

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO**  
**BENEDICTO XVI**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**INDUSTRIAL**



**IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE**  
**INOCUIDAD ALIMENTARIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA**  
**LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE YOGURT EN LA EMPRESA DE**  
**LÁCTEOS “LA PONCHOSITA” S.A.C**

**TESIS**  
**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO**  
**INDUSTRIAL**

**AUTOR**  
**Br. Alexander Gallardo Carranza**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**  
**Procesos Y Tecnología**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2020**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, OFM**

Fundador y Gran Canciller de la Universidad Católica de Trujillo

**R.P. Dr. Jhon Joseph Lydon McHugh, O.S.A.**

Rector

**Dra. Silvia Valverde Zavaleta**

Vicerrectora Académica

**Dr. Carlos Alfredo Cerna Muñoz PhD.**

Vicerrector de Investigación

**Mg. Carlos Leandro Jave Gutiérrez**

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

**Mons. Ricardo Exequiel Angulo Bazauri**

Gerente de Desarrollo Institucional

**Ing. Marco Antonio Dávila Cabrejos**

Gerente de Administración y Finanzas

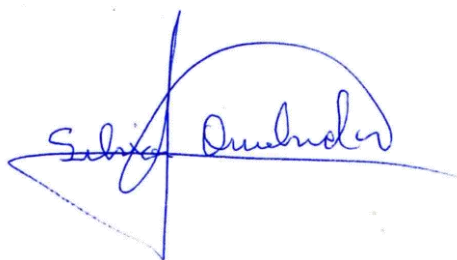
**Mg. José Andrés Cruzado Albarrán**

Secretario General

## **APROBACION DEL ASESOR**

Yo Mg. Silvia Mary Orihuela Milla con DNI N° 18087585, como asesora del trabajo de investigación “IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INOCUIDAD ALIMENTARIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE YOGURT EN LA EMPRESA DE LÁCTEOS “LA PONCHOSITA” S.A.C desarrollada por el alumno ALEXANDER GALLARDO CARRANZA con DNI N°74300332 respectivamente, egresado del Programa Profesional de Ingeniería Industrial. Considero que dicho trabajo de titulación reúne los requisitos tanto técnicos como científicos y corresponden con las normas establecidas en el reglamento de titulación de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de ingeniería y Arquitectura.

Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por la comisión de la clasificación designado por el Decano de la Facultad de ingeniería y Arquitectura.



---

Mg. Silvia Marv Orihuela Milla

**VISTO BUENO DEL JURADO**

---

Mg. Luis Alva Reyes

Presidente

---

Mg. Janet Edith Gonzales Valdivia

Secretario

---

Mg. Silvia Mary Orihuela Milla

Vocal

## **DEDICATORIA**

*A Dios:*

*Por permitirme cumplir esta meta, y bendecirme con cada momento.*

*A mis Padres:*

*Por apoyarme en todo momento y sobre todo por confiar en mí.*

*A mis hermanas:*

*Por la motivación y apoyo para cumplir mi meta de culminar la carrera profesional.*

*A mis profesores:*

*Por motivar este amor por la ciencia y ayudarme a desarrollar mis destrezas y fortalecer mis debilidades.*

*A mis amigos:*

*Por acompañarme y apoyarme en todo momento.*

*Alexander Gallardo Carranza*

## **AGRADECIMIENTO**

*Expreso Mi Agradecimiento:*

*A Dios Todopoderoso y la Virgen María:*

*Por estar conmigo en cada paso que doy.*

*Al Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura Mg. Carlos Leandro Jave Gutiérrez:*

*Por su apoyo, comprensión durante toda la carrera.*

*A mi asesora Ing. Silvia Mary Orihuela Milla:*

*Quien compartió sus conocimientos y brindó su permanente orientación y comprensión en la asesoría de esta investigación.*

## DECLARATORIA LEGITIMIDAD DE AUTORIA

Yo, Gallardo Carranza Alexander con DNI N° 74300332, egresado de la carrera profesional de Ingeniería Industrial perteneciente a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, doy fe que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, para la elaboración y sustentación del trabajo de investigación titulado: “Impacto de la implementación de un Sistema de Inocuidad Alimentaria en la productividad de la línea de producción de yogurt en la empresa de lácteos la Ponchosita S.A.C.”, el cual consta de un total de 192 páginas, en las que se incluye 11 tablas y 34 figuras, más un total de 77 páginas en apéndices y/o anexos.

Dejo constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaro bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento, corresponde a mi autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 24 %, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.

