

Implantación del sistema HACCP para mejorar la inocuidad de la galleta de agua en la empresa industria Natividad Foods E.I.R.L

Implementation of the HACCP system in order to improve the safety of the water cracker in the enterprise Industria Natividad Foods E.I.R.L

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial- Universidad Cesar Vallejo

Waldir Aranda Domínguez¹, Miguel Alcalá Adrianzén² y Lucía Padilla Castro³

¹ Universidad César Vallejo. waldir.aranda@hotmail.com

² Universidad César Vallejo. alcala@ucvvirtual.edu.pe

³ Universidad César Vallejo. lpadilla@ucv.edu.pe

Resumen

El presente estudio de investigación tuvo como objetivo general la implantación del sistema HACCP en el proceso productivo para mejorar la inocuidad de la galleta de agua en la empresa Industria Natividad Foods E.I.R.L en el año 2015. La población estuvo compuesta por todas las actividades del proceso productivo de la galleta de agua y se tuvo una muestra censal. Usando el diseño de investigación pre- experimental, se midieron las variables inocuidad y sistema HACCP antes y después de desarrollar los pasos y principios del sistema HACCP, para la primera variable se hizo uso del instrumento GHYCAL que mide el cumplimiento de los planes pre-requisitos del sistema HACCP y para la segunda se usó un check list que mide el cumplimiento de las recomendaciones HACCP. Las mejoras implementadas se dieron principalmente en los tres puntos críticos de control identificados: el proceso del horneado, peso de galleta y la materia prima del azúcar a las cuales se les asignaron sus límites críticos de control, sistema de vigilancia, acciones correctivas además la implantación de registros de control. Se logró la reducción del coeficiente de variación del tiempo en el proceso del horneado (57.8%) y del peso de la galleta (2.56%). Se logró implementar con éxito el sistema HACCP alcanzando un nivel de cumplimiento de 82.6% (incremento de 26%); por otro lado se logró obtener un puntaje de 30 puntos al desarrollarse el 100% de las recomendaciones del sistema HACCP, aceptándose así la hipótesis que dice: la implantación del sistema HACCP en el proceso productivo permite mejorar la inocuidad de la galleta de agua que produce la empresa Industria Natividad Foods E.I.R.L, en el año 2015, con un valor p de significancia de la prueba de Wilcoxon de .000000000398, menor a 0.05.

Descriptores: Sistema HACCP, inocuidad, GHYCAL.

Abstract

This research has as a general objective the implementation of the HACCP system in the production process in order to improve the safety of the water cracker in the enterprise Industria Natividad Foods E.I.R.L in 2015. The population consisted of all activities in the water cracker production process and a census sample was taken. Using the pre-experimental research design, the variables safety and HACCP system were measured before and after developing the steps and principles of this system. For the first variable, the GHYCAL instrument was used. This instrument measures the performance of the pre-requirements plans of the HACCP system. For the second variable, a checklist was used. This instrument measures the performance of the HACCP recommendations. The implemented improvements were given mainly in the three identified critical control points: the baking stage and the sugar raw material stage, which were given their critical control limits, monitoring system, corrective actions, and the implementation of control registers. Another obtained improvement was the reduction in the coefficient of variation of time in the baking stage and the weight of the water cracker; the former diminished 57.8%, and the latter 2.56%. According to the results, the implementation of the HACCP system has a positive impact on both variables since the value of safety increased 26%, achieving a final value of 82.6%. On the other hand, a score of 30 points was obtained when 100% of the recommendations of the HACCP system were developed. Therefore, the hypothesis proved to be true i.e. the implementation of the HACCP system in the production process allows to improve the safety of the water cracker produced in the enterprise Industria Natividad Foods E.I.R.L in 2015, with a P value in the Wilcoxon test of 0.000000000398, lower than 0.05

Keywords: HACCP system, safety, GHYCAL (Hygiene and Quality Management)

1. Introducción

En todos los países, la mayor parte de los alimentos llegan al consumidor a través de un complejo proceso de actividades económicas incluidas en el sistema alimentario. Se trata de actividades tales como la producción, la manipulación posterior a la cosecha, la elaboración, el almacenamiento, el transporte y la distribución, incluida la distribución al por menor. Cuanto más larga sea la cadena alimentaria, más elevado será el número de actividades que deberán llevarse a cabo y mayor será el número de personas que intervienen en el proceso.

