

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

### CARRERA DE LOGÍSTICA

Tema: “La cadena de suministro de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S.A. y la afectación en el medio ambiente”

Trabajo de titulación previa la obtención del  
Título de Ingeniera en Logística

AUTORAS: Alison Natalia Chamorro Pozo  
Cristina Liceth Villacorte Lara

TUTOR: Ing. Javier Pozo Msc.

Tulcán-Ecuador

2019

## CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Alison Natalia Chamorro Pozo con el número de cédula 0401871496 ha elaborado el trabajo de titulación: “La cadena de suministro de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S.A. y la afectación en el medio ambiente”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

  
f.....

Ing. Javier Pozo. Msc

**TUTOR**

  
f.....

Ing. Iván Realpe. Msc

**LECTOR**

Tulcán, junio de 2019

## CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Cristina Lisbeth Villacorte Lara con el número de cédula 0401915632. Ha elaborado el trabajo de titulación: “La cadena de suministro de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S.A. y la afectación en el medio ambiente”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

f.....  


Ing. Javier Pozo. Msc

**TUTOR**

f.....  


Ing. Iván Realpe. Msc

**LECTOR**

Tulcán, junio de 2019

## **AUTORÍA DE TRABAJO**

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Yo, Alison Natalia Chamorro Pozo con cédula de identidad número 0401871496 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Alison Natalia Chamorro Pozo

**AUTORA**

Tulcán, junio de 2019

## AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Yo, Cristina Liceth Villacorte Lara con cédula de identidad número 040191563-2 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

Cristina Liceth Villacorte Lara

**AUTORA**

Tulcán, junio de 2019

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Alison Natalia Chamorro Pozo declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “La cadena de suministro de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S.A. y la afectación en el medio ambiente” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

  
f.....

Alison Natalia Chamorro Pozo

**AUTORA**

Tulcán, junio de 2019

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cristina Liceth Villacorte Lara declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “La cadena de suministro de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S.A. y la afectación en el medio ambiente” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

Cristina Liceth Villacorte Lara

**AUTORA**

Tulcán, junio de 2019

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres por brindarme siempre su amor y cariño, por sus consejos y por hacer de mí una persona de bien.

A mi tutor Msc. Javier Pozo por ser una excelente persona y guía en todo el proceso de investigación.

A la Industria Lechera Carchi S.A por abrirnos sus puertas siempre que lo necesitamos.

A mi esposo Paúl por todos sus consejos durante estos años, gracias por ser un gran hombre.

No puedo dejar de agradecer especialmente a mi compañera de tesis Cris por su esfuerzo y dedicación durante este proceso.

*Alison Natalia Chamorro Pozo*

Agradezco a Dios por haberme permitido estudiar en esta casona universitaria y que gracias a sus beneficios que me han brindado he podido lograr este objetivo. De igual manera agradezco a todos los docentes de la carrera de logística, especialmente a mi tutor Msc. Javier Pozo y mi lector de tesis Msc. Iván Realpe los cuales supieron guiarnos en nuestro periodo de titulación para que podamos concluir de la mejor manera nuestra investigación que será un gran aporte para los futuros ingenieros en logística.

Y de igual manera agradezco a mi compañera de tesis Nati, que gracias a nuestro esfuerzo y dedicación pudimos culminar este reto que nos abrirá muchas puertas hacia un futuro mejor.

*Cristina Liceth Villacorte Lara*



## **DEDICATORIA**

Dedico la tesis principalmente a Dios ya que ha sido mi fortaleza en momentos difíciles y de alegría para seguir cumpliendo mis sueños.

A mis padres por ser mis guías, mis concejeros y por siempre apoyarme en cada paso que doy.

A mis tres hermanos por siempre estar pendientes de mí y de mi carrera.

Dedico a mi Familia: Paúl y Andrew, mi mayor inspiración en la vida.

*Alison Natalia Chamorro Pozo*

Dedico este arduo trabajo a Dios por haberme dado la fuerza y fortaleza de cumplir mis metas, porque gracias a él he podido salir de todos los obstáculos que se han presentado en mi vida.

De igual manera dedico a mi familia especialmente a mis padres Sr. Edwin Villacorte y Sra. Tania Lara, quien a pesar de todo lo que ha pasado durante el periodo universitario han estado conmigo apoyándome; y a mis hermanos por el apoyo moral que siempre me han brindado.

*Cristina Liceth Villacorte Lara*

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	14
ABSTRACT .....	15
INTRODUCCIÓN.....	16
I. PROBLEMA .....	17
1.1    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	18
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	18
1.4. DELIMITACIÓN .....	18
1.5. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	19
1.5.1. Objetivo General.....	19
1.5.2. Objetivos Específicos .....	19
1.5.3. Preguntas de Investigación .....	19
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	20
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	20
2.2. MARCO TEÓRICO .....	21
2.2.1. Cadena de suministro.....	21
2.2.2. Afectación al medio ambiente .....	25
2.2.3. Distribución binomial .....	28
III. METODOLOGÍA.....	30
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO .....	30
3.1.1 Enfoque cuantitativo.....	30
3.1.2. Tipo de Investigación .....	30
3.2. HIPÓTESIS .....	31
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	32
3.4. MÉTODOS UTILIZADO .....	41

3.4.1. Fichas de observación.....	41
3.4.2. Análisis estadístico .....	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
4.1. RESULTADOS .....	45
4.1.1. Filosofía Empresarial.....	45
4.1.2 Cadena de suministros de la leche.....	46
4.1.3. Aspectos ambientales de la industria.....	54
4.1.4. Análisis por proceso de la línea de producción en la leche en Tetra pak y .....	
Funda de acuerdo al tipo de impacto. ....	71
4.1.5. Porcentaje de acuerdo a la afectación por línea de producción.....	86
4.2. DISCUSIÓN.....	87
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	96
5.1. CONCLUSIONES.....	96
5.2. RECOMENDACIONES .....	98
BIBLIOGRAFÍA .....	99
V. ANEXOS .....	103

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Cadena de Suministro.....	22
<i>Figura 2.</i> Diagrama de procesos de la Cadena de Suministros - Industrias Lácteas.....	22
<i>Figura 3.</i> Flujograma de la línea de producción en la leche procesada en Tetra pak. ....	46
<i>Figura 4.</i> Flujograma de la línea de producción en la leche procesada en Funda.....	47
<i>Figura 5.</i> Vehículos de dos y tres ejes utilizados por las empresas compradoras .....	54
<i>Figura 6:</i> Contaminación del proceso de producción por proveedores .....	90
<i>Figura 7:</i> Afectación al agua por proceso de empaclado.....	91
<i>Figura 8:</i> Afectación al agua por proceso de embalaje.....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología para Valoración de Impactos ambientales .....	25
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	32
Tabla 3. Cuantificación según el tipo de impacto .....	42
Tabla 4. Categoría según el nivel de impacto.....	43
Tabla 5. Producción de leche por proveedores.....	48
Tabla 6. Consideraciones del proceso producción de leche por proveedores .....	48
Tabla 7. Transporte Industria.....	49
Tabla 8. Recepción de materia prima .....	49
Tabla 9. Análisis de calidad.....	49
Tabla 10. Almacén tanque aséptico .....	50
Tabla 11. Pasteurización.....	50
Tabla 12. Almacenamiento tanque frio .....	50
Tabla 13. Esterilización .....	51
Tabla 14. Envase.....	51
Tabla 15. Empaque tetra pak .....	52
Tabla 16. Embalaje tetra pak .....	52
Tabla 17. Empacado en funda .....	52
Tabla 18. Embalaje en funda .....	52
Tabla 19. Almacenar bodegas .....	53
Tabla 20. Despacho de pedidos .....	53
Tabla 21: Vestimenta de operarios .....	55
Tabla 22. Matriz de impactos de leche envasada en tetra pak.....	58
Tabla 23. Matriz de impactos procesamiento de leche en funda.....	60
Tabla 24. Matriz de importancia de la leche envasada en tetra pak. ....	63
Tabla 25. Matriz de importancia procesamiento leche en funda. ....	67
Tabla 26. Impacto ambiental generado por el proceso de producción por proveedores .....	71
Tabla 27. Impacto ambiental generado por el proceso transporte proveedores-industria.....	72
Tabla 28. Impacto ambiental generado por el proceso recepción de materia prima .....	74
Tabla 29. Impacto ambiental generado por el proceso Análisis y revisión de calidad.....	75
Tabla 30. Impacto ambiental generado por el proceso Almacenamiento en tanque aséptico ..	76
Tabla 31. Impacto ambiental generado por el proceso Pasteurización.....	77
Tabla 32. Impacto ambiental generado por el proceso Almacenamiento en tanque frio .....	78
Tabla 33. Impacto ambiental generado por el proceso Esterilización.....	79

Tabla 34. Impacto ambiental generado por el proceso Envasado de la leche .....	80
Tabla 35. Impacto ambiental generado por el proceso Empacado automatizado tetra pak.....	81
Tabla 36. Impacto ambiental generado por el proceso Embalaje automatizado tetra pak .....	82
Tabla 37. Impacto ambiental generado por el proceso Almacenamiento en bodega .....	83
Tabla 38. Impacto ambiental generado por el proceso Despacho-Distribución.....	84
Tabla 39. Impacto ambiental generado por el proceso Empaque no automatizado .....	85
Tabla 40. Impacto ambiental generado por el proceso Embalaje no automatizado leche.....	86
Tabla 41. Resumen de porcentajes .....	86
Tabla 42: Resumen Procesos de la Cadena de Suministros .....	87
Tabla 43: Resumen Proceso - Afectación.....	89
Tabla 44. Resumen de contaminación leche envasada en tetra pak .....	93
Tabla 45. Resumen de contaminación leche envasada en funda.....	94
Tabla 46: Comprobación de Hipótesis - Distribución Binomial .....	94

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación.....	103
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas. ....	103
Anexo 3: Ficha de observación de los Procesos de la línea de producción - Tetra pak. ....	104
Anexo 4: Ficha de observación de los Procesos de la línea de producción - Funda. ....	105
Anexo 5: Análisis de los procesos de la línea de producción - Tetra pak y Funda. ....	105
Anexo 6: Identificación de posibles afectaciones que se presentan en cada proceso.....	109
Anexo 7: Matriz de Leopold.....	112
Anexo 8: Simbología Flujo de Procesos. ....	113
Anexo 9: Distribución binomial. ....	113

## RESUMEN

La presente investigación muestra la línea de producción de la leche envasada en funda y en tetra pak de la Industria Lechera Carchi S.A. y la afectación al medio ambiente. La cadena de suministros abarca todos los procesos por los que pasa la materia prima para llegar a ser un producto final. El objetivo de esta investigación es, analizar la cadena de suministros de la Industria Lechera Carchi S.A, mediante métodos de valoración de impactos para medir la afectación en el medio ambiente, acogiendo varias técnicas y métodos de investigación. Para el mejor desarrollo del trabajo, se utilizó técnicas de observación y búsqueda bibliográfica de teorías que sustenten las variables de estudio. Para la caracterización de los procesos de la cadena de suministros y del impacto que tienen en el medio ambiente se determinó todos los procesos por los cuales pasa la leche envasada en funda y en tetra pak. A través de las fichas de observación se obtuvieron los procesos de la cadena de suministros y mediante la aplicación de los métodos de valoración de impactos ambientales como la Matriz de *Leopold* y el Método de *Batelle Columbus*, se determinó los factores que son más contaminados del medio ambiente por parte de la cadena de suministros, dando como resultado que, el factor más contaminado por los procesos en la línea de producción de la leche envasada en tetra pak y en funda son: el agua en el proceso de Producción por parte de los proveedores con un nivel de afectación de -28, seguido del proceso de pasteurización que afecta en un -27 y el proceso de almacenamiento en tanque aséptico con un -26, son considerados un nivel de impacto moderable. El suelo se ve afectado en su mayoría en los procesos tanto como en el Transporte de materia prima a la industria en un -34, empaquetado y embalaje automatizado en un -27, y despacho – distribución de productos en -34, siendo un impacto moderable; mientras que en la línea de producción de la leche en funda no afecta el empaque y embalaje. De igual manera impacta al aire en los procesos de Transporte de proveedores a la industria en un -51 y despacho – distribución en un -51, siendo un impacto crítico; y la salud es afectada en su mayoría en el proceso de Producción por parte de proveedores con un nivel de contaminación de -31 que es considerado un impacto moderable. Situando una escala porcentual, se da como resultado que la línea de producción en tetra pak afecta al agua en un 48,94%, el suelo con 22,12%, al aire 15,45% y a la salud 13,48%, mientras que en la línea de producción de la leche en funda afecta principalmente al agua con 52,52%, al aire 17,11%, al suelo con 15,44% y a la salud 14,93%.