*El autor*



---

DNI: 74300332

# Índice

DEDICATORIA .....	5
AGRADECIMIENTO.....	6
RESUMEN.....	15
ABSTRACT.....	17
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	18
1.1.Planteamiento del Problema .....	18
1.2.Formulación del Problema.....	21
1.2.1.    Problema general.....	21
1.2.2.    Problema Específico.....	21
1.3.Formulación de objetivos.....	21
1.3.1.    Objetivo General .....	21
1.3.2.    Objetivo Especifico.....	21
1.4.Justificación de la investigación .....	22
II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	23
2.1.Antecedentes de investigación.....	23
2.2.Bases Teórico Científicas .....	25
2.2.1.    Sistema de Inocuidad Alimentaria .....	25
2.2.2.    RM – 449 – 2006 Norma Sanitaria Para La Aplicación Del Sistema HACCP ...	25
2.2.3.    Análisis de Riesgos y de Puntos Críticos de Control (HACCP): .....	25
2.2.4.    Principios Fundamentales Del Sistema HACCP.....	26
2.2.5.    Pasos para la aplicación de los principios del sistema HACPP: .....	28
2.2.6.    La leche .....	30
2.2.7.    Yogurt .....	31
2.2.8.    Elaboración De Yogurt.....	33
2.2.9.    Preparación De Los Cultivos De Yogurt En Volumen .....	34
2.2.10.    Defectos En Los Yogurt.....	35
2.2.11.    La Productividad .....	37
2.3.Definición de Términos Básicos.....	37



2.4. Formulación de Hipótesis .....	38
2.4.1. Hipótesis general .....	38
2.4.2. Hipótesis Específica .....	38
2.5. Operacionalización de Variables .....	40
III. METODOLOGÍA .....	42
3.1. Tipo de investigación .....	42
3.1.1. Según la finalidad: .....	42
3.1.2. Según el alcance: .....	42
3.2. Métodos de investigación .....	42
3.2.1. Según el enfoque: .....	42
3.3. Diseño de investigación .....	42
3.3.1. Según el diseño: .....	42
3.4. Población y Muestra .....	42
3.4.1. Población .....	42
3.4.2. Muestra .....	42
3.5. Técnicas e instrumentos de recojo de datos .....	42
3.5.1. Técnica .....	42
3.5.2. Instrumento de recolección de datos: .....	43
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	43
3.6.1. Organización y presentación de los datos: .....	43
3.6.2. Prueba estadística .....	43
3.7. Ética Investigativa .....	43
IV. DESARROLLO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HACCP .....	44
Paso 01: Formación de un equipo de HACCP .....	44
Paso 02: Descripción del producto .....	46
Paso 03: Determinación del uso al que ha de destinarse .....	49
Paso 04: Elaboración del diagrama de flujo del proceso de producción del yogurt .....	50
Paso 05: Confirmación in situ del diagrama de proceso .....	54
Paso 06: Enumeración de posibles riesgos: .....	55

Paso 07: Determinación de los puntos críticos de control (PCC) .....	67
Paso 08: Establecimiento de límites críticos para cada PCC .....	76
Paso 09: Establecimiento de un sistema de seguimiento para cada punto crítico de control ..	77
Paso 10: Establecimiento de medidas correctivas .....	78
Paso 11: Establecimiento de procedimientos de comprobación o de verificación.....	81
Paso 12: Establecimiento de un sistema de documentación.....	85
V. RESULTADOS.....	86
5.1. Resultados Del Diagnóstico .....	86
5.2. Resultados De La Aplicación Del HACCP .....	88
5.3. Comparación De Resultados .....	101
5.4.Prueba de Hipótesis.....	105
VI. DISCUSIÓN .....	112
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS .....	114
5.1.Conclusiones .....	114
5.2.Recomendaciones .....	115
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	116
ANEXOS.....	119

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Diagrama de Ishikawa para identificar la realidad problemática .....	17
Figura 2: Organigrama del equipo HACCP.....	45
Figura 3: Ficha técnica del yogurt natural.....	48
Figura 4: Ficha técnica del yogurt natural frutado .....	49
Figura 5: Características y uso al que ha de destinarse el producto. ....	50
Figura 6: Diagrama de flujo del proceso de producción del yogurt.....	52
Figura 7: Plano con las áreas de la planta de producción de yogurt .....	53
Figura 8 Firmas para evidenciar aceptación del diagrama de flujo.....	54
Figura 9: Riesgos identificados en la materia prima.....	55
Figura 10: Riesgos identificados en las etapas del proceso.....	60
Figura 11: Criterios aplicados para la determinación de la severidad.....	61
Figura 12: Determinación de puntos críticos de control de la materia prima y envases.....	62
Figura 13: Determinación de puntos críticos de control en las etapas del proceso productivo.....	66
Figura 14: Límites críticos de control establecidos por cada punto de crítico de control.....	71
Figura 15: Sistema de seguimiento para cada punto crítico de control.....	72
Figura 16: Medidas correctivas para cada punto crítico de control.....	73
Figura 17: Procedimientos de comprobación o verificación para cada punto crítico de control.....	75
Figura 18: Sistema de documentación necesario para la implementación del sistema HACCP.....	79
Figura 19: Gráfico de barras para representar los problemas agrupados identificados y sus respectivos problemas identificados.....	85