Un sistema alimentario mantenido a un nivel óptimo de eficiencia impide o reduce al mínimo las pérdidas debidas a una manipulación defectuosa, el deterioro o la contaminación de los alimentos. Una gestión eficaz del control de los alimentos constituye un medio importante para mantener una eficiencia óptima del sistema alimentario y mejorar la protección del consumidor contra peligros para la salud y los fraudes comerciales.

Uno de los sistemas de control a través del cual se pretende asegurar la producción de alimentos sanos e inoocuos a nivel mundial es el sistema de Análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP), el cual es efectivo si previamente se ha logrado que en el sistema de producción se apliquen buenas prácticas higiénicas y buenas prácticas agrícolas o de manufactura

En el Perú según un estudio se afirma que el 90% de empresas en Perú aplican estrategias de gestión de calidad (Lozano, 2013); sin embargo, la mayoría de las pequeñas y medianas empresas no tienen una gestión rigurosa en temas de calidad.

Una adecuada gestión higiénica es aquella en la que se persigue alcanzar y mantener un grado elevado de descontaminación en las comidas suministradas a los clientes de modo que se prevengan los posibles efectos desfavorables para la salud (Montes, 2012).

En el Perú existe una norma que se encarga de proteger la salud de los consumidores, disponiendo los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, pastelería, galletería y los establecimientos que fabrican, elaboran y expenden, dicha norma es la "Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería" (DIGESA, 2010).

En éste contexto se ve inmersa la empresa Industria Natividad Foods E.I.R.L. Ya que, al fraccionar, producir y distribuir productos al programa del estado "Qali Warma" debería contar con altos índices de calidad en todos sus procesos pero no es así. En el año 2014 se hallaron plásticos en mal estado y parihuelas oxidadas dentro de la

empresa en mención (Aurazo, 2014), Si bien es cierto esta situación se ha mejorado; no obstante, aún se puede observar factores que afectan la calidad del producto tal es el caso del incumplimiento de las normas de calidad por parte de los trabajadores (no usar indumentaria completa dentro del área de producción, hacer caso omiso a las señalizaciones, no llenar formatos correctamente o a destiempo de BPM y/o POES) lo que generaría posibles riesgos biológicos en la inocuidad del producto final en caso de no ser detectados a tiempo ; algunos de los posibles agentes perjudiciales son los coliformes, hongos, salmonella ,clostridium, aflatoxina, ocratoxina, citrina, fumocinina, entre otras, que de no ser evitados la salud de los consumidores sería perjudicial. Siendo un producto para el consumo humano, dirigido a niños en edad escolar y cuyo servicio es requerido por el estado peruano, éste exige un alto desempeño de calidad en su procesamiento, el cual garantice la inocuidad del mismo, para lo cual realiza inspecciones de calidad en sus proveedores para poder hacer tratos comerciales con ellos.

Por éste motivo se pretende ayudar a la empresa Industria Natividad Foods E.I.R.L con el diseño de un plan HACCP que pueda ser implementado posteriormente y con ello garantizar la inocuidad de la galleta de agua que produce, consiguiendo con esto mejorar su imagen empresarial y seguir siendo un proveedor potencial del estado peruano y de otras entidades.

2. Material y Métodos

Para medir el cumplimiento de las recomendaciones del sistema HACCP Se utilizó un check list basado en la FAO el cual permitió tener un puntaje de cumplimiento antes y después de implantar el sistema HACCP. También se utilizó el instrumento GHYCAL para medir el nivel de cumplimiento de los planes pre-requisitos del sistema HACCP, lo cual permitió obtener un valor de inocuidad antes y después de implantar el sistema HACCP. Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS y la prueba estadística de Wilcoxon con un nivel de significancia de 0.05

3. Resultados

A continuación se muestra los resultados obtenidos con la presente investigación:

3.1 Impacto del sistema HACCP en la empresa Industria Natividad Foods E.I.R.L en el año 2015

En la tabla 1, se puede apreciar una comparación entre los puntajes obtenidos por los prerrequisitos antes y después de la implantación HACCP, pudiendo notar que la inocuidad mejoró un **26%**, siendo el prerrequisito que

tuvo mayor impacto el número I (Control de agua), y el de menor impacto el prerrequisito número VI (Plan de control de trazabilidad).