Palabras clave: Cadena de Suministros, línea de producción, impacto, medio ambiente.

## **ABSTRACT**

This research shows the production line of milk packed in shells and tetra pak of the Carchi S.A. and the impact on the environment. The supply chain covers all the processes through which the raw material passes to become a final product. The objective of this research is to analyze the supply chain of the Carchi S.A. Lechera Industry, using impact assessment methods to measure the impact on the environment, accepting various research techniques and methods. For the best development of the work, we used observation techniques and bibliographic search of theories that support the study variables. For the characterization of the process of the supply chain and the impact they have on the environment, all the processes through which the packaged and the tetra pak milk passes were determined. Through the observation sheets the processes of the supply chain were obtained and through the application of environmental impact assessment methods such as the Leopold Matrix and the Batelle Columbus Method. The supply chain determined the factors that are most contaminated in the environment, having as a result that the factors most contaminated by the processes in the production line of milk packaged in the tetra pak and in sheath are: the water in the production process by the suppliers with a level of affectation of -28, followed by the process of pasteurization that affects in a -27 and the process of storage in aseptic tank with a -26, they are considered a moderate level of impact. The soil is affected mostly in the processes as well as in the transport of raw material to the industry in a -34, packaging and automated packaging in a -27, and dispatch - distribution of products in -34, being a moderate impact; While in the production line of the milk in foil does not affect the packaging and packaging. In the same way in the impacts the air in the transport processes of suppliers to the industry in a -51 and dispatch - distribution in a -51, being a critical impact; and health is affected mostly in the production process by suppliers with a contamination level of -31 which is considered a moderate impact. Placing a percentage scale, the result is that the production line in tetra pak affects water in 48.94%, soil with 22.12%, air in 15.45% and health 13.48%, while that in the production line of the milk in the case mainly affects water with 52.52%, air 17.11% soil with 15.44% and health 14.93.

**Keywords:** Supply Chain, Production line, Impact, Environment.

## INTRODUCCIÓN

La cadena de suministros es un factor muy importante dentro de las industrias lácteas del Ecuador y de todos los países del mundo, ya que hoy en día el reto principal para cada industria es implementar una cadena de suministros que sea amigable con el medio ambiente, es decir que se trate de minimizar lo máximo posible la contaminación que estas industrias generan, la afectación ambiental se presenta principalmente en los procesos de la cadena de suministros.

La presente investigación se refiere a la cadena de suministros y la afectación ambiental, se puede definir a la cadena de suministros como, aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta con la satisfacción de un cliente, incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas y vendedores, mientras que la afectación al medio ambiente se la puede definir como, el efecto que produce el uso de la maquinaria y manipulación del producto sobre el medio ambiente.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar la causa principal que afecta al medio ambiente, los procesos de las líneas de producción son un poco complejos ya que a lo largo de esta cadena se suele utilizar abundante agua para limpieza de maquinaria y el área de trabajo, siendo uno de los factores más contaminados el agua.

El interés principal de esta problemática fue, conocer el nivel de afectación que tiene cada proceso de la línea de producción de la leche envasada en tetra pak y en funda de la industria lechera Carchi S. A en la provincia del Carchi.

La información se presenta de la siguiente forma:

Capítulo I: Planteamiento del problema, la formulación del problema, justificación, delimitación, objetivos y preguntas de investigación.

Capítulo II: Información útil relacionada a las dos variables como son, la cadena de suministros y la afectación a medio ambiente.

Capítulo III: Enfoque metodológico, los tipos de investigación, hipótesis, la definición y operacionalización de variables, y los métodos utilizados para la recolección de información.

Capítulo IV: Interpretación de resultados y la discusión.

Capítulo V: se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.



## **I. PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La presente investigación trata sobre: La cadena de suministro de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S.A. y la afectación en el medio ambiente, en el periodo 2018.

Según Parada, Delgado, Almeida, Guerra, y Obando (2017) mencionan que, Una cadena de suministros láctea puede abarcar la producción, transporte, procesamiento, envasado y almacenamiento de la leche.

Según Pacurucu (2011) afirma que, hoy en día el rol fundamental para las empresas, en términos de evitar conflictos socioambientales, es brindar una imagen respetuosa del planeta en el que vivimos. La industria láctea no permanece ajena a las tendencias del mundo altamente complejizado y debe adaptarse a las nuevas condiciones y requisitos de producción, de lo contrario corre el riesgo de perder competitividad y de ser abandonada por sus usuarios, cada vez más exigentes.

Los procesos de la cadena de suministros provocan muchos impactos negativos en el medio ambiente, ya que a lo largo de la elaboración de productos lácteos requieren un gran consumo de agua. Según Santamaria , Alvarez , Dias, y Zamora Marco (2015) afirman que, la industria láctea es de gran importancia para el sector agrícola y ganadero de la Provincia de Tungurahua, donde se presenta problemas de contaminación, principalmente por los procesos de la cadena de suministros, donde se afecta el agua directamente por los residuos que se generan, lo que ocasiona que la composición física, química y biológica del agua cambie.

Según Luna (2016) menciona que, existe mucha preocupación sobre el mundo que se va a legar a futuras generaciones, si este será apto para la continuidad de la civilización. No obstante, conforme ha transcurrido el tiempo, los compradores de los productos se preocupan y exigen la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente, sin dejar de lado la exigencia en cuanto a la calidad de los productos y servicios que pagan.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo afectan al medio ambiente los procesos que se llevan a cabo en la cadena de suministro de la Industria Lechera Carchi S.A.?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

El reto de hoy en día de toda industria es producir con la más alta calidad sin dejar a un lado la protección y cuidado del medio ambiente. Para la elaboración de un producto en este caso la leche envasada, se llevan a cabo procesos de la cadena de suministros que van desde el acopio de materias primas y componentes, pasando por la transformación llegando a ser productos terminados y hasta la entrega de estos al consumidor final, los cuales pueden afectar a el medio ambiente.

Esta investigación ayudó a conocer el nivel de afectación ambiental que generan los procesos de la cadena de suministros de la leche envasada de la Industria lechera Carchi S.A., mediante el uso de matrices se identificó el nivel de afectación que los procesos pueden ocasionar.

Los principales beneficiarios fueron la Industria y la sociedad, de acuerdo a la contaminación que generaron los procesos de la cadena de suministros se pudo identificar opciones de cuidado, que permitan disminuir la afectación al medio ambiente, como pudo ser el uso de técnicas adecuadas en los procesos que les permitan cuidar y proteger el medio ambiente, así mismo, servirá como documento base para próximas investigaciones ya que no existen muchas investigaciones sobre la cadena de suministros y el impacto ambiental.

## **1.4. DELIMITACIÓN**

El presente trabajo se basó en los procesos de la cadena de suministro de la Industria Lechera Carchi S.A., desde la recepción de la materia prima, hasta el despacho de pedidos; con el fin de conocer cuál es su funcionamiento y por otro lado analizar la afectación de dichos procesos hacia el medio ambiente.

Dentro de la cadena de suministros se analizaron las dos líneas de producción las cuales fueron: la leche procesada en tetra Pak y en funda; posteriormente se le asignó un nivel de contaminación a cada proceso, con la ayuda de matrices de valoración de impactos ambientales, que aportaron a conocer cuál de los procesos afecta más al medio ambiente.

En las matrices de valoración de impactos ambientales principalmente se evaluó, el factor físico-químico y el factor cultural que abarca: el suelo, agua, aire, clima y salud.

No se presentaron medidas correctivas, ya que esta investigación ayudó solamente a conocer cuál de los procesos de la cadena de suministro de leche envasada en tetra pak y en funda afecta más al medio ambiente.

## **1.5. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### 1.5.1. Objetivo General

- Analizar la cadena de suministros de la Industria Lechera Carchi S.A. y el efecto en el medio ambiente, en el periodo 2018 para medir el nivel de impacto.

### 1.5.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar bibliográficamente los procesos de la cadena de suministros y los tipos de contaminación.
- Identificar los procesos de la línea de producción en la leche envasada en tetra Pak y en funda que se producen en la Industria Lechera Carchi S.A.
- Evaluar el nivel de afectación ambiental de los procesos de la línea de producción en la leche envasada en funda y en tetra pak de la Industria lechera Carchi en el medio ambiente.

### 1.5.3. Preguntas de Investigación

¿Cómo se identifica los procesos de la cadena de suministros en las industrias lácteas y su impacto con el medio ambiente?

¿Cómo determina los efectos de contaminación en la leche envasa en tetra pak y en funda que se produce en la industria lechera Carchi S.A.?

¿Cómo demuestra el nivel de impacto al medio ambiente de los actuales procesos de las líneas de producción?

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

#### **Antecedente 1**

Según Prado (2013) menciona que la valoración de impactos ambientales en las industrias alimenticias es importante para la implementación de políticas preventivas en los procesos productivos de las industrias láctea y cárnicas de la ciudad de Cuenca, primeramente en esta investigación se identificó todos los procesos de elaboración de productos lácteos y cárnicos a través de visitas de campo logrando así identificar ocho procesos básicos como: recepción de materia prima ,pasteurización, estandarizado, almacenaje 1, ultra pasteurización ,homogenización, embazado, empacado, paletizado y almacenaje 2, para la industria láctea y para la industria cárnica de igual manera se identificó 8 procesos básicos como: recepción de materia prima, extracción de carnes y deshuesado, molido, dosificación y mezcla, embutido, cocción, envasado, almacenaje y despacho, posteriormente se describió cada uno de estos procesos, así mismo se determinó las distintas actividades que se realizan en cada proceso y los impactos que se pueden genera, la matriz de *Leopold* ayudó a identificar en que procesos se presentan los impactos tanto negativos y positivos, luego se utilizó el método de *Batelle Columbus* para asignar valores cuantificables dando como resultado que los factores más contaminados por dichas industrias son el agua, el suelo, el aire y la salud de los operarios de dichas industrias.

#### **Antecedente 2**

Según González (2016) menciona que se ha identificado la necesidad de levantamiento e implementación de procesos en el área de Administración y Producción de la empresa Industria Lechera Carchi S.A. (ILCSA) por medio de visitas, análisis, experiencia laboral en Recursos Humanos y conversaciones directas con el cliente interno de los departamentos se pudo determinar la inexistencia de diagrama funcional, manual de funciones, plan de capacitación anual los mismos que no son identificados o son delimitados y que, con el fin de medirlos, analizarlos, mejorarlos (de requerirlo automatizarlos) y controlarlos se los introducirá, ya que así conoceremos todas las partes necesarias para alcanzar el objetivo final de cada una de las actividades que se realiza en los procesos diarios así mismo se logró identificar que esta industria es la única que cuenta con un sistema de elaboración de productos que es más amigable para el medio ambiente a comparación con otras industrias del Ecuador.