Figura 20: Determinación de puntos críticos de control en las etapas del proceso productivo.....	87
Figura 21: Límites críticos de control establecidos por cada punto de crítico de control.....	88
Figura 22: Sistema de seguimiento para cada punto crítico de control.....	89
Figura 23: Medidas correctivas para cada punto crítico de control.....	90
Figura 24: Procedimientos de comprobación o verificación para cada punto crítico de control.....	92
Figura 25: Sistema de documentación necesario para la implementación del sistema HACCP.....	96
Figura 26: Gráfico de barras para representar el incremento en el cumplimiento del lineamiento basado en el sistema HACCP.....	97
Figura 27: Gráfico de barras para representar los puntos críticos de control identificados en el pre y post prueba.....	98
Figura 28: Gráfico de barras para representar la minimización de pérdida por mermas....	99
Figura 29: Gráfico de barras para representar el promedio de productividad por mes.	100
Figura 30: Gráfico de barras para representar el promedio de productividad trimestral.....	101
Figura 31: Gráfico de gauss para representar la prueba de hipótesis del diagnóstico situacional de la empresa.....	103
Figura 32: Gráfico de gauss para representar la prueba de hipótesis de la identificación y análisis de los puntos críticos de control.....	104
Figura 33: Gráfico de gauss para representar la prueba de hipótesis para la disminución de pérdida por mermas.....	105
Figura 34: Gráfico de gauss para representar la prueba de hipótesis del incremento de la productividad.....	107

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de Operacionalización de Variables.....	37
Tabla 2: Problemas agrupados – obtenidos del diagnóstico del sistema HACCP.....	40
Tabla 3: Resultados del diagnóstico del sistema HACCP (Basado en RM 449 - 2006 y DS 007 - 98 S.A.) .....	41
Tabla 4: Hipótesis Específico N° 01 – Diagnóstico inicial.....	80
Tabla 5: Hipótesis Específico N° 02 – Puntos críticos identificados y analizados.....	81
Tabla 6: Hipótesis Específico N° 03 – Minimizar pérdidas por mermas.....	82
Tabla 7: Hipótesis General – Incremento de la productividad.....	83
Tabla 8: Prueba de hipótesis – Diagnóstico inicial.....	85
Tabla 9: Prueba de hipótesis – Identificación y análisis de los puntos críticos.....	86
Tabla 10: Prueba de hipótesis – Minimizar pérdidas por mermas. ....	88
Tabla 11: Prueba de hipótesis – Incremento de la productividad .....	89

## ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia.....	100
Anexo 2: Cuadro con el número de causas identificadas.....	102
Anexo 3: Diagrama de Pareto con las causas identificadas.....	103
Anexo 4: Diagrama de flujo de la implementación.....	104
Anexo 5: Diagrama de flujo del proceso de producción.....	105
Anexo 6: Listado de verificación de los requisitos de higiene en planta Ds 007 – 98 Sa.....	107
Anexo 7: Cuadro para la determinación de los puntos de críticos de control .....	114
Anexo 8: Instructivo de limpieza y desinfección de áreas de proceso.....	115
Anexo 9: Instructivo de limpieza y desinfección de servicios higiénicos y vestuarios.....	117
Anexo 10: Instructivo de limpieza y desinfección de utensilios.....	119
Anexo 11: Instructivo limpieza y desinfección del tanque de agua .....	121
Anexo 12: Procedimiento abastecimiento y control del agua.....	122
Anexo 13: Procedimiento de almacenamiento de producto terminado.....	124
Anexo 14: Procedimiento de control de plagas .....	125
Anexo 15: Procedimiento de disposición de residuos sólidos.....	131
Anexo 16: Procedimiento de higiene personal.....	133
Anexo 17: Procedimiento de limpieza y desinfección de las instalaciones y equipos.....	138
Anexo 18: Procedimiento de recepción de materias primas insumos y envases.....	140
Anexo 19: Procedimiento de evaluación y seguimiento de proveedores .....	142
Anexo 20: Turniting del informe de tesis .....	144
Anexo 21: Certificado de prácticas correspondiente .....	145

## RESUMEN

El objetivo de este proyecto fue evaluar el Impacto de la implementación de un sistema de inocuidad alimentaria en la productividad de la línea de producción de yogurt en la empresa de lácteos la Ponchosita S.A.C., la empresa está dedicada a la fabricación de productos lácteos entre los cuales están la fabricación de quesos, yogurts y manjar blanco, la empresa está ubicada en el departamento de Lima provincia de Canta.