Tabla1: Impacto del sistema HACCP en la empresa Industria Natividad Foods E.I.R.L en el año 2015

ITEM	PRE-REQUISITOS	RESULTADOS	
		PRE-HACCP	POST-HACCP
I.	Control de agua	31	50
II.	Plan de limpieza y desinfección	32	47
III.	Plan de formación y control de manipuladores	32	49
IV.	Plan de mantenimiento preventivo	30	47
V.	Control de plaga y sistema de vigilancia	30	43
VI.	Plan de control de trazabilidad	39	48
VII.	Plan de control de gestión de residuos	24	34
Puntaje total maximum		385	385
Nivel de inocuidad		56.6%	82.6%
Impacto del plan HACCP en la inocuidad		26.0%	

Fuente: Resultados instrumento GHYCAL, aplicado en la empresa Industria Natividad Foods E.I.R.L

3.2: Impacto en el cumplimiento de las recomendaciones HACCP.

En la tabla 2 se observó que antes de la implantación HACCP, solo se contaba con 8 puntos debido a que 9 recomendaciones no se cumplían (60.0%), 4 se cumplían parcialmente (26.67%) y solamente se cumplían 2 de las recomendaciones (13.33%), y posterior a la implantación se cumplió el 100% de las recomendaciones HACCP obteniendo un puntaje de 30 puntos

Tabla 2: Puntuación obtenida antes y después de la Implantación del HACCP

RECOMENDACIONES HACCP	PRE-HACCP		POST- HACCP	
	Puntaje	Indicador	Puntaje	Indicador
Política de la empresa	1	CP	2	C
Compromiso de la alta dirección	1	CP	2	C
Desarrollo del sistema HACCP.	0	NC	2	C
Formación del equipo HACCP	0	NC	2	C
Descripción del producto	2	C	2	C
Uso Previsto del Producto	2	C	2	C
Elaboración del diagrama de flujo	0	NC	2	C
Verificación del diagrama de flujo	0	NC	2	C
Análisis de Peligros	0	NC	2	C
Determinación de los puntos críticos de control - PCC	0	NC	2	C
Establecimiento de límites críticos	1	CP	2	C
Establecimiento del sistema de vigilancia de los límites críticos	0	NC	2	C
Establecimiento de acciones	1	CP	2	C
Establecimiento de procedimientos de verificación	0	NC	2	C
Establecimiento del Sistema de mantenimiento de registros y documentos	0	NC	2	C
PUNTAJE	8		30	73%

Fuente: Empresa Industria Natividad Foods E.I.R.L.

3.3 Impacto del sistema HACCP en el peso de la galleta

En la figura 1 se puede apreciar que antes de implantar el sistema HACCP, se contaba con un límite superior de control (L.S.C) de 47.64 gr y un límite inferior de control (L.I.C) de 44.08 gr; además se observó que el promedio del peso de la galleta en algunos días sobrepasaba los límites de control superior, esto debido a que existían galletas que sobrepasaban el peso requerido de 45 gr. Después de implantar el HACCP, se contó con un L.S.C de 45.05 gr y un L.I.C de 44.95 gr. Teniendo como resultado la reducción en el L.S.C de 2.59 gr, y el aumento en 0.86 gr en el L.I.C.

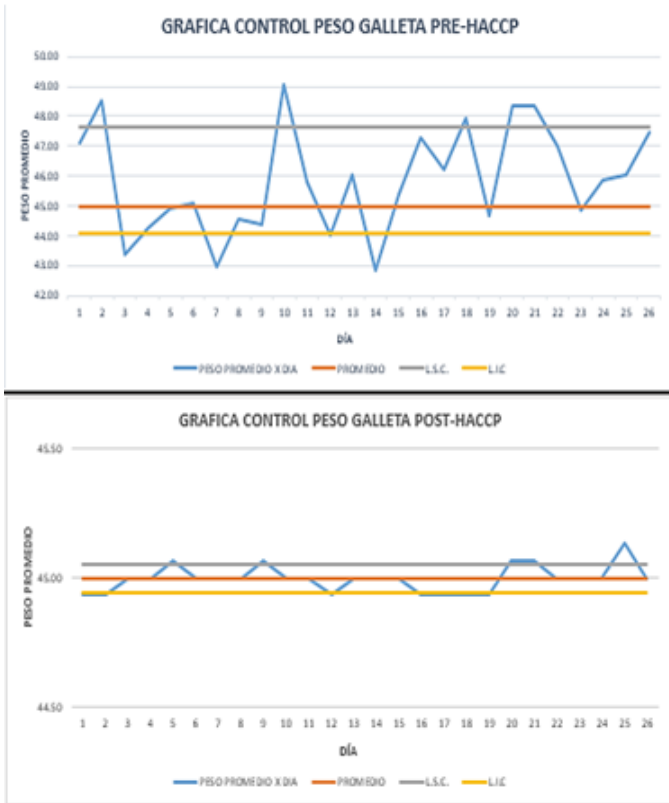


Figura 1: Comparación de gráfico de control del peso de la galleta en la empresa Industria Natividad Foods E.I.R.L en el año 2015.