### **Antecedente 3**

Según Carrillo y Celis (2017) mencionan que mediante el uso de la matriz de *Leopold* se pudo verificar que en la ganadería extensiva es una de las actividades humanas que genera más impacto ambiental sobre el agua, el aire, el suelo, las coberturas vegetales y, en general, sobre la estructura de los ecosistemas. En los llanos orientales de Colombia, esta actividad productiva se viene fomentando históricamente. Las fincas y predios extendidos sobre las sabanas de esta región han promovido de forma cultural la ganadería, que se ha considerado erróneamente inocua sin reparar en el progresivo deterioro que su auge causa sobre los componentes del medio ambiente. Dentro del campo de acción de la ingeniería ambiental, los estudios de impacto ambiental regional cobran preponderancia en este sentido ya que una adecuada evaluación de las consecuencias de la ganadería sobre los medios abiótico, biótico y social y la medición de algunos indicadores importantes como la huella de carbono permiten diagnosticar su impacto a escala local y proponer a sus entes administrativos prácticas apropiadas con el fin de un mejor manejo de esta actividad.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Cadena de suministro**

La cadena de suministro es muy importante dentro del área de logística en la actualidad ya que: es un conjunto de actividades funcionales entre (transporte, control de inventarios, etc.) que se repiten muchas veces a lo largo del canal de flujo, mediante las cuales la materia prima se convierte en productos terminados y se añade valor para el consumidor. Dado que las fuentes de materias primas, las fábricas y los puntos de venta normalmente no están ubicados en los mismos lugares y el canal de flujo representa una secuencia de pasos de manufactura, las actividades de logística se repiten muchas veces antes de que un producto llegue a su lugar de mercado. Incluso entonces, las actividades de logística se repiten una vez más cuando los productos usados se reciclan en el canal de la logística, pero en sentido inverso. (Ballou, 2004, p.7)



Figura 1. Cadena de Suministro

Fuente: Unknown, (2009).

### 2.2.1.1. Procesos generales de la cadena de suministro de las industrias lácteas

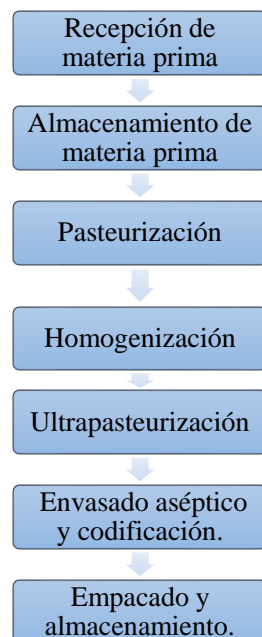


Figura 2. Diagrama de procesos de la Cadena de Suministros - Industrias Lácteas.

#### 2.2.1.1.1 Recepción de materia prima

En la recepción de materia prima, se comienza recibiendo la leche en las instalaciones. Es decir, se recibe la leche cruda la cual se encuentra en camiones cisterna que vienen directamente de granjas o fincas, primeramente, se hace un análisis de calidad en donde se verifica la calidad del producto a través de análisis microbiológicos (Hernández, Llerena, y Morris, 2013). Así se determina si la leche es apta para descargue o no.

#### 2.2.1.1.2. Almacenamiento de materia prima

Una vez que la leche es verificada y aprobada por los análisis microbiológicos es descargada esto se lo hace a través de un filtro retenedor de impurezas macroscópicas. Así la leche se hace pasar por un sistema que elimina el aire contenido (Desairador) para la medición a través de un caudalímetro, y saber qué flujo y volumen del producto está ingresando al sistema (Hernández, Llerena, y Morris, 2013). Por lo tanto, la leche esta lista para ser procesada y debidamente tratada.

#### 2.2.1.1.3. Pasteurización

El proceso de pasteurización es uno de los procesos más complejos ya que se utilizan altas temperaturas donde la leche es sometida, el químico francés Louis Pasteur da nombre a la pasteurización,

Esto significa que, la pasteurización es un proceso térmico al que son sometidos líquidos. En la leche, la cerveza o el vino tiene el objeto de reducir los agentes patógenos que puedan contener como bacterias, protozoos, mohos o levaduras. Consiste en encerrar el líquido en una cuba sellada donde se somete a una alta temperatura durante un tiempo corto. Así, se eliminan los microorganismos que pueden degradar el producto. Esto no altera la estructura física, los componentes químicos ni sus propiedades en general. (Clickimica, s.f., ¶.1)

#### 2.2.1.1.4. Homogenización

La leche homogeneizada es aquella que previamente o posteriormente a su tratamiento térmico ha sido tratada de manera tal que asegure la no separación de los glóbulos de materia grasa en forma tal que por reposo de no menos de 48 horas y a temperatura próxima a 8°C no muestre separación visible de la crema (Begazo, 2014, p. 15).

#### 2.2.1.1.5. Ultra pasteurización

La ultra pasterización es un proceso casi similar a la pasteurización, la diferencia entre los dos procesos se lleva a cabo en la temperatura y su duración.

Esto significa que, en este proceso se hace circular la leche normalizada, por un circuito cerrado hacia circuitos intercambiadores de calor de placas, donde la zona de calentamiento se encuentra a una temperatura de 140° C y la zona de refrigeración está

a 4 ° C, el producto recorre por las tuberías del intercambiador durante un periodo de 2 a 4 segundos. (Hernández, Llerena, y Morris, 2013).

#### 2.2.1.1.6. Envasado aséptico y codificación.

Una vez que la leche es pasteurizada, homogenizada y ultra pasteurizada la envía a la máquina llenadora.

Es decir, la leche procesada es enviada a una máquina de llenado, empaçado o embazado donde el producto líquido lácteo es tomado de forma continua para posteriormente ser convertida en paquete ya sea en fundas, cajas o en botellas de leche además de esto la dosificación de la leche o la cantidad que se va a envasar depende de la referencia del producto que se esté produciendo, cada envase del producto lleva su identificación individual mediante el marcado de su fecha de consumo preferente y el lote de producción correspondiente (con indicación de producción, máquina envasadora, nº individual de envase, hora y minuto de fabricación) lo que facilita en todo momento su trazabilidad. (Hernández, Llerena, y Morris, 2013, p. 65).

Según Martínez, Martínez, Barrera y Ureña (2015) Los envases de Tetra Pak están constituidos de papel (75%), polietileno de baja densidad (20%) y aluminio (5%); y conformados por 6 capas cuyas funciones son:

Primera capa: Polietileno (protege el envase de la humedad exterior).

Segunda capa: Papel (brinda resistencia y estabilidad).

Tercera capa: Polietileno (ofrece adherencia fijando las capas de papel y aluminio).

Cuarta capa: Aluminio (evita la entrada de oxígeno, luz y pérdida de aromas).

Quinta capa: Polietileno (evita que el alimento esté en contacto con el aluminio).

Sexta capa: polietileno (garantiza por completo la protección del alimento) (p. 128)

El envase de funda está hecho de polietileno de baja densidad (Martínez, Martínez, Barrera, y Ureña, 2015, p. 128)

#### 2.2.1.1.7. Empacado y almacenamiento.

El producto envasado y codificado se pasa a través de una banda transportadora, que descarga su contenido en el área de empaque y almacenamiento. En esta etapa final se agrupan los productos de acuerdo a las bandejas o cajas contenedoras. Una vez las cajas estén llenas son



marcadas con el lote y la fecha de consumo preferente, se almacena en un cuarto frío con temperatura inferior a 10°C esperando a que se realice el proceso de distribución o despacho (Hernández, Llerena, y Morris, 2013).

### 2.2.2. Afectación al medio ambiente

De tal forma la afectación al medio ambiente vendría ser algo dañino para la naturaleza y el ser humano que varias o en su mayoría son provocadas por el hombre, ya que en las actividades que se realizan diariamente con químicos u otros agentes resultan ser perjudiciales tanto como para el ser humano y la naturaleza. (Huisha, 2016, p. 6)

#### 2.2.2.1. Tipos de impacto

Hoy en día existen diversas clasificaciones de impactos ambientales de acuerdo a las formas que se los agrupe, pueden ser utilizados para evaluaciones de proyectos entre otros, los impactos ambientales seleccionados van acorde a los impactos que se pueden presentar en los procesos de las industrias lácteas a continuación se describe la agrupación de impactos seleccionados.

Existen muchas metodologías para evaluar el impacto ambiental, se detalla continuación las más usadas, en esta investigación se utilizó la matriz de Leopold y el Método de *Batelle Columbus*, la matriz de Leopold ayudó a identificar los impactos y el Método de *Batelle Columbus* ayudó a cuantificar datos.

Tabla 1. Metodología para Valoración de Impactos ambientales

Metodología	Descripción
Matriz de Leopold	Consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual se consideran todas las acciones y se consideran todos los factores ambientales.
Método del instituto <i>Batelle Columbus</i> cuantitativo	Se considera un método con una visión más detallada por ser uno de los estudios más serios de valoración cuantitativa por el momento.
Superposición de transferencias	Trata de la elaboración de mapas de impacto obtenidos matricialmente, es un sistema para estudiar alternativas.
Sistema de Información Geográfica	Se usa sistema GIS para obtener datos fiables de localización y estado de los factores ambientales en el ámbito de referencia.

Fuente: Pinto, S. (2007).

#### 2.2.2.1.1 Impacto según la intensidad (I)

Según Massolo (2015) el impacto según a la intensidad va de acuerdo al grado de intensidad que se presente por ello clasifica al impacto según su (I) en 3 tipos:

- **Muy alto:** puede producir repercusiones notables, como por ejemplo destrucción casi total o total del factor considerado.
- **Alto:** puede producir repercusiones de nivel medio, menores a las consideradas en el punto anterior
- **Bajo:** representa una destrucción mínima del factor considerado (p. 30)

#### 2.2.2.1.2 Impacto según la extensión (EX)

Massolo (2015) menciona que el impacto según su extensión se refiere al área de influencia ambiental; se puede clasificar en:

- **Puntual:** Cuando el efecto de una determinada acción es localizado
- **Parcial:** Cuando existe una incidencia apreciable en el medio
- **Extremo:** Cuando se detecta en una gran parte del medio considerado
- **Total:** Cuando se manifiesta de forma generalizada en todo el entorno considerado (p. 30).

#### 2.2.2.1.3 Impacto según el momento (MO)

- **Latente:** se manifiesta al cabo de un cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca. Incluye corto, medio y largo plazo.
- **Inmediato:** el tiempo entre la manifestación del impacto y la acción que lo provoca es prácticamente nulo. (Massolo, 2015, p. 31).

#### 2.2.2.1.4 Impacto según la persistencia (PE)

Massolo (2015) se refiere al impacto según su persistencia como el comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos se puede clasificar en:

- **Temporal:** se trata de una alteración que no permanece en el tiempo. Aparece en un plazo cuantificable que generalmente es corto
- **Permanente:** la alteración es indefinida en el tiempo (p. 31).

#### 2.2.2.1.5 Impacto según la reversibilidad (RV)

CELEC EP-TRANSELECTRIC (2015) se refiere a la posibilidad de recuperar el factor contaminado por una acción, cabe recalcar que la forma de recuperar el factor es de forma natural después de que la acción contaminante haya terminado.

