Marzo 2018 - ISSN: 1696-8352

ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL SECTOR QUESERO DE LA REGIÓN SIERRA DEL ECUADOR, PARA LA ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA INDUSTRIAL ENFOCADO EN EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LAS QUESERAS.

Janeth Paulina Ulloa-Morejón
Docente Pontificia Universidad Católica del Ecuador
julloa@pucem.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Janeth Paulina Ulloa-Morejón (2018): "Estudio y análisis del sector quesero de la región Sierra del Ecuador, para la elaboración de un plan de mejora industrial enfocado en el desarrollo socioeconómico de las queseras", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, (marzo 2018). En línea:
https://www.eumed.net/rev/oel/2018/03/desarrollo-queseras-ecuador.html

RESUMEN.

La investigación tiene como objetivo elaborar un plan de mejoramiento industrial para el desarrollo socioeconómico las queseras en la región sierra del Ecuador. Para lo cual se considera un diagnóstico de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), donde se obtuvieron los siguientes resultados: cumple muy satisfactoriamente en un 1,6%, cumple satisfactoriamente en un 13,6%, cumple parcialmente en un 16%, no cumple en un 25% y no aplica el 44%. Esta lista de chequeo de BPM indica que existe un alto nivel de no conformidades, para mejorar el cumplimiento y la aplicación de BPM se capacito a los socios, proveedores y empleados un quesera tomada como referencia de la región Sierra. La prueba comparativa de Chi cuadrado a un nivel de significancia del 5% realizado al recuento de Coli. y E. Coli, en queso fresco producido de forma tradicional, y producido industrialmente establece diferencia significativa entre los dos métodos existiendo un decremento de microorganismos del 99% entre estos dos métodos.
La Tasa Interna de Retorno (TIR) en el sistema tradicional es del 39% y con la aplicación de BPM fue de 81%, debido al sistema organizado y el cumplimiento de las Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria-NTE INEN 2332: 2002:

Palabras clave: Alimento, Desarrollo social y económico, Fábrica, Metodología.

ABSTRACT

The research objective is elaborate an industrial improvement plan for the socioeconomic development of cheese factories in the Sierra Region of Ecuador. For this purpose, it is considered a Good Manufacturing Practices (GMP) diagnosis, where the following results were obtained: it is very satisfactory in 1.6%, satisfactory in 13.6%, partially complies in 16%, non meets at 25% and does not apply 44%. This BPM checklist indicates that there is a high

level of nonconformities, to improve BPM compliance and implementation, partners, suppliers and employees are trained in a cheese factory taken as a reference in the Sierra region. The Chi square test was performed at a significance level of 5% at the Coli count. and E. coli in traditionally produced, industrially produced fresh cheese establishes a significant difference between the two methods, with a 99% decrease in microorganisms between these two methods.
The Internal Rate of Return (TIR) in the traditional system was 39% and with the application of BPM was 81%, due to the organized system and compliance with the Mandatory Ecuadorian technical standard-NTE INEN 2332: 2002:

Keywords: Food, Social and Economic Development, Factory, Methodology.

Ingeniera en Alimentos por la Universidad Técnica de Ambato, Magister en Gestión de la Producción Agroindustrial por la Universidad Técnica de Ambato, Profesor Titular Auxiliar de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí.

INTRODUCCIÓN.

Para muchos hogares rurales de la región la ganadería es más que una fuente de alimentación. Los animales de granja también proporcionan ingresos, fuerza para el trabajo agrícola y el estiércol que se usa como combustible. La cría de ganado permite a las familias campesinas mejorar su situación económica y social en los buenos tiempos y a resistir las desgracias cuando son tiempos difíciles. Por esta razón, los indicadores de producción de ganado y el consumo de productos ganaderos es una herramienta apropiada para medir el crecimiento y el progreso de las comunidades rurales, y la mejora de las condiciones económicas de las familias rurales de los países en desarrollo (FAO, 2014)

En la actualidad no existen estadísticas sobre la producción de quesos en Ecuador. Sin embargo, se puede realizar una aproximación y evidenciar su crecimiento a base de cifras proporcionales por la AGSO y por el Ministerio de Agricultura. Según el gremio de los ganaderos, el 17% de la leche cruda producida en el país se utiliza en las industrias artesanales del queso y la mantequilla.