3.4 Impacto del sistema HACCP en el control de tiempo:

En la **figura 2** se pudo apreciar que antes de implantar el sistema HACCP, se contaba con un límite superior de control (L.S.C) de 17 minutos y un Límite inferior de control (L.I.C) de 14 minutos; además se observó que el promedio del peso de la galleta en algunos días sobrepasaba los límites de control, esto debido a que existían momentos en los que el tiempo en el proceso del horneado excederían el tiempo requerido de 15 minutos. Después de implantar el HACCP, se contó con un L.S.C de 15 minutos y un L.I.C de 14 minutos.

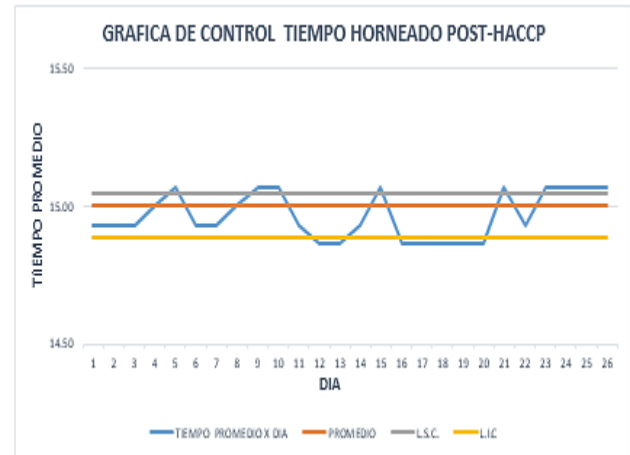
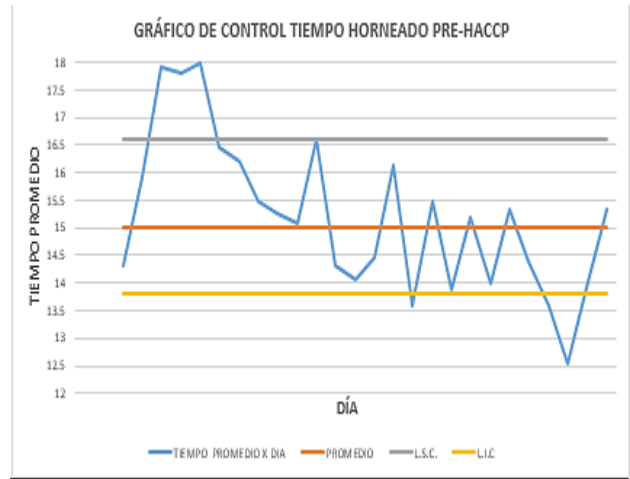
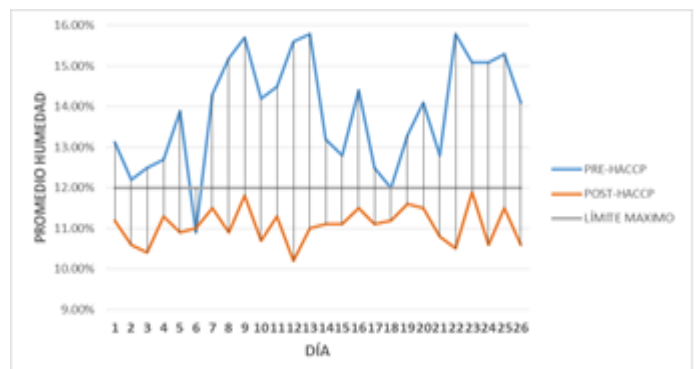


Figura 2: Comparación de gráfico de control del tiempo del proceso del horneado en la empresa Industria Natividad Foods

3.5 Impacto del sistema HACCP en la humedad o crocantes de la galleta de agua:

En la figura 3 se muestra que el promedio obtenido de la humedad de la galleta de agua fue de 13.9% es decir 1.9% más que el requerido por la norma sanitaria para la elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería. Después de la implantación del sistema HACCP se tuvo un promedio de 11.1% logrando así mantenerse dentro del promedio exigido de un máximo de 12%.