- Corto plazo: el impacto de reversibilidad se encuentra en un tiempo menor a 1 año. Es decir que la zona afectada se puede mejorar de manera casi inmediata ya que el nivel de contaminación es muy bajo.
- Mediano plazo: este nivel de reversibilidad se encuentra en un tiempo de entre 1 a 5 años para su reversibilidad. Es decir que la contaminación está en un nivel medio por el cual toma más años para que se pueda reconstruir de manera natural la zona afectada.
- Irreversible: es decir que la zona afectada por más que se le apliquen métodos de mejoramiento natural no se podrá volver a tener el estado anterior de la misma. (p. 15)

#### 2.2.2.1.6 Impacto según la sinergia (SI)

CELEC EP-TRANSELECTRIC (2015) la sinergia hace referencia a la contaminación que tiene cada factor de forma independiente, es decir que la suma de los factores contaminantes es menos contaminante que el impacto por cada factor.

- Sin sinergismo: se refiere a que los contaminantes de manera independiente no afectan la zona.
- Sinérgico: el impacto de los factores contaminantes de manera independiente es considerado moderado, es decir que se lo puede tratar mediante métodos de recuperación con el fin de disminuir el efecto de contaminación ambiental.
- Muy sinérgico: el nivel de impacto que existe por cada factor es muy alto el cual afecta de manera total la zona, muchas veces esta no puede ser recuperada y entraría en un nivel de contaminación permanente (p. 15-16).

#### 2.2.2.1.7 Impacto según la acumulación (AC)

Según Dellavedona (2011) clasifica el impacto según su acumulación como:

- **Simple:** es cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental (por ej. la construcción de un camino de penetración en el bosque incrementa el tránsito).
- **Acumulativo:** cuyo efecto al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente su gravedad al carecer de mecanismos de eliminación temporal similar al incremento

causante del impacto (por ej., construcción de un área recreativa junto a un camino de penetración en el bosque) (p. 20).

#### 2.2.2.1.8 Impacto según el efecto (EF)

- **Directo:** cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental (por ej. tala de árboles en zona boscosa).
- **Indirecto o Secundario:** cuyo efecto supone una incidencia inmediata en relación a un factor ambiental con otro (por ej. degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida) (Dellavedona, 2011, p. 20).

#### 2.2.2.1.9 Impacto según la periodicidad (PE)

Este impacto puede clasificarse en dos tipos como:

- **Continuo:** cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia (por ej. las canteras).
- **Discontinuo:** cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia (por ej. las industrias poco contaminantes que eventualmente desprendan sustancias contaminantes).
- **Periódico:** cuyo efecto se manifiesta por acción intermitente y continua (por ej. incendios forestales en verano) (Dellavedona, 2011, p. 20).

#### 2.2.2.1.10 Impacto según la recuperabilidad (MC)

- **Recuperable:** (inmediato o a mediano plazo) cuyo efecto puede eliminarse por medidas correctoras asumiendo una alteración que puede ser reemplazable (por ej. cuando se elimina la vegetación de una zona, la fauna desaparece; al reforestar la zona, la fauna regresará).
- **Mitigable:** cuyo efecto puede paliarse o mitigarse mediante medidas correctoras.
- **Irrecuperable:** cuya alteración o pérdida del medio es imposible de reparar (por ej. toda obra de cemento u hormigón) (Dellavedona, 2011, p. 19).

### 2.2.3. Distribución binomial

#### 2.2.3.1. Definición

Según Pagano (2011) menciona que:

La distribución binomial es una distribución de probabilidad que resulta cuando se reúnen 5 condiciones: 1) existe una serie de  $N$  ensayos; 2) en cada ensayo, solo existen dos posibles resultados; 3) en cada ensayo, los dos posibles resultados son mutuamente excluyentes; 4) existen independencia entre los resultados de cada ensayo; y 5) la probabilidad de cada posible resultado en cualquier ensayo se mantiene igual de un ensayo a otro. Cuando se cumple con estos requisitos, la distribución binomial nos indica cada posible resultado de los  $N$  ensayos y la probabilidad de obtener cada uno de estos resultados. (p. 216)

#### 2.2.3.2. Uso de la tabla binomial

Según Pagano (2011) menciona que:

A pesar de que en un principio cualquier problema que implique datos binomiales pueden responderse de manera directa mediante la sustitución en la expansión binomial, los matemáticos nos han ahorrado el trabajo: han resuelto la expansión binomial para muchos valores de  $N$  y reportaron los resultados en tablas. Una de estas es la tabla B en el apéndice D. Ésta indica la distribución binomial para valores de  $N$  de 1 hasta 20. Si se observa el *Anexo 9* notará que  $N$  (el número de ensayos) está dado en la primera columna y que los posibles resultados se presentan en la segunda columna, cuyo encabezado es “número de eventos P o Q”. El resto de las columnas contienen datos de probabilidad para diversos valores de  $P$ . (p. 220)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO**

##### 3.1.1 Enfoque cuantitativo

Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010, p. 4).

Se utilizó este enfoque para la valoración de impactos ambientales, cuantificando datos de acuerdo al proceso y el tipo de impacto que se generó en la línea de producción de la leche envasada en tetra pak y funda de la Industria lechera Carchi S.A., en el periodo 2018.

##### 3.1.2. Tipo de Investigación

###### 3.1.2.1. Investigación documental

Investigación documental se dispone, esencialmente, de documentos, que son el resultado de otras investigaciones, de reflexiones de teóricos, lo cual representa la base teórica del área objeto de investigación, el conocimiento se construye a partir de su lectura, análisis, reflexión e interpretación de dichos documentos (Morales, 2003, p. 2).

Se usó este tipo de investigación para recabar información necesaria acerca de los procesos de la cadena de suministro y los impactos que se generan en las industrias lácteas, con el fin de usar estas fuentes documentales para asignar un valor numérico a cada impacto, mediante la aplicación de métodos de valoración cuantitativa.

###### 3.1.2.2. Investigación de campo

Según Behar (2008) afirma que:

Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. Como es compatible desarrollar este tipo de investigación junto a la investigación de carácter documental, se recomienda que primero se consulten las fuentes de la de carácter documental, a fin de evitar una duplicidad de trabajos (p. 21).

Esta investigación fue de campo, ya que mediante las técnicas e instrumentos se pudo recolectar información verídica de la industria, mediante visitas de campo y observación directa que se aplicó al momento de identificar los procesos de la cadena de suministro y los impactos que se generaron en la industria.

### 3.1.2.3. Investigación descriptiva

En su estudio Tamayo y Tamayo (2003) afirma que:

La investigación descriptiva comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o proceso de los fenómenos.

El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente (p. 46).

Este tipo de investigación se utilizó para describir cada uno de los procesos de la línea de producción y las matrices de valoración de impactos ambientales que se generó en la industria.

## 3.2. HIPÓTESIS

### **H1**

La cadena de suministros de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S.A., tiene un nivel de afectación en el medio ambiente.

### **H0**

La cadena de suministros de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S.A., no tiene un nivel de afectación en el medio ambiente.

### 3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2. Operacionalización de variables

HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	TÉCNICA	INSTRUMENTO
La cadena de suministros de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S.A., tiene un nivel de afectación en el medio ambiente.	Cadena de suministro	Engloba los procesos de negocio, las personas, la organización, la tecnología y la infraestructura física que permite la transformación de materias primas en productos y servicios intermedios y terminados que	Producción de proveedores	Nivel de afectación	<p>¿Cómo se efectúa el proceso de producción de proveedores?</p> <p>¿Qué consideraciones se toma en cuenta para la extracción de la materia prima?</p> <p>¿Cuáles son las principales actividades que intervienen en este proceso?</p>	Observación directa	Fichas de observación



HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	TÉCNICA	INSTRUMENTO
		son ofrecidos y distribuidos al consumidor para satisfacer su demanda	Transporte proveedores industria	Nivel de afectación	¿Cuáles son las características de los vehículos que transportan la materia prima a la industria?  ¿Qué actividades se realizan en este proceso?	Observación directa	Fichas de observación
			Recepción materia prima	Nivel de afectación	¿Qué requisitos debe cumplir el vehículo, para ingresar al área de recepción de materia prima?  ¿Cómo se ejecuta el proceso de recepción de materia prima?	Observación directa	Fichas de observación
			Análisis y revisión de calidad	Nivel de afectación	¿Qué procedimiento se sigue para verificar la	Observación directa	Fichas de observación

HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	TÉCNICA	INSTRUMENTO
					<p>calidad de la leche?</p> <p>¿Qué sucede si la leche proveniente de las fincas no cumple con el nivel de calidad que exige la industria?</p>		
			Almacenaje tanque aséptico	Nivel de afectación	<p>¿Qué actividades se realizan en este proceso?</p> <p>¿Cuál es la característica principal de un tanque aséptico?</p>	Observación directa	Fichas de observación
			Pasteurización	Nivel de afectación	<p>¿Cómo se efectúa la pasteurización de la leche?</p> <p>¿Qué subproceso interviene en la</p>	Observación directa	Fichas de observación

HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	TÉCNICA	INSTRUMENTO
					pasteurización de la leche?		
			Almacenamiento tanque frio	Nivel de afectación	¿Qué característica cumple el almacenamiento en tanque frio?	Observación directa	Fichas de observación
			Esterilización	Nivel de afectación	¿Cómo se realiza la esterilización de la leche?  ¿Cuál es el subproceso con él cuenta la esterilización?	Observación directa	Fichas de observación
			Envasado de la leche en tetra pak y funda	Nivel de afectación	¿De qué material está hecho el envase en tetra pak?  ¿Cómo se efectúa el envasado de la leche?	Observación directa	Fichas de observación

HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	TÉCNICA	INSTRUMENTO
					¿Qué tipo de maquinaria se usa para el envasado de la leche?		
			Empaque en tetra pak y en funda	Nivel de afectación	¿Cómo se realiza el empacado de la leche en tetra pak y en funda?  ¿Cuáles son las actividades que se realizan para el empacado de la leche?	Observación directa	Fichas de observación
			Embalaje en tetra pak y en funda.	Nivel de afectación	¿Qué de embalaje se usa para la leche en tetra pak y en funda?  ¿Cómo se realiza el proceso de embalaje de la leche?	Observación directa	Fichas de observación

HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	TÉCNICA	INSTRUMENTO
			Almacenaje en bodega	Nivel de afectación	¿Cómo se ejecuta el almacenamiento del producto en bodega?  ¿Qué consideraciones de debe tomar en cuenta para almacenar el producto?	Observación directa	Fichas de observación
			Distribución	Nivel de afectación	¿Cómo se distribuye el producto a los compradores?	Observación directa	Fichas de observación
	Impacto ambiental	Es el conjunto de componentes físicos, químicos y biológicos externos con los que interactúan los seres vivos	Factor físico-químico	Nivel de afectación	¿Qué procesos contaminan el factor físico – químico?  ¿Cómo contaminan los diferentes procesos al factor físico – químico?	Observación	Ficha de observación

<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
					¿Cuál de las dos líneas de producción de la leche afecta más al factor físico - químico?		
			Factor cultural	Nivel de afectación	¿Qué procesos contaminan al factor cultural?  ¿Cómo los procesos contaminan al factor cultural?  ¿Cuál de las dos líneas de producción afecta al factor cultural?	Observación	Ficha de observación

HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	PREGUNTA	TÉCNICA	INSTRUMENTO
			Limpieza	Nivel de afectación	<p>¿Qué métodos se usan para la limpieza de maquinaria y el área de trabajo?</p> <p>¿Cómo se realiza la limpieza en cada uno de los procesos de la línea de producción?</p> <p>¿Intervienen agentes químicos en la limpieza de maquinaria y área de trabajo?</p> <p>¿Qué se hace con los residuos generados en la limpieza de maquinaria y área de trabajo?</p>	Observación	Ficha de observación

<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
			Desperdicios	Nivel de afectación	¿Qué se hace con los desperdicios generados en el proceso de envase, empaque y embalaje?	Observación	Ficha de observación



### 3.4. MÉTODOS UTILIZADO

Los métodos usados en esta investigación son:

#### 3.4.1. Fichas de observación

Troya (2018) menciona que:

son instrumentos donde se registra la descripción detallada de lugares, personas, etc., que forman parte de la investigación. En el caso de personas se deben realizar descripciones casi fotográficas de los sujetos observados. En lugares también se deben hacer descripciones precisas a detalle (p. 3).