Tabla 1. **Producción de leche en el Ecuador.**

Año	**Numero de vacas ordeñadas**	**Producción**	**Rendimiento**
	Unidades	**litros**	**(litros/vaca)**
2014	**979.848**	**5490.359**	**5.60**
2015	**860.886**	**4982370**	**5.79**
2016	**896.170**	**5319288**	**5.94**

INEC 2016.

El sector quesero se encuentra localizado principalmente en las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Imbabura, Carchi, Bolívar, Cañar, Azuay. Solo en Pichincha y Cotopaxi se fabrican más de 100 marcas. Siendo las importaciones de quesos en el Ecuador representan únicamente el 0.3% de la oferta total de quesos al mercado ecuatoriano. (Medina y Aragundi, 2007).

En base a estos precedentes es necesaria la elaboración de un Plan de Mejora Industrial enfocado en el Desarrollo Socioeconómico de las Queseras, con el fin de mejorar tanto la producción cuantitativa, como para el análisis del mercado actual existente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, debido a que el sistema de recolección de información está dentro de una categoría de diseño de investigación a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, encuestas, notas de campo, transcripciones de audio y video y fotografías. Y un enfoque cuantitativo por la toma directa de datos de un sistema de muestreo que son analizados en el laboratorio para tener valores comprobatorios con los requeridos dispuestos en las normativas.

Procesos Actuales para la elaboración y distribución del queso.

Figura Nº1: Etapas para la producción del queso.

La elaboración de quesos inicia con la obtención de la materia prima (leche), su transporte, seguido por la serie de pasos detallados en la figura 1, que desembocan en la obtención del producto para su comercialización, donde la serie de procesos para su comercialización hasta su llegada al cliente se define en la figura 2.

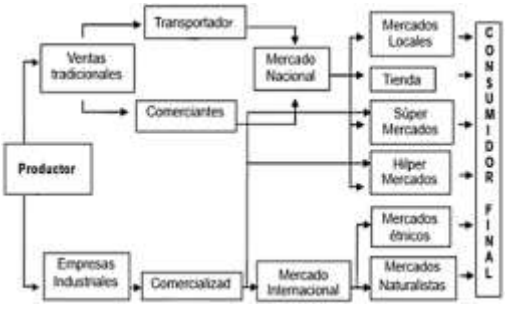

Figura Nº2: Diagrama de bloques de la cadena agroalimentaria de quesos (ASOCAP,2000).

Actividades a realizarse para los análisis del estado actual de la fabricación de quesos.

El procesamiento de las muestras se realizó en el laboratorio LACONAL, se tomaron muestras de productos elaborados para su posterior análisis y además se recolectó información sobre las condiciones básicas de higiene tanto de instalaciones, áreas de labores y servicios básicos.

Para que un queso sea considerado como de calidad debe estar dentro de los parámetros dictaminados según las normas INEM vigentes, en la tabla 2 se muestran las normas aplicativas al análisis de quesos.

Tabla 2. Parámetros físico – químicos de quesos y sus normas INEN.

Parámetros a analizar	Método de análisis
Extracto seco (%ES).	NTE INEN 0382:86
Materia grasa.	NTE INEN 0064:74
Proteína.	NTE INEN 0016:84
Acidez titulable.	NTE INEN 0013:84
Contenido de Humedad.	NTE INEN 0063:74
Recuento de levaduras. Recuento de mohos.	NTE INEN 1529
Recuento de coliformes totales. Recuento de E.Coli.	NTE INEN 765

ENFOQUE DEL PROBLEMA Y PLANTEAMIENTO DE SOLUCIÓN.

El principal componente que origina una limitación en la producción de quesos en la región interandina, se debe a los limitados recursos económicos, así como la mano de obra, la limitación tecnológica, ocasionando pérdidas económicas, incumplimiento de parámetros de calidad, normas sanitarias y desaprovechamiento de la materia prima.
Por otra parte el mercado Ecuatoriano y a nivel Europeo son muy dinámicos en lo referente a la comercialización del queso. En el Ecuador según estadísticas del 2011, un 84,3% de hogares urbanos consumen este producto. En este punto radica la necesidad de implementar un plan de mejora industrial con la finalidad de generar un producto de calidad que cumpla con normas de higiene, entregando así quesos que cumplan con estándares de calidad. Por ende abarcando un mercado más amplio y más rentable.

RESULTADOS

ANÁLISIS DE COMPONENTES DEL QUESO ANTES Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DEL PLAN DE MEJORA.