4. Resultados y discusión

Al realizar el diagnóstico de la gestión de inocuidad antes de implantar el sistema HACCP, se encontró que la inocuidad tenía un valor de 56.6% que es calificado por la Norma de Estándar Internacional (IFS) **como nivel de cumplimiento bajo**, éste dato corroboraría con el informe de Victor Lozano, quién en el 2013 argumentó que en el Perú el 90% de las empresas aplican estrategias de gestión de calidad, pero que sin embargo la mayoría de pequeñas y medianas empresas no cuenta con una gestión rigurosa en temas de calidad (Lozano, 2013).

Además un caso parecido se da en la investigación de Fermandois (2014) que también encontró un nivel de inocuidad del 32.14% calificándolo como "insuficiente". La herramienta usada en ambos casos fue check list de auditoría, ya que para la ISO 9001:2008 es una de las herramientas fundamentales en los sistemas de gestión de la calidad debido a que sirve para verificar el cumplimiento de requisitos y permite detectar posibles puntos de mejora para el desempeño de un sistema de calidad.

Antes de desarrollar todos los pasos y principios del sistema HACCP, se encontró que la empresa Natividad Foods E.I.R.L, solo cumplía con 2 de los pasos o principios del sistema HACCP, cumplía parcialmente con 4 y no contaba con 9 pasos obteniendo un puntaje de 8 puntos. Caso similar es la investigación de Castillo (2014) quién encontró que la empresa Agropecuaria Chimú cumplía con solo 3 de las recomendaciones, cumplía parcialmente con 4 y no cumplía con 9. En ambas investigaciones se usó el mismo check list y los mismos procedimientos para desarrollar todos los pasos y principios del sistema HACCP; lo cual es pertinente pues éste se encuentra basado en la FAO (1998), quién a su vez define que los Puntos críticos de control (PCC) constituyen el principio más importante, ya que ésta fase sirve para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable, en la presente investigación se tuvo como puntos críticos de control al proceso del **horneado** (tiempo y crocancia), **peso de la galleta** y a la materia prima del **azúcar**, para su identificación se usaron los árboles de decisiones tanto para los procesos como para las materias primas, esto según la FAO; como así lo hizo Hernández (2011) hallando 4 puntos críticos de control.

El nivel de inocuidad de la galleta de agua después de implementar el sistema HACCP fue de 80.5%, logrando así obtener un **nivel de cumplimiento básico** según la IFS, cuya principal herramienta para medir la inocuidad

fue la GHYCAL (Gestión de la higiene y calidad) que es un check list de auditoría que fue aplicada a todos los planes pre-requisitos que exige el sistema HACCP, ya que según Gutiérrez, Pastrana y Castro (2011) la inocuidad va a depender de como las empresas operen una serie de prácticas higiénicas y condiciones ambientales conocidas como pre-requisitos que se encuentran basados en planes previos de higiene y trazabilidad del Codex Alimentarius

Sin embargo, en la investigación de Castillo (2014) se midió la inocuidad tomando datos de los parámetros microbiológicos y toxicológicos, no tomando en cuenta que al hacer aquello solo medirá la inocuidad de un solo lote de producción mas no logrará que la inocuidad perdure a lo largo de la cadena de producción, ya que para la Organización Mundial de la Salud. Es esencial respetar las Buenas prácticas de higiene y ejercer controles especiales **sobre los procesos** si es que se desea tener productos inocuos. (ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD, 2015)

Según la FAO la correcta implantación del sistema HACCP puede generar ventajas comparativas, competitivas, mejoras en el proceso y ahorrar costos (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, 1998). Y esto se puede demostrar con la presente investigación donde la implantación del sistema HACCP logró además de mejorar la inocuidad hasta un 82.6%, reducir el coeficiente de variación y el Límite superior de control en 2.56% y 2.59 gr. respectivamente en el peso de la galleta; además se disminuyó el coeficiente de variación en un 57.8% y 2 minutos en el límite superior de control del tiempo del proceso del horneado, finalmente se logró reducir la humedad de la galleta en un 2.8%. Otra investigación que corroboraría lo informado por la FAO es la investigación de Herrera y Marroquin (2003), quienes obtuvieron buenos resultados ya que tuvo una disminución del 75% en reclamos, devoluciones, reproceso y rechazos de los productos.