Estas fichas de observación se las aplicó al momento del levantamiento de información la cual se la realizó, por ejemplo, en los procesos de la línea de producción en tetra pak y en funda de la Industria lechera Carchi S.A., lo que permitió identificar cual es el funcionamiento de dichos procesos y su afectación ambiental.

#### 3.4.2. Análisis estadístico

La valoración de impacto ambiental es muy compleja y requiere llevar a cabo varios métodos establecidos en distintas bibliografías de los que solo se utilizó dos que son:

##### 3.4.2.1. Método de *Leopold* (cuantitativo)

Según Prado (2013) indica que es un método simple el cual presenta un cuadro-resumen de los impactos, mediante una matriz de doble entrada en donde cuyas columnas se indican las acciones impactantes y en las filas los factores medio ambientales susceptibles a recibir el impacto, así mismo se la conoce también como matriz de impactos. (p. 23).

##### 3.4.2.2. Método del instituto *Batelle-Columbus* (cuantitativo)

Según Prado (2013, p.23) menciona que el uso matrices causa-efecto mediante criterios de calificación permite valorar de forma cuantitativa la matriz de *Leopold* y se lo lleva a cabo por medio del uso de matrices de importancia.

La calificación que se asigna a cada impacto (casillas cruce actividad-factor) se basa en un modelo propuesto de 11 símbolos para cuantificar, esto se fundamenta en una fórmula final que da valores entre 13 y 100 como se muestra en el cuadro:

$$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Se muestra en la Tabla 3 los datos cuantificables de acuerdo al tipo de impacto.

Tabla 3. Cuantificación según el tipo de impacto

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	(+)	Baja	1
Impacto perjudicial	(-)	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítico	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del electo)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Total	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PE) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4

RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	IMPORTANCIA (I)
Recuperable de manera inmediata	1 $I=+/- (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$
Recuperable a medio plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

Fuente: Fernández, V. (2006).

Para la cuantificación se utilizan criterios de calificación (+/-) con valores de entre +/-13 y +/-100 donde se presentan los siguientes valores.

Para obtener +/- 13 se suman el valor más bajo de cada una de los tipos de impacto ambiental

Para obtener el valor de +/- 100 se suman los valores más altos de cada tipo de impacto ambiental, y en el caso de que un tipo de impacto se encuentre en estado crítico, se suma el valor de (+4) que representa el estado crítico con el valor más alto.

Tabla 4. Categoría según el nivel de impacto

Valor	Descripción	Significado
<b>Menor a -25</b>	Compatible	La afectación es irrelevante
<b>Entre -26 y -50</b>	Moderable	Efecto cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y en el que el retorno al estado inicial del medio ambiente no requiere un largo espacio de tiempo.
<b>De -51 a -75</b>	Severo	Efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.
<b>Mayores a -76</b>	Crítico	Efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata pues, de un Impacto Irrecuperable.

Fuente: Fernández, V. (2006).

De igual manera se utilizó el programa Excel para la elaboración de las matrices del método *Leopold* y el método *Batelle-Columbus*, además se realizaron los respectivos cálculos mediante la fórmula mencionada anteriormente en el mismo programa.

#### 3.4.2.3. Distribución binomial.

Se usa la distribución binomial para la comprobación de hipótesis, donde se tomó los 13 parámetros que en este caso son los procesos, tanto para la línea de producción de la leche envasada en tetra pak y funda fueron los mismos datos, además se usó el nivel de confianza del 0,95%; y la probabilidad de 0,025 si el valor obtenido es menor a la probabilidad se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. Filosofía Empresarial

##### 4.1.1.1. Misión

Proveer de productos lácteos de calidad, acorde a las necesidades de nuestros consumidores, con una comercialización basada en una cobertura ágil y oportuna, una adecuada tecnología, mejoramiento continuo de los procesos y personal capacitado y comprometido, fortaleciendo a los actores de nuestra cadena mediante programas de apoyo a la comunidad, buscando la prosperidad de ganaderos, colaboradores y accionistas. (ILCSA, 2018)

##### 4.1.1.2. Visión

“Ser la empresa líder en la Zona Norte del país en la producción y comercialización de productos lácteos, reconocida por su calidad, honestidad y apoyo integral al sector ganadero, a sus colaboradores y a la comunidad” (ILCSA, 2018).

##### 4.1.1.3. Razón y objeto social

ILCSA son las siglas de Industria Lechera Carchi S.A.

La actividad principal es la elaboración y comercialización de productos lácteos

##### 4.1.1.4. Tipo de empresa

La empresa tiene fines de lucro, dado que se dedica a la comercialización. Es una sociedad anónima. Sus titulares tienen una participación en el capital social a través de acciones, por lo que son conocidos como accionistas. Estas acciones confieren derechos económicos y políticos.

##### 4.1.1.5. Descripción del entorno de estudio

La industria lechera Carchi S.A es una industria símbolo del Norte del País, con más de 45 años de existencia propiciando permanentemente el crecimiento del sector ganadero, y de la buena nutrición de la familia ecuatoriana, está ubicada en la ciudad de Tulcán en Av. Veintimilla.

#### 4.1.2 Cadena de suministros de la leche

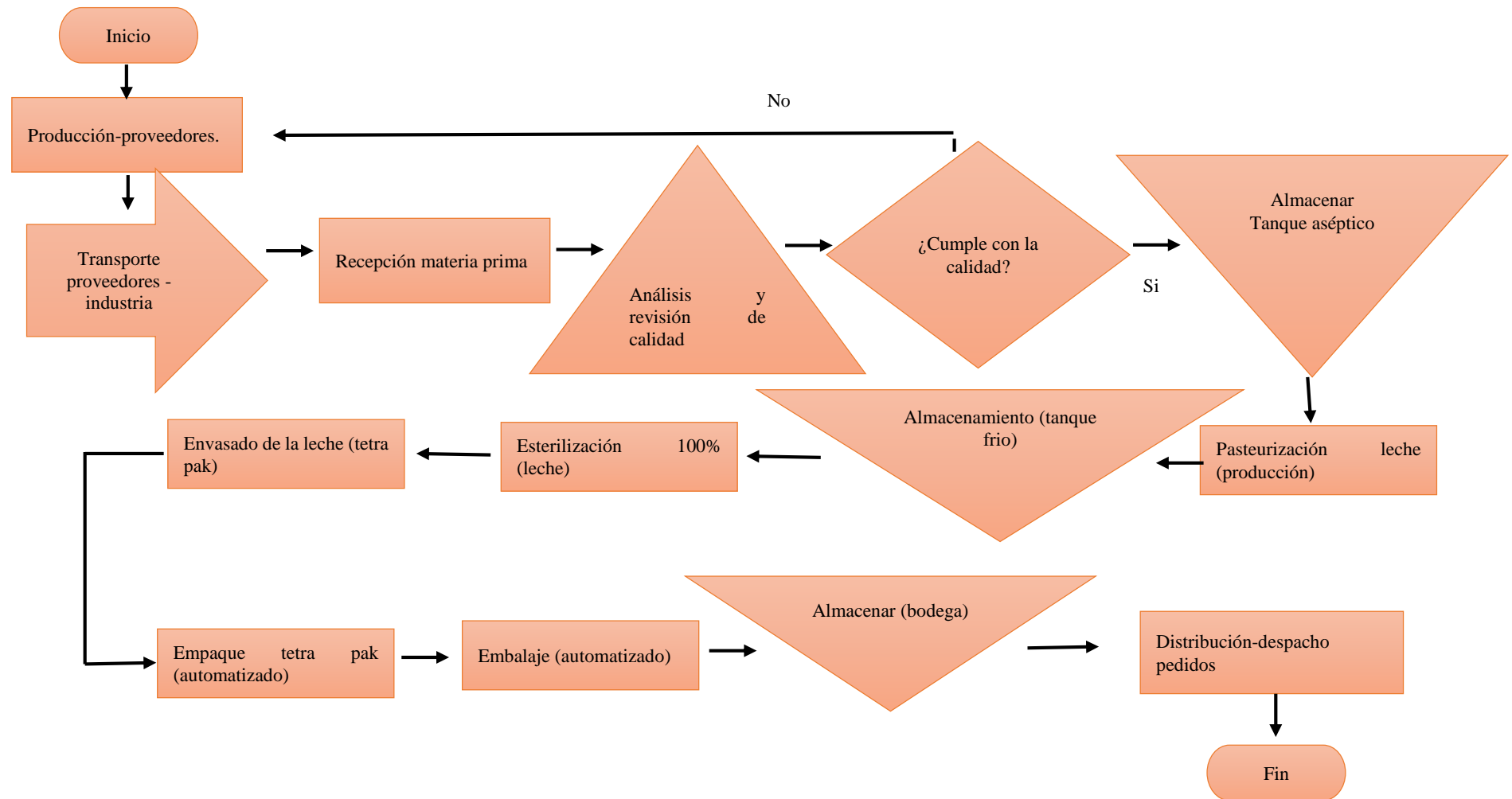


Figura 3. Flujograma de la línea de producción en la leche procesada en Tetra pak.