En base a las muestras tomadas previa a la aplicación del plan de mejora industrial, se aplicaron las pruebas correspondientes en el Laboratorio LACONAL donde se obtuvieron los resultados mostrados en la figura 3, donde se muestra que los parámetros analizados en las muestras tomadas cumplen con las normas INEN correspondientes.

NORMA N.	REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX	DATOS EXP.	ESTADO
NTE INEN 11	Densidad relativa 15-20°C	-	1029 1028	1033 1032	1.03	PASA
NTE INEN 12	Materia grasa	% fracción masa	3.0	-	3,9	PASA
NTE INEN 13	Acidez titulable	% fracción masa	0,13	0,17	0,20	
NTE INEN 15	pH				6,78	PASA
NTE INEN 1500	Antibiótico	Negativo			Negativo	PASA
NTE INEN 16	Proteína	% fracción masa	2,9	-	3,39	PASA
NTE INEN 14	Ceniza	% fracción masa	0,65	-	0,738	PASA

Figura 3. Resultados del análisis químico y microbiológico de la materia prima antes de la implementación del plan de mejora.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA MUESTRA.

Por otro lado los resultados microbiológicos obtenidos antes de la implementación del plan de mejora no se encontraban dentro del rango requerido para ser aceptados, por parte de los microorganismos Coliforme.
Sin embargo después de la implementación del plan y tras realizarse nuevamente las pruebas en las muestras los resultados para Coliformes y E. Coli, fueron dentro de los rangos de aceptación moderado, superando satisfactoriamente el análisis microbiológico. Dichos resultados se evidencian en la tabla 3 y figura 4.

Tabla 3. Tabla comparativa de resultados microbiológicos antes y después de la implementación del plan de mejora.

Análisis	Antes	Pasa	Después	Pasa
Coliformes	$2,4X10^4$	**NO**	$2,3x10^2$	**SI**
E. Coli	<10	**SI**	<10	**SI**

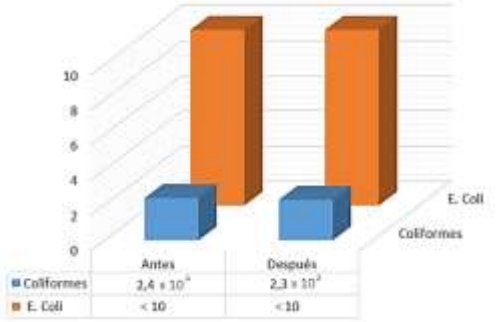

Figura 4. Comparativa de concentración de microbiológicos antes y después de la implementación del plan de mejora

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO – ESTADÍSTICO.

Para este análisis se utilizó la prueba de Chi-cuadrado mediante el software SPSS, misma que es empleada para comparar valores presentes en una variable y analizar la probabilidad de una discrepancia igual o mayor que la existente en otros lados.
Obteniéndose que hay una diferencia representativa del 5% (antes y después de la implementación del plan de mejora) referente al contenido de UFC (Unidad Formadora de Colonia E.coli) en quesos frescos. Según la tabla 4 y figura 5 existe una reducción del 99,9% de UFC al ser comparada con la norma mexiacan número 243 donde se indica que para E.Coli el valor máximo debe ser de <100 UFC/g o ml.

Tabla 4. Resultados de UFC Obtenidos antes y después de la implementación del plan mejora industrial.

	ANTES	DESPUES
UFC	2400000	230
PORCENTAJE	99,91%	0,01%

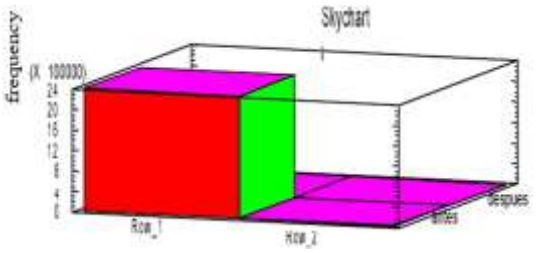

Figura 5. Grafico obtenido de la Prueba Chi-cuadrado.

ANÁLISIS FINANCIERO.