La investigación está en función a la fabricación de yogurt, la cual tenía una producción de 20 litros de yogurt envasados en botellas de tereftalato de polietileno (PET), en la empresa trabajan solo dos personas, se tenía una pérdida de más de un litro de leche en la fabricación antes mencionada, debido a la nueva demanda de producto es decir al requerimiento de 200 litros de yogurt se tuvo que aplicar un sistema de inocuidad alimentaria que asegure la calidad y minimice las pérdidas, la cual incluye una implementación inicial de Buenas Prácticas Manufactura (BPM), Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP).

El desarrollo de la tesis se conformó de tres fases, la primera fase fue la evaluación o diagnóstico inicial para saber el estado en el que se encontraba la empresa frente al cumplimiento de los lineamientos de HACCP, la segunda fase fue la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) que incluyó: implementación de procedimientos operativos estandarizados de sanitización (POES), procedimientos operativos estandarizados (POE), mejoramiento de instalaciones, higiene personal, disposición de residuos, control de plagas, gestión de reclamos; también se implementa el sistema de Análisis de Riesgos y de Puntos Críticos de Control (HACCP) que incluyó: elaboración de diagramas de flujo, descripción de producto, análisis de peligros y riesgos para la materia prima, insumos y procesos, establecer los límites críticos y controlarlos; la tercera fase fue la evaluación para lo cual se aplicó la prueba de hipótesis usando las pruebas distribución normal estándar y distribución T student.

Después de realizar la implementación los resultados fueron, al implementar el Sistema de Inocuidad Alimentaria incrementó la productividad de un 1.11 en la pre prueba, es decir por cada 1 nuevo sol utilizado se tendrá una utilidad de 11 céntimos, en la post prueba hasta un 1.25 lo cual indica que por cada 1 nuevo sol utilizado se tendrá una utilidad de 25 céntimos; de igual forma mejora el cumplimiento de los lineamientos de HACCP siendo que en la pre prueba tenemos un 18.4% y en la post prueba de 89.5%;

finalmente minimizar las mermas de tal manera que desde una pérdida de 1.19 litros por cada 20 litros de materia prima procesada, se redujo a 0.5 litros, evidenciándose el incremento de la productividad de la producción de yogurt en la empresa “La Ponchosita S.A.C.

Palabras claves: Diagnostico, implementación y evaluación.



## ABSTRACT

The objective of this thesis is the implementation of a food safety system to increase productivity in the yogurt production process at La Ponchosita, the company is dedicated to the manufacture of dairy products, among which are the manufacture of cheeses, Yogurts, blancmange and milk, the company is located in the department of lima province of Canta.

The research is based on the manufacture of yogurt, which had a production of 20 liters of yogurt packaged in PE bottles, in the company only two people work, there was a loss of more than one liter of milk in the aforementioned manufacturing Due to the new demand for the product, that is, the 200 liter yogurt requirement requires a tool that ensures quality and minimizes losses, thus implementing a food safety system consisting of an initial implementation of BPM , HACCP and establishment of a food safety management system

The development of the thesis consists of three phases, the first phase is the evaluation or initial diagnosis to know the state in which the company is facing compliance with the HACCP guidelines, the second phase is the implementation of BPM that consists of : implementation of POES, POE, facilities improvement, personal hygiene, waste disposal, pest control, claims management; The HACCP tool is also implemented, consisting of: preparation of flowcharts, product description, hazard analysis for the raw material, inputs and processes, establishing critical limits and controlling them; The third phase is the evaluation for which the Hypothesis test is applied using the standard normal distribution and T student distribution tests.

After carrying out the implementation, the results were overwhelming to show that implementing the food safety system increases the productivity of 1.11 in the pre-test, that is, for every 1 new sun invested, a gain of 11 cents will be obtained, in the post test up to 1.25 which indicates that for every 1 new sun invested you will have a gain of 25 cents; in the same way it improves compliance with the HACCP guidelines being that in the pre-test we have 18.4% and in the post-test of 89.5%; finally minimizing the losses in such a way that from a loss of 1.19 liters per 20 liters of raw material processed, it was reduced to 0.5 liters, evidencing the increase in the productivity of yogurt production in the company "La Ponchosita SAC. "

Keywords: Diagnosis, implementation and evaluation.