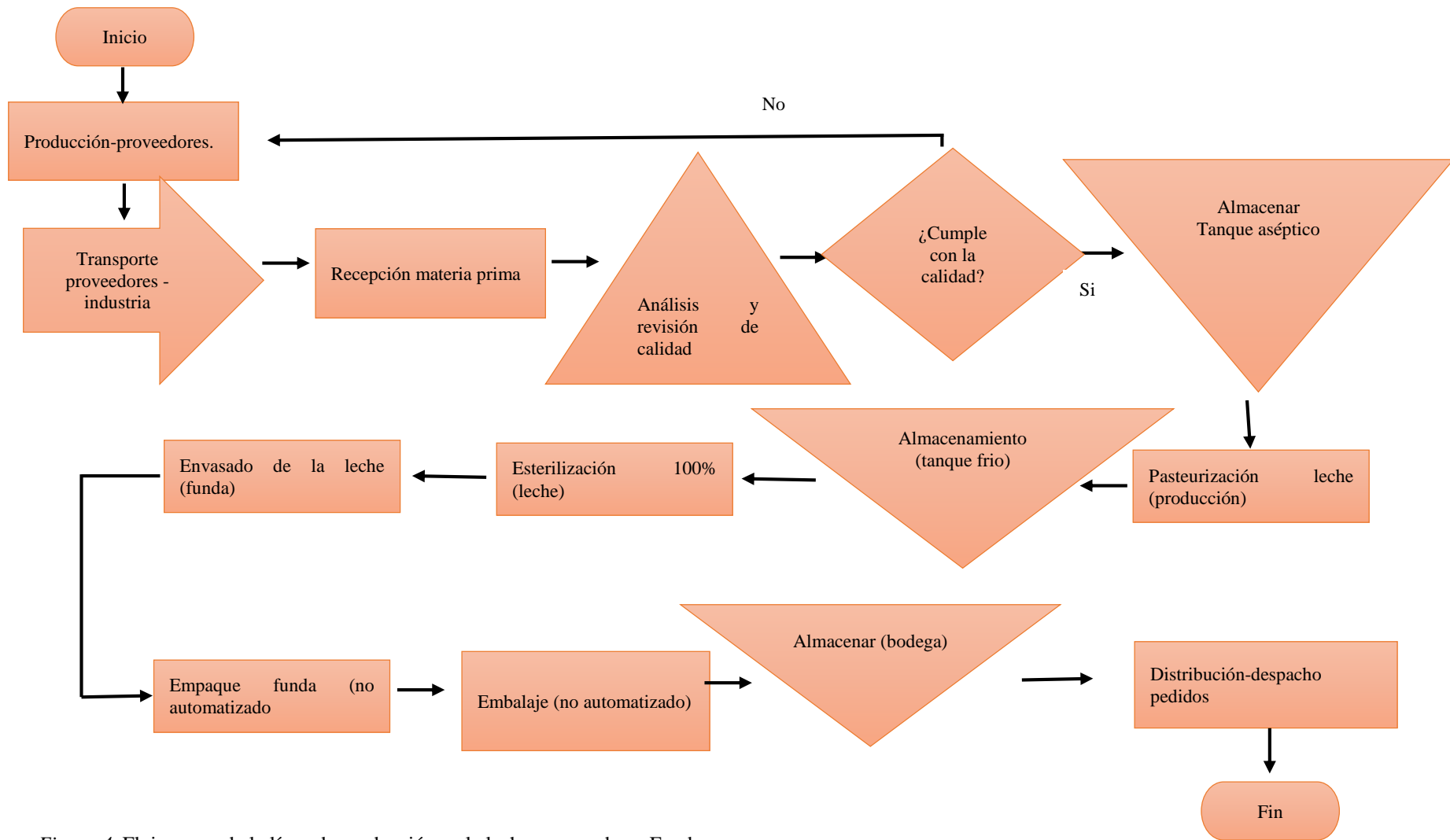



Figura 4. Flujograma de la línea de producción en la leche procesada en Funda.

#### 4.1.2.1. Descripción de la línea de producción de la leche envasada en tetra pak y Funda.

La diferencia principal de las dos líneas de producción es que, en la de leche procesada en tetra pak se usa empaque y embalaje automatizado, mientras que en la de funda se utiliza empaque y embalaje manual, los demás procesos son similares tanto en sus actividades como en la forma de realizarlos, se describirá a continuación los procesos.

Tabla 5. Producción de leche por proveedores

Proceso	Principales actividades	Descripción
Producción de leche por proveedores 	Ordeño animales (vacas)  Almacena en recipientes de leche	Con producción de la leche o la obtención de la materia prima se inicia la línea de producción de la leche envasada en tetra pak y en funda, el agente principal de este proceso es el productor, es el encargado de extraer la materia prima que proviene de los animales vacunos.

En el proceso de producción de leche por proveedores es importante mencionar las principales características en cuanto a la extracción de materia prima por parte de los proveedores, estas son las siguientes:

Tabla 6. Consideraciones del proceso producción de leche por proveedores

Consideraciones	Descripción
Cantidad de Vacas ordeñadas	Cada proveedor cuenta con diferentes cantidades de animales vacunos que pueden variar entre 100 y 200 para satisfacer la producción a la industria.
Producción diaria de leche	Los litros de leche se encuentran entre los 15 y 20 litros diarios que se da por cada animal ordeñado.
Números de ordeños	Se realizan 2 ordeños diarios en la mañana y en la tarde.
Precio por litro de leche	Los precios varían de acuerdo a la demanda del mercado, por lo que el precio no es fijo



Tabla 7. Transporte Industria


Proceso	Principales actividades	Descripción
Transporte-industria 	Cargue de la materia prima en los vehículos tipo cisterna.  Transporte desde las fincas hacia la industria.	A pesar de que la industria Lechera Carchi no cuenta con vehículos para transportar la leche desde las fincas hacia la industria, es necesario mencionar que estos vehículos son cisterna, los mismos permiten que la leche se mantenga a una temperatura adecuada, los vehículos en su mayoría son de los proveedores o vehículos de alquiler.

Tabla 8. Recepción de materia prima


Proceso	Principales actividades	Descripción
Recepción de materia prima 	Ingreso del vehículo  Reposo del vehículo	Una vez que la leche es transportada por los proveedores desde las fincas hacia la industria, se procede a entregar el producto en el área de recepción de materia prima dentro de la industria, donde se recibe la leche cruda en secciones separadas, cada vehículo cisterna tiene que tener el sello de seguridad en el vehículo y el permiso correspondiente de agro calidad que debe ser proporcionado a la Industria, el vehículo debe esperar aproximadamente 30 minutos mientras espera a las personas encargadas de los respectivos análisis de calidad.

Tabla 9. Análisis de calidad


Proceso	Principales características	Descripción
Análisis de calidad 	Tomar una pequeña muestra de la leche.  Verificar la calidad que exige la industria.	Cuando la materia prima está dentro de la industria, se procede a tomar una pequeña muestra representativa de la leche que proviene de las fincas para posteriormente verificar si cumple con la calidad que la industria requiere para que sea procesada, si esta cumple con lo antes mencionado se procede a realizar el descargue, caso contrario la leche se la regresa al proveedor o a las fincas.

Tabla 10. Almacén tanque aséptico


Proceso	Principales actividades	Características
<p>Almacenaje en tanque aséptico</p> 	<p>Lavado en el lugar (CIP)</p> <p>Descargue leche en tanque aséptico</p>	<p>Para que la materia prima este en buen estado después de haber pasado la prueba de calidad, se procede a recibir la materia prima desde los vehículos cisterna hacia el tanque aséptico por medio de conectores, el cual se encarga de que dicha materia conserve su acidez y se mantenga a una temperatura estable.</p>

Tabla 11. Pasteurización


Proceso	Principales actividades	Características
<p>Pasteurización</p> 	<p>Someter la leche a altas temperaturas.</p> <p>HTST (high temperature-short time).</p>	<p>La pasteurización es un proceso donde la leche es sometida a altas temperaturas, esto se lo hace para eliminar agentes patógenos los cuales podrían ocasionar infecciones e intoxicaciones al ser humano, La industria lechera Carchi S.A. usa la pasteurización HTST (high temperature-short time) que quiere decir Alta temperatura durante un tiempo corto, este tiempo es de 75° C durante 15 segundos. Este proceso es considerado como proceso de tiempo continuo donde intervienen placas (PHE) que son intercambiadores de calor.</p>

Tabla 12. Almacenamiento tanque frío


Proceso	Principales características	Descripción
<p>Almacenamiento tanque frío</p> 	<p>Transporte de leche al contenedor general.</p> <p>Clasificación de leche (entera, descremada, semidescremada).</p>	<p>Una vez que la leche es pasteurizada es enviada por medio de circuitos conectores hacia un tanque de frío, en donde se disminuye la temperatura a 5°C, para posteriormente ser sometida nuevamente a temperaturas muy altas en el área de esterilización.</p>

Tabla 13. Esterilización


Proceso	Principales características	Descripción
<p>Esterilización</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de leche al tanque de esterilización.</li> <li>• Utilizar un tratamiento denominado UHT (Ultra High Temperature)</li> </ul>	<p>Para la esterilización de la leche, la industria utiliza un tratamiento denominado UHT (Ultra High Temperature) donde la leche es calentada a un alto nivel de temperatura de 140° C durante un tiempo de 4 segundos.</p>

Tabla 14. Envase



Proceso	Principales características	Descripción
<p>Envase tetra pak</p> 	<p>Recibir la leche desde esterilización por teléfonos conectores.</p> <p>Colocación del tetra pak en máquina de llenado.</p>	<p>Una vez pasteurizada y esterilizada la leche, pasa por medio de un conducto hacia la máquina de llenado del producto, se utiliza 4 máquinas llamadas TETRA BRIC ACCEPTIC R3 estas se las utiliza para el envase de tetra pak, funda etc.</p>
<p>Envase funda en</p> 	<p>Control sistematizado de cantidad de leche a producir.</p>	

Tabla 15. Empaque tetra pak


Proceso	Principales características	Descripción
<p>Empaque tetra pak</p> 	Empacado automatizado	Se empaqa el producto en packs de 6 unidades, esto se lo hace en cajas de cartón, si es para la exportar caso contrario solo se pasaría al embalaje.

Tabla 16. Embalaje tetra pak


Proceso	Principales características	Descripción
<p>Embalaje automatizado tetra pak</p> 	Embalaje por estibas	Si es tetra pak se protege con: plástico adhesivo.

Tabla 17. Empacado en funda


Proceso	Principales características	Descripción
<p>Empacado no automatizado en funda</p> 	Empacado en gavetas plásticas de 6 unidades	Las gavetas vienen siendo el empaque el cual protege las fundas de leche para su distribución en unidades.

Tabla 18. Embalaje en funda


Proceso	Principales características	Descripción
<p>Embalaje de funda</p> 	Colocación de 36 gavetas en pallets	Se colocan las gavetas en los pallets para el mejor transporte del producto.

Tabla 19. Almacenar bodegas


Proceso	Principales características	Descripción
<p>Almacenaje en bodega</p> 	<p>Se almacena el producto de acuerdo a pedidos que se han realizado con anterioridad.</p>	<p>La industria lechera Carchi utiliza dos tipos de montacargas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Montacargas de clase III.- este tipo de montacargas se usa manualmente por el hombre por lo que no contamina el medio ambiente ya que no usa ningún tipo de combustible o energía que hace que funcione.</li> </ol> <p>Montacargas de clase I.- este tipo de montacargas cuenta con un sistema automatizado que le permite movilizarse y tener una buena estabilidad gracias a sus llantas gruesas que le permiten transportar elementos de mucho peso, sin perjudicar a la persona que lo maneja.</p>

Tabla 20. Despacho de pedidos


Proceso	Principales características	Descripción
<p>Despacho de pedidos</p> 	<p>Preparación de pedidos.</p> <p>Estibaje.</p> <p>Cargue pedido. por</p>	<p>La Industria Lechera Carchi S.A., no cuenta con vehículos propios para la distribución como se lo menciono anteriormente, los vehículos pertenecen directamente a las empresas compradoras del producto, se manejan vehículos de dos y tres ejes de tipo.</p>



Figura 5. Vehículos de dos y tres ejes utilizados por las empresas compradoras de leche procesada.

Fuente: Reglamento Técnico Andino sobre Límites de Pesos y Dimensiones de los Vehículos destinados al Transporte Internacional de Pasajeros y Mercancías por Carretera (Decisión 491)

#### 4.1.3. Aspectos ambientales de la industria

- **Consumo de energía**

La industria lechera Carchi S.A. usa un suministro de media y alta tensión, la distribución de energía está a cargo de la empresa EMELNORTE, que va desde los 600 vatios hasta mayores a 40 kvatios.

- **Consumo de agua**

Por lo general las industrias lácteas utilizan un método denominado CIP en el cual involucra grandes cantidades de agua desde el proceso de almacenaje en tanque silo hasta el proceso de embalaje debido a que se utiliza para la limpieza de la planta y de los equipos.




Además, es necesario mencionar que en estos procesos se realiza la limpieza antes y después de efectuar la pasteurización de la leche, se desarrolla la limpieza de los circuitos y de los equipos a diario para esto se suelen realizar algunos pasos:

- Primer paso, se procede a empujar agua por los circuitos o canales por donde pasa la leche, los residuos por lo general van a la alcantarilla.