Representa el parámetro más notorio dentro de la investigación ya que es el indicativo del estado de la fábrica, mostrando si la implementación del plan fue o no exitosa. Estos resultados se muestran en la tabla 5. Donde se puede apreciar un claro beneficio neto según el flujo de caja para 2 años. Basados en un coste de producción de $1,5 USD por queso y una venta de 440 quesos diarios juntamente con distribuciones en la zona y las respectivas provincias que abastezca la fábrica.

Tabla 5. Flujo de caja para 2 años.

INGRESO	
Venta de Quesos	481875.718
Costo de producción	191173.673
Costo Administrativo	87228.9986
Costo de venta	4711.30223
EGRESOS	283113.973
BENEFICIO BRUTO	198761.744
BENEFICIO IMPONIBLE	193900.379
BENEFICIO NETO	150286.650
TOTAL DE LA INVERSIÓN	

VAN=	532526.701
TIR=	81%

DISCUSIÓN

Basados en los datos recolectados y muestras tomadas, según los datos obtenidos en los resultados específicamente en la tabla 3 y en la figura 4, el principal problema es el alto índice microbiológico existente en los productos finales, esto radica principalmente en el procesamiento así como en la higiene y esterilización de utensilios y aditamentos que vayan a ser utilizados para dicho proceso.
Para mejorar lo anteriormente expuesto es necesario un análisis en diferentes etapas de la fabricación, estos son:
Verificación de uso de desinfectantes no contaminantes.
Análisis del valor del pH de la leche.
Aplicación de cuajo y CaCl bajo temperatura y dosis adecuadas.
Retiro eficiente del suero.
El cortado debe realizarse adecuadamente
El queso debe ser empaquetado una vez esté frío.
El uso de empaques y condiciones de almacenamiento.
Como parte del plan de mejora industrial a implementarse en las empresas que a futuro lo requieran, se deben considerar principalmente los siguientes aspectos:
Re-construcción de las instalaciones si así lo requiere un estudio de mercado.
Implementación e instalación de equipos, tecnología y maquinas, que faciliten e incrementen la producción.
Capacitación técnica al personal operador de equipos y miembros de la planta.
Adecuación de ductos y tuberías.
Control de plagas dentro y fuera de la planta de producción.
El análisis financiero muestra una rentabilidad con ingresos netos de 150286,65 USD en un plazo de 2 años para la fábrica de quesos.

CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos según el diagnóstico de las BPM, en forma global se puede apreciar explícitamente, que cumple muy satisfactoriamente en un 1,6%, cumple satisfactoriamente en un 13,6%, cumple parcialmente en un 16% y no cumple en un 25% y no aplica el 44%. De acuerdo a estos resultados obtenidos de las listas de chequeo de BPM, se observa claramente el impacto que gobierna es él mayor. Esto nos indica que existe un alto nivel de no conformidades, para mejorar el cumplimiento y la aplicación de BPM se desarrollaron acciones correctivas basados en los resultados antes indicados.

La determinación de las condiciones actuales de las queseras en la Sierra han permitido determinar que el cumplimiento de las BPM, ejecutada con una lista de chequeo, la misma que contempla ocho capítulos como objeto de estudio. Los porcentajes de cumplimiento en cada uno de los capítulos con respecto a las normativas vigentes, permitió identificar los puntos más débiles que son: el personal, operaciones de producción y garantías de la calidad con un valor crítico de no cumplimiento; sin perder de vista que los factores restantes estudiados como son: instalaciones, equipos, materias primas e insumos, envasado - etiquetado - empacado y almacenamiento - transporte - comercialización no cumplen en un

valor mayor o menor de la normativa.

En función del análisis de la materia prima los valores fueron: pH 6,78 acidez 0,20% densidad de 1.03 g/cm3 por del método tradicional la obtención de queso fresco se ubica en la segunda categoría, en la cuantificación de antibiótico fue ausencia, el porcentaje de grasa es equivalente a 3,9 %, proteína 3,39%, cenizas 0,738 %, los resultados microbiológicos fueron: mohos 16 UFC/ ml, levaduras 1,3 x103 UFC/ ml coliformes totales 2,1x103. E. Coli 60 UFC/ ml, valores que cumplen con la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria- NTE INEN para leche cruda requisitos. Con respecto al análisis del queso fresco se nota claramente la reducción de la carga microbiana con el empleo anteriormente que pasa de 2.4x10 6 al actual de 2,3x102 por lo que se puede deducir que con la aplicación del plan se ha mejorado notablemente.

