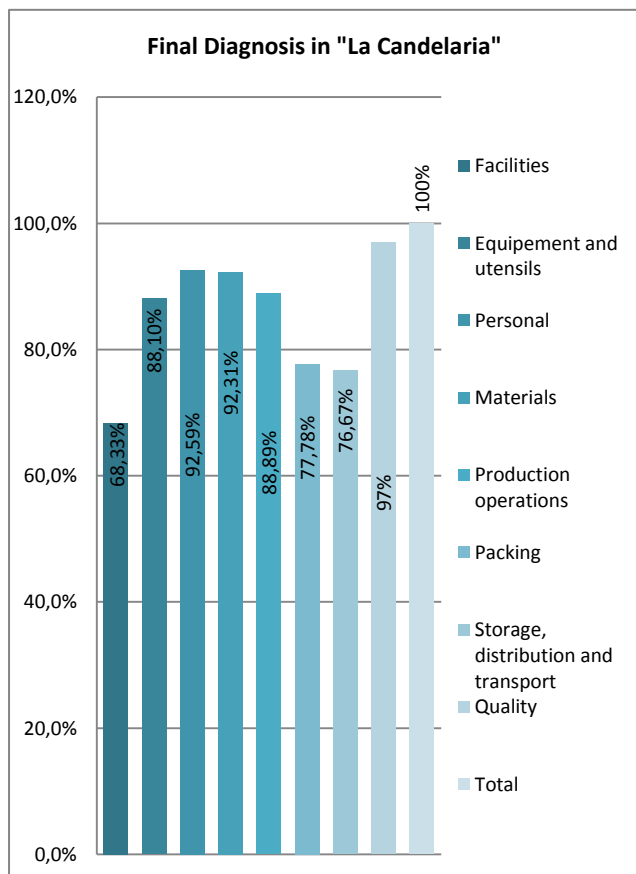


Figure 6. Bar chart – Final Diagnosis GPM

8. Conclusiones

The realization of a microbiological analysis completed the implementation of the Compliance Plan of BPM has made it possible to assess the microbiological load current, evaluate the results and demonstrate the improvement of food safety and quality of the products of the microenterprise.

For the analysis was appointed to the Laboratory of food of the Facultad de Ciencias Químicas –Universidad Central del Ecuador in Quito, because currently the laboratory account with a certification YOU Not OAE 1C 04 - 002 on the part of the OAE (Ecuadorian Accreditation Body) in contrast to the laboratory used for microbiological analysis initial ; this ensures the delivery of results according to the criteria and methodology described in the current national regulations for processed meat products INEN 1 338: 2010.

Table 4 shows the results obtained in the microbiological analysis final.

Table 7. Final Microbiological analysis

Parameters microbiologic al	Unit	Results
Aerobic mesophiles	UFC/ g	1.4 x 10 ⁵
Coliforms	UFC/ g	< 10
Escherichia Coli	UFC/ g	< 10
Salmonella	P/A	Absence

Staphylococcus aureus		< 10
------------------------------	--	------

* **UFC/g** : (Units Consisting of Cologne), the minimum number of live cells per colony per gram of food.

The results obtained in the analysis all meet microbiological requirements established by national legislation. The count of 16000 cfu/g of aerobic mesophiles identified in the initial analysis fell to 1.4×10^5 or 14000 cfu/g, which presents a very significant reduction of bacterial load current of the processed products and greater efficiency in cleaning and disinfection operations staff of the manipulator, and the machinery, equipment and utensils used in the preparation of the product

9. Conclusions

- With the implementation of the Plan of BPM was obtained favorable results for the fulfillment of the requirements set forth in the Executive Decree 3253; the percentage of current compliance valued is 82.11 %, reflecting an increase of the initial level detected in a 38.48 %. The percentage reached will allow Jamones y Embutidos "La Candelaria" start with the process of obtaining certification BPM and request a Diagnostic audit to the Ministerio de Salud Pública - ARCSA.

- Training and training on issues of hygiene and BPM, the establishment of basic standards of hygiene, location of signaling and equipment of the washing station hands reflected a final percentage compliance of 92.59 per cent in the staff requirements established in the manipulator Decreto Ejecutivo 3253.
- Was improved food safety of the products to decrease the deployment with the amount of microbial bacteria of 16000 cfu/g of aerobic mesophiles identified in the initial analysis to 14000 cfu/g, which presents a very significant reduction of bacterial load current of the processed products and greater efficiency in cleaning and disinfection operations.
- The implementation of standardized operating procedures for Sanitation allowed to Jamones y Embutidos "La Candelaria" achieve a good level of efficiency in the operations of cleaning and disinfection, still relevant ongoing participation of the manipulator staff and its culture of compliance and commitment in the implementation of the activities and operations described in the POES Guide.

Acknowledgments

At the Technical University of the North and to the Faculty of Engineering Science from the

knowledge and research provided the service of the students of Industrial Engineering a heartfelt thanks to the Ing. Ramiro Saraguro, Director of the thesis and the members of the Tribunal by the confidence and dedication to the realization of the research project.

Bibliografía

- Sanz, J. L. (2012). *Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos*. Madrid: Paraninfo .
- Medina, I. F. (2012). Las Buenas Prácticas de Manufactura . Una necesidad o un requisito en la industria de alimentos? *Alimentaryá*, 26 - 27.
- Díaz, A., & Uría, R. (2009). *Buenas Prácticas de Manufactura: una guía para pequeños y medianos agroempresarios*. San José, Costa Rica: Serie de Agronegocios , Cuadernos de Exportación.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2010). NTE INEN1 338:2010. Quito.