- Segundo paso, aquí interviene la sosa diluida (35%). Conforme la sosa se va perdiendo esta es renovada para posteriormente ser enviada al alcantarillado.
- Tercer paso, ácido nítrico (80%) al igual que la sosa cuando ya pierde su composición es renovado y enviado al alcantarillado.
- Finalmente, se debe arrastrar con agua todos los posibles residuos que hayan quedado de la sosa y el ácido.

La industria lechera Carchi utiliza el siguiente quipo de protección para prevenir cualquier tipo de riesgos que puedan ocasionar el ácido y la sosa hacia la persona que manipula estos elementos.

Tabla 21: Vestimenta de operarios

Descripción	Vestimenta
<b>Botas sanitarias blancas</b>	
<b>Mandil de protección</b>	
<b>Pantalón blanco</b>	

Descripción	Vestimenta
<b>Camisa blanca</b>	
<b>Capucha protectora</b>	
<b>Mascarilla protectora con visor</b>	
<b>Guantes protectores</b>	

#### 4.1.3.1. Aspectos ambientales

- **Vertimientos**

El principal impacto ambiental de la Industria Lechera Carchi se centra en las aguas residuales esto se debe a una razón principal que es la materia prima o leche.

Según Ecuared (2018) menciona que las aguas residuales son materiales derivados de residuos domésticos o de procesos industriales, los cuales por razones de salud pública y por consideraciones de recreación económica y estética, no pueden desecharse vertiéndolas sin tratamiento en lagos o corrientes convencionales.



- **Residuos solidos**

La industria lechera Carchi genera dos tipos de residuos sólidos que son:

- ✓ **Residuos orgánicos.** en la mayoría de las veces siempre se presenta en el momento de elaboración del producto especialmente a lo largo de todos los procesos de la cadena de suministros.
- ✓ **Residuos inorgánicos.** por lo general estos residuos se presentan al final de la cadena de suministros es decir en los procesos de envasado, empaçado y embalaje.

- **Emisiones**

Las emisiones en la industria no son o no representan un impacto significativo, entre las posibles emisiones están:

- ✓ Gases de combustión
- ✓ Posibles fugas

- **Ruido**

El ruido interno de la industria no es muy significativo ya que se rigen a la normativa de seguridad OIT (Organización Internacional de Trabajo), en esta normativa se menciona que la intensidad de sonido se mide en decibelios (dB), el ruido permitido en la mayoría de países es de 80-90dB por lo general durante las 8 horas diarias de jornada laboral, la OIT señala que la manera más eficaz de medir el ruido es a través de un sonómetro pero por el difícil acceso a este aparato y por el difícil manejo para el personal no se emplea este aparato.

#### 4.1.3.2. Identificación de impactos

Para la identificación de impactos ambientales se hizo visitas de campo y observación directa en la industria y con la ayuda de la matriz de Leopold se identificó los impactos de acuerdo a la relación entre, proceso e impacto ambiental, identificando que existe contaminación en el factor físico – químico y cultural, tanto en la línea de producción de la leche envasada en tetra pak y en funda como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 22. Matriz de impactos de leche envasada en tetra pak.

PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN TETRA PAK																
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO  PROCESOS	SUBSISTEMA NATURAL					SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO								
			FÍSICO QUÍMICO				BIÓTICO	PERCEPTUAL	ECONÓMICO			CULTURAL				
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO	CALIDAD
PROCESOS	A1	Producción por proveedores	X	X								X				X
	A2	Transporte proveedores-industria		X								X				X
	A3	Recepción materia prima		X								X				
	A4	Análisis y revisión de calidad		X								X				
	A5	Almacenar Tanque aséptico		X								X				
	A6	Pasteurización		X								X				
	A7	Almacenamiento tanque frío		X								X				
	A8	Esterilización		X								X				

PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN TETRA PAK															
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO  PROCESOS	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO						
			FÍSICO QUÍMICO				BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO			CULTURAL		
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO
A9	Envasado de la leche (tetra pak)		X								X				
A10	Empacado automatizado	X	X								X				
A11	Embalaje automatizado	X	X								X				
A12	Almacenamiento bodega		X								X				
A13	Despacho – distribución	X	X	X							X				X

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

X	IMPACTOS NEGATIVOS
X	IMPACTOS POSITIVOS

Tabla 23. Matriz de impactos procesamiento de leche en funda.

PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN FUNDA																
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO  ACTIVIDAD	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO							
			FÍSICO QUÍMICO				BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO				CULTURAL		
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO	CALIDAD
PROCESOS	A1	Producción por proveedores	X	X									X			
	A2	Transporte proveedores-industria	X	X	X								X			X
	A3	Recepción materia prima		X									X			
	A4	Análisis y revisión de calidad	X	X	X								X			
	A5	Almacenar Tanque aséptico		X									X			
	A6	Pasteurización		X									X			

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

	A7	Almacenamiento tanque frío		X									X				
	A8	Esterilización		X									X				
	A9	Envasado de la leche (funda)		X									X				
	A10	Empacado no automatizado		X									X				
	A11	Embalaje no automatizado		X									X				
	A12	Almacenamiento bodega		X									X				
	A13	Despacho-Distribución	X	X	X								X				X

X	IMPACTOS NEGATIVOS
X	IMPACTOS POSITIVOS

#### 4.1.3.3. Valoración Cuantitativa

Una vez que se identificó el impacto que se generan en los procesos de la línea de producción en la leche envasada en tetra pak y en funda, se realizó la matriz de *Leopold* en base al método del Instituto *Batelle Columbus*, el cual ayudó a asignar los datos numéricos de acuerdo al tipo de impacto que se presentó en cada uno de los procesos, a través del uso de la fórmula  $I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ , se pudo obtener los siguientes resultados.

Tabla 24. Matriz de importancia de la leche envasada en tetra pak.

PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN TETRA PAK																	
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO  PROCESO	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO								
			FÍSICO QUÍMICO				BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO					CULTURAL		
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA		POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO	CALIDAD	SALUD
PROCESOS	A1	<b>Producción por Proveedores</b> Los proveedores utilizan químicos para la limpieza de utensilios y del ordeño esto afecta al suelo y a el agua.	-24	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-31
	A2	<b>Transporte proveedores-industria</b> los proveedores para movilizar la leche utilizan camiones cisterna que son de dos y tres ejes esto principalmente contamina el aire, el suelo y el agua al momento de limpieza de los vehículos y tanques.	-34	-24	-51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29
	A3	<b>Recepción materia prima</b> El ingreso diario de los proveedores ocasiona que se requiera de grandes cantidades de agua y químicos para la limpieza del área y de los tanques.	0	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN TETRA PAK																
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO  PROCESO	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO							
			FÍSICO QUÍMICO				BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO				CULTURAL		
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO	CALIDAD
	A4	<b>Análisis y revisión de calidad</b> La limpieza de los implementos que se usan para el análisis de calidad contamina principalmente al suelo, agua y aire, ya que se usan químicos como sosa y ácidos.	0	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A5	<b>Almacenar Tanque aséptico</b> La limpieza del tanque es el principal contaminante, se realiza la limpieza manualmente con químicos, los residuos se vierten al alcantarillado.	0	-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A6	<b>Pasteurización</b> Se utiliza abundante agua para la limpieza del área de trabajo por medio del método (CIP) incluye sosa-acido; el mantenimiento se lo realiza con aceites, los residuos son enviados directamente al alcantarillado.	0	-27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN TETRA PAK																
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO  PROCESO	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO							
			FÍSICO QUÍMICO				BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO				CULTURAL		
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO	CALIDAD
	A7	<b>Almacenamiento tanque frío</b> Utiliza método CIP para la limpieza, incluye sosa y ácido.	0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A8	<b>Esterilización</b> Se utiliza abundante agua para la limpieza del área de trabajo (CIP) incluye sosa-ácido; el mantenimiento se lo realiza con aceites.	0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A9	<b>Envasado de la leche (tetra pak)</b> Desperdician tetra pak, limpieza con el método CIP y mantenimiento.	0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A10	<b>Empacado automatizado</b> Desperdicio de empaque (cartón) y método CIP.	-27	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A11	<b>Embalaje automatizado</b> Desperdicio de embalaje (plástico adhesivo) y limpieza de máquina (CIP).	-27	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A12	<b>Almacenamiento bodega</b>	0	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN TETRA PAK																
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO  PROCESO	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO							
			FÍSICO QUÍMICO			BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO				CULTURAL			
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO	CALIDAD
		Limpieza manual del área con abundante cantidad de agua y químicos.														
	A13	<b>Despacho – distribución</b>	-34	-27	-51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29
		Limpieza de los camiones y taques con uso de agua.														

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

Tabla 25. Matriz de importancia procesamiento leche en funda.

PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN FUNDA																	
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO  PROCESO	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO								
			FÍSICO QUÍMICO				BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO					CULTURAL		
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO	CALIDAD	SALUD
PROCESOS	A1	<b>Producción por proveedores</b>															
		los proveedores utilizan químicos para la limpieza de utensilios y del ordeño esto afecta al suelo y a el agua.	-24	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-31
PROCESOS	A2	<b>Transporte proveedores-industria</b>															
		los proveedores para movilizar la leche utilizan camiones cisterna que so de dos y tres ejes esto principalmente contamina el aire, el suelo y el agua al momento de limpieza de los vehículos y tanques.	-34	-24	-51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29

PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN FUNDA																	
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO  PROCESO	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO								
			FÍSICO QUÍMICO				BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO					CULTURAL		
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO	CALIDAD	SALUD
A3	<b>Recepción materia prima</b>		0	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	El ingreso diario de los proveedores ocasiona que se requiera de grandes cantidades de agua y químicos para la limpieza del área y de los tanques.																
A4	<b>Análisis y revisión de calidad</b>		0	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	La limpieza de los implementos que se usan para el análisis de calidad contamina principalmente al suelo, agua y aire, ya que se usan químicos como sosa y ácidos.																
A5	<b>Almacenar Tanque aséptico</b>		0	-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	La limpieza es manual por lo que se usan agentes químicos.																

PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN FUNDA																	
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO  PROCESO	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO								
			FÍSICO QUÍMICO				BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO					CULTURAL		
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO	CALIDAD	SALUD
A6	<b>Pasteurización</b>		0	-27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Se utiliza abundante agua para la limpieza del área de trabajo (CIP) incluye sosa-acido; el mantenimiento se lo realiza con aceites																
A7	<b>Almacenamiento tanque frío</b>		0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Utiliza método CIP para la limpieza, incluye sosa y acido.																
A8	<b>Esterilización</b>		0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Se utiliza abundante agua para la limpieza del área de trabajo (CIP) incluye sosa-acido; el mantenimiento se lo realiza con aceites.																
A9	<b>Envasado de la leche (tetra pak)</b>		0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Desperdician tetra pak, limpieza con el método CIP y mantenimiento.																

PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN FUNDA																	
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO  PROCESO	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO								
			FÍSICO QUÍMICO				BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO					CULTURAL		
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO	CALIDAD	SALUD
A10	<b>Empacado no automatizado</b>		0	-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Método CIP.																
A11	<b>Embalaje no automatizado</b>		0	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Limpieza de maquina (CIP).																
A12	<b>Almacenamiento bodega</b>		0	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Limpieza manual del área con abundante cantidad de agua y químicos como sosa y acido.																
A13	<b>Despacho – distribución</b>		-34	-27	-51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29	
	Limpieza de los camiones y taques con uso abundante de agua.																