5. Conclusiones

1. El proceso de fabricación de las galletas de agua de la empresa Industria Natividad Foods E.I.R.L, antes de la implantación del sistema HACCP contaba con un bajo nivel de cumplimiento (56.6%), esto se debía a que no se cumplía a cabalidad con muchos de los planes de la gestión de higiene y calidad, tales son los casos del plan de formación y control de manipuladores y el plan de control de trazabilidad; además la empresa solo contaba con 8 puntos en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones HACCP; ésta realidad se da en gran cantidad de empresas como lo manifiestan los distintos

antecedentes como el elaborado por Pastrana y Castro (2011) quienes aplicaron la herramienta GHYCAL a 53 empresas el cual tuvo como resultado que 34 de ellas también se encontraban en un nivel de cumplimiento bajo.

2. Se lograron desarrollar todos los pasos y principios del sistema HACCP, ya que antes de la implantación del sistema se identificaron tres PCC: proceso del horneado (tiempo y crocantes), peso de la galleta y la materia prima del azúcar, a los cuales se les asignó los límites críticos, medidas correctivas, sistema de vigilancia entre otros aspectos del sistema HACCP.

3. Después de la implantación del sistema HACCP se logró obtener un cumplimiento del 82.6%, el cual mejora la inocuidad de la galleta de agua, esto gracias a que se desarrollaron todos los pasos y principios que el sistema HACCP requiere.

4. El impacto que trajo consigo la implantación del sistema HACCP repercutió en el coeficiente de variación de los procesos críticos, referidos al peso de la galleta el cual disminuyó en un 2.56%, el tiempo en el proceso del horneado en un 57.8%, y la crocantes basada en la humedad de la galleta la cual disminuyó en 2.8%, obteniendo un resultado final de 11.1% el cual está dentro del valor requerido por la norma de inocuidad de alimentos. Estos resultados se dieron dado que se incrementó en un 26% el nivel de cumplimiento del sistema HACCP, con un incremento de las recomendaciones HACCP en un 73%, llegando a cumplir el 100% de éstas. Los resultados se validaron estadísticamente con la prueba de Wilcoxon obteniendo una significancia $p=0000000000398$.

6. Referencias Bibliográficas

1. Aurazo, Jhonny (2014). Cobran s/. 0.50 a alumnos para recibir desayuno de Qali Warma. El comercio. [En línea], 24 de Abril 2014. [Citado el: 12 de Mayo de 2015.] Disponible

<http://elcomercio.pe/peru/la-libertad/cobran-s050-alumnos-recibir-desayuno-qali-warma-noticia-1724902>.

2. Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) Norma sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería. [En línea]. Lima, Perú : WG Servicios Graficos E.I.R.L, Marzo 2010. [Citado el: 14 Abril 2015.]

Disponible

<http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1408.pdf>.

3. Lozano, Victor (2013). El 90 % de empresas en Perú aplica estrategias de gestión en calidad. [En línea] El peruano. 29 junio 2013. [Citado el: 15 Mayo 2015.]

Disponible

http://www.elperuano.com.pe/edicion/noticia-el-90-empresas-peru-aplica-estrategias-gestion-calidad-7309.aspx#.VYoSfUYIh_k.

4. MONTES. Identificación de bacterias del genero vibrio asociadas al cultivo de la almeja. Caracterización y patogénesis. Zaragoza : aquatic, 2012.ISSN: 15784541

5. Gutierrez,Nelson; Pastrana, Eduardo y CASTRO, Jennifer Katusca. Evaluación de prerrequisitos en el sistema HACCP en empresas del sector agroalimentario. Medellín : Revista EIA, 2011.

ISBN: 17941237.

6. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Sistema HACCP para asegurarla inocuidad de los alimentos.[en línea] Washington : Food and Agriculture Organization - United Nations, 1998.

Disponible

www.fao.org/home/es/

7. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud. [En línea] 12 de Febrero de 2015. [Citado el: 18 de Abril de 2015.]

Disponible

http://www.who.int/topics/food_safety/es/.

8. Castillo Victor Alexander. Mejora del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control y su influencia en la inocuidad de la producción de alimento balanceado de la planta molino trujillo de la empresa Chimú Agropocuaría S.A. Trujillo. Tesis (Título profesional de Ingeniería Industrial). Trujillo , Perú : Universidad César Vallejo, Escuela de ingeniería industrial. 2014.

9. Herrera Reyna , Jair Edgardo y Marroquín Reyes, Jose Israel. Elaboración de un manual de implementación del sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) en la industria de la panificación en el Salvador. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Guatemala: 2003.

10.Hernandez Hernández, Fernando. Implementación del sistema de peligros y puntos críticos de control (HACCP), en una línea de

producción de salsa de soya. Tesis (Título superior universitario en tecnología de alimentos). Monterrey : Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. 2011.