El análisis económico según los estados financieros realizados para la tasa interna de retorno (TIR), en el proceso tradicional nos muestra un valor de 39%, tomando en consideración el precio de venta actual del producto que es de 1,80 centavos de dólar por unidad, que empezaron con 0.35 centavos de dólar por litro. El análisis económico según los estados financieros realizados para la tasa interna de retorno (TIR), con aplicación de BPM en el proceso de producción nos muestra un valor de 81%, esto es debido a la calidad de producto que sube a la primer categoría y cumple con la normativa sanitaria actual, acatando la exigencia de la Ley Orgánica de Soberanía Alimentaria dispuesto en el Capítulo IV Art. 24. Finalidad de la sanidad el cumplir los parámetros de calidad. Este sistema de producción permitirá que por cada dólar invertido en patrimonio tengo 0.40 dólares de recuperación sobre la inversión y en el sistema tradicional obtienen 0.10 dólares

RECOMENDACIONES

En la actualidad para el cumplimiento de las normas sanitarias se requieren mantener la producción y mejorar la calidad de vida; es necesaria la aplicabilidad de la norma BPM para el mejoramiento industrial y socioeconómico, que garantice la calidad y la permanencia del producto en el mercado nacional.
El aprovechamiento del suero de leche como materia prima para la elaboración de otros productos alternativos es una alternativa de production limpia porque abarata los costos de producción, disminuyendo la tala indiscriminada de los bosques para la contaminación ambiental.
Se sugiere la implementación de la norma NTE-INEN 1334-1:2008 y 1334-2:2008 que detallarán los requisitos para el rotulado de productos alimenticios para el consumo humano.

REFERENCIAS

Cadena J. y Pozo S., 2011," *Producción y comercialización del queso amasado en Quito"*, Univ. de las Américas, Tesis.

Codex Alimentarius. CAC/RCP-1-1969. 1997. Sistema de análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (PCC). Directrices para su aplicación. Rev. Suplemento al Volumen 1B. p. 9-23.

Constitución de la república del Ecuador Asamblea Constituyente 2008, buen vivir y soberanía alimentaria Pg. 24 y 138, 139.

Duran F, 2010 “Manual del Ingeniero de Alimentos”, Grupo Editorial Latino España pp 19.

INEN, (Instituto Ecuatoriano de Normalización)

INEC (Instituto Ecuatoriano Censo)

Lagua Núñez, 2010 ·Producción de quesos en Ecuador, Quito-Ecuador.

Medina M. Y Aragundi E. 2007, “*Determinación de los costos de calidad en el proceso productivo del Queso*”, previo la obtención del título de ingeniero comercial especialización marketing y comercio exterior, escuela superior politécnica litoral, facultad de ciencias humanísticas y económicas, Guayaquil Ecuador. pp. 29,30,31.58.

Norma oficial mexicana nom-035-ssa1-1993, bienes y servicios. quesos de suero. especificaciones sanitarias.

Osorio, G. 2007. “Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- en la producción de quesos”, 1ra edición, CTP Print Ltda., Medellín, Colombia, pp. 16-127.

Registro Oficial 696 de la República del Ecuador, 2002, “Reglamento de Buenas Prácticas para Alimentos Procesados”, reglamentodebuenas_prácticas_de_manufactura_para_alimentos_%2oproce sados.doc, (Enero, 2010). manufactura (BPM´s) Cómo hacerlo bien la primera vez y siempre”,

Revista del consumidor número 278, abril del 2000, calidad de los quesos. http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_00/quesos.pdf.

SAGPyA (Secretaria de Agricultura, ganadería pesca y alimentos de la república de Argentina). 2006 “Buenas prácticas de manufactura (BPM) Cómo hacerlo bien la primera vez y siempre)

SAGPyA (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la República de Argentina).., 2008”Buenas Prácticas de manufactura (BPM), Boletín de difusión” http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/boletines/bolet_bpm,PDF,(Enero,2010),

SAGARPA, 2012 (secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, México, 2012.

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad agroalimentaria argentino), 2005, “Lineamientos básicos de procedimientos preventivos de establecimientos de elaboración de alimentos para animales”,http://www,senasa.gov.ar/Archivos/File/File309lineam,ien

TUSA, L 2012, “Proyecto de Mejoramiento de la Economía Familiar de pequeños productores de ganado lechero de Quisapincha (FUNDECOR)”, Ambato-Ecuador.