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

#### 4.1.4. Análisis por proceso de la línea de producción en la leche en Tetra pak y

Funda de acuerdo al tipo de impacto.

##### 4.1.4.1. Impacto ambiental generado por el proceso de producción por proveedores

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 26. Impacto ambiental generado por el proceso de producción

Tipo de contaminación según su:	Factor físico - químico				Factor cultural	
	Agua	Significado	Suelo	Significado	Salud	Significado
Intensidad	1	Baja	1	Baja	2	Media
Extensión	2	Parcial	2	Parcial	2	Parcial
Momento	2	Mediano plazo	2	Medio plazo	2	Mediano plazo
Persistencia	2	Total	2	Total	2	Total
Reversibilidad	4	Irreversible	4	Irreversible	2	Medio plazo
Sinergia	1	Sin Sinérgico	1	Sin sinergismo	4	Muy sinérgico
Acumulación	4	Acumulativo	4	Acumulativo	4	Acumulativo
Efecto	1	Indirecto	1	Indirecto	4	Directo
Periodicidad	1	Discontinuo	1	Discontinuo	1	Discontinuo
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo	2	Recuperable a medio plazo	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-28</b>	<b>Moderable</b>	<b>-24</b>	<b>Compatible</b>	<b>-31</b>	<b>Moderable</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

Como se puede observar en la Tabla 26, en cuanto al agua tiene mayor repercusión en la reversibilidad, ya que no se cuenta con un sistema de aguas residuales, lo que provoca que este tipo de contaminación sea irreversible, si no se toman medidas correctivas a tiempo, y acumulativo debido a que la contaminación va creciendo a diario. Además, afecta al agua de forma directa debido a que los productores usan abundante cantidad de agua para la limpieza en el cual se usa ácido y sosa para la limpieza del piso y cloro para la limpieza de los utensilios y área de trabajo. En su mayoría los desperdicios que genera la limpieza son arrojados nuevamente a una vertiente de agua y otras veces se las arroja al suelo. Esto repercute en un nivel de afectación de -28 considerado un impacto moderable.

Por otro lado, afecta al suelo debido a la contaminación difusa que se presenta, esta contaminación se muestra principalmente en el sector de la ganadería y la agricultura, debido a agentes contaminantes como antibióticos lo que genera que se pierda la biomasa y la reducción

de la actividad microbiana del suelo a pesar de que no representa un valor de contaminación distintivo o irrelevante a corto plazo podría generar, un valor muy representativo a mediano y largo plazo, de igual manera tiene mayor repercusión en tipo de contaminación de reversibilidad y acumulación con un valor de tipo 4. El nivel de contaminación es de -24 considerado como un impacto compatible.

El mayor nivel de afectación se presenta en la salud debido a que los agentes mencionados anteriormente provocan daños físicos en el ser humano como, por ejemplo, la manipulación de ácido, sosa y cloro utilizados para la limpieza ocasiona fuertes quemaduras en la piel, irritación severa en los ojos y de igual manera puede presentar irritación severa en el aparato respiratorio, tiene más influencia en sinergia, acumulación y efecto; dando un nivel de impacto de -31 que es considerado un impacto moderable que no deja de contaminar.

#### 4.1.4.2. Impacto ambiental generado por el proceso transporte proveedores-industria

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 27. Impacto ambiental generado por el proceso transporte proveedores-industria

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico						Factor cultural	
	Agua	Significado	Suelo	Significado	Aire	Significado	Salud	Significado
Intensidad	2	Media	2	Media	4	Alta	4	Alta
Extensión	2	Parcial	2	Parcial	4	Extenso	2	Parcial
Momento	2	Mediano plazo	1	Largo plazo	2	Mediano plazo	2	Mediano plazo
Persistencia	2	Total	2	Total	4	Permanente	2	Total
Reversibilidad	2	Medio plazo	4	Irreversible	4	Irreversible	2	Medio plazo
Sinergia	2	Sinérgico	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo
Acumulación	1	Simple	4	Acumulativo	4	Acumulativo	1	Simple
Efecto	1	Indirecto	4	Directo	4	Directo	1	Indirecto
Periodicidad	2	Periódico	4	Continuo	4	Continuo	2	Periódico
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo	4	Mitigable	8	Irrecuperable	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-24</b>	<b>Compatible</b>	<b>-34</b>	<b>Moderable</b>	<b>-51</b>	<b>Severo</b>	<b>-29</b>	<b>Moderable</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

En el proceso de transporte Proveedor – Industria, se identificó que el factor más contaminado es el aire con un nivel de contaminación de **-51** que es un impacto negativo para el medio



ambiente, se categoriza a este valor como **severo** es decir no es tan fácil de poder tratarlo y evitarlo, se obtiene este valor mediante la cuantificación en donde se evidencia que el valor más representativo se da en el tipo de impacto de carácter recuperabilidad con un valor de 8, seguido de intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, acumulación, efecto y periodicidad con un valor de 4. Así mismo afecta al aire, porque los vehículos que utilizan combustión generan y emiten gases como óxidos nitrosos, monóxido de carbono, dióxido de carbono y metales pesados como Cadmio, Bromo y Mercurio que producen la acidificación del aire, al igual que afecta la capa de ozono.

Además, este proceso afecta al suelo ya que el aceite que desprenden los carros es desechado en la superficie provocando que se contamine el subsuelo a largo plazo y este daño sea irreversible, generando contaminación ambiental y acústica, el mayor valor de acuerdo al tipo de impacto se presenta en reversibilidad, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad con un valor de 4. Por lo tanto, efectuando los cálculos se obtiene un nivel de afectación de -34 que está en la categoría de moderable.

Por otro lado, también afecta a la salud en un nivel de contaminación de -29 considerado un impacto moderado, tiene mayor influencia en el tipo de impacto de carácter intensidad con un valor de 4, debido a que la causa principal es el transporte ya que ocasiona contaminación acústica y contaminación atmosférica. De igual manera la inhalación de los elementos contaminantes mencionados anteriormente provoca que se afecte de forma directa los órganos, sistema nervioso y la sangre del ser humano; provocando enfermedades graves respiratorias, así como también el ruido que producen los vehículos crean en el ser humano enfermedades cardiovasculares, tensión arterial entre otros.

Así mismo, se contamina al agua, ya que al momento de la limpieza de los tanques de tipo cisterna generalmente son limpiados por sus propios dueños o por los proveedores, en donde intervienen agentes como sosa y ácido para remover residuos que hayan quedado de la leche, estos desechos generalmente son arrojados a alcantarillas o muchas veces en las fincas suelen ser arrojados a otra vertiente de agua o al suelo directamente, el nivel de afectación es de -24 que está en la categoría de compatible, la mayor repercusión se encuentra en el tipo de contaminación de carácter intensidad, extensión, momento, persistencia, sinergia, reversibilidad, periodicidad y recuperabilidad con un valor de 2 y en acumulación y efecto de 1.

#### 4.1.4.3. Impacto ambiental generado por el proceso recepción de materia prima

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 28. Impacto ambiental generado por el proceso recepción de materia prima

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico	Significado
	Agua	
Intensidad	1	Baja
Extensión	1	Puntual
Momento	2	Mediano plazo
Persistencia	2	Total
Reversibilidad	2	Medio plazo
Sinergia	2	Sinérgico
Acumulación	1	Simple
Efecto	4	Directo
Periodicidad	2	Periódico
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-22</b>	<b>Compatible</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

Como se observa en la tabla 28 del proceso de Recepción de materia prima, se logró identificar que el factor más contaminado es el agua, con un nivel de contaminación de -22 que es un impacto negativo para el medio ambiente, el cual se lo representa como compatible, el tipo de contaminación según su efecto es donde tiene su mayor representatividad con un valor de 4, ya que la contaminación es directa, mientras que en el momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, efecto y recuperabilidad tiene un valor de 2 y según su intensidad, extensión y acumulación tiene un valor de 1, es decir que la afectación es irrelevante a corto plazo, pero por medio de métodos de tratado de aguas residuales se lo puede combatir y evitar.

Además, este tipo de contaminación es debido a que la limpieza de los tanques receptores de materia prima y el área de trabajo son lavados dos veces al día, para esto se usan grandes cantidades de agua mezclada con sosa y ácido. Los desechos son arrojados directamente al alcantarillado, ya que no cuentan con un sistema de manejo de aguas residuales.

#### 4.1.4.4. Impacto ambiental generado por el proceso Análisis y revision de calidad

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 29. Impacto ambiental generado por el proceso Análisis y revisión de calidad

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico	Significado
	Agua	
Intensidad	1	Baja
Extensión	1	Puntual
Momento	1	Largo plazo
Persistencia	2	Total
Reversibilidad	2	Medio plazo
Sinergia	1	Sin sinergismo
Acumulación	1	Simple
Efecto	4	Directo
Periodicidad	4	Continuo
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-22</b>	<b>Compatible</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

Como se observa en la tabla 29 del proceso de Análisis y revisión de calidad, se identificó que el factor más contaminado es el agua con un nivel de contaminación de -22 que es un impacto negativo para el medio ambiente, se lo categoriza a este valor como compatible, este valor se obtuvo mediante la siguiente cuantificación según su efecto y periodicidad con un valor de 4; persistencia, reversibilidad y recuperabilidad con un valor de 2; y la intensidad, extensión, momento, sinergia, acumulación con 1, es decir que por medio de métodos de tratado de aguas residuales se lo puede combatir y evitar el impacto.

Este impacto es debido al modo en que realiza la limpieza de los utensilios y el área de trabajo, en el cual se usa una mezcla de agua y detergente en iguales cantidades, posteriormente se usa desinfectante para utensilios y el área de trabajo. Los residuos de agua usada en la limpieza son arrojados directamente al drenaje.

#### 4.1.4.5. Impacto ambiental generado por el proceso Almacenamiento en tanque aséptico

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 30. Impacto ambiental generado por el proceso Almacenamiento en tanque aséptico

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico	Significado
	Agua	
Intensidad	2	Media
Extensión	1	Puntual
Momento	1	Largo plazo
Persistencia	2	Total
Reversibilidad	2	Medio plazo
Sinergia	4	Muy Sinérgico
Acumulación	1	Simple
Efecto	4	Directo
Periodicidad	2	Periódico
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-26</b>	<b>Compatible</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

En el proceso de Almacenamiento tanque aséptico, se identificó que el factor más contaminado es el agua con un nivel de contaminación de -26 que es un impacto negativo para el medio ambiente, por esto se lo categoriza a este valor como moderado, tiene mayor repercusión en el impacto según su sinergia y efecto con un valor de 4, seguido de la intensidad, persistencia, reversibilidad, periodicidad y recuperabilidad con un valor de 2; y con un valor de 1 la extensión, momento y la acumulación, es decir que con la ampliación de métodos especializados exclusivamente en el tratado de aguas residuales se puede controlar el nivel de contaminación que existe en este proceso.

El uso de agua es muy abundante para la limpieza del tanque, en el cual se almacena la leche cruda que pasó la prueba de calidad. Al igual que en los anteriores procesos se usa una mezcla de sosa, ácido, agua y los residuos de estos agentes son desechados directamente al alcantarillado.

#### 4.1.4.6. Impacto ambiental generado por el proceso Pasteurización

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 31. Impacto ambiental generado por el proceso Pasteurización

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico	Significado
	Agua	
Intensidad	2	Media
Extensión	1	Puntual
Momento	2	Mediano plazo
Persistencia	2	Total
Reversibilidad	2	Medio plazo
Sinergia	4	Muy Sinérgico
Acumulación	1	Simple
Efecto	4	Directo
Periodicidad	2	Periódico
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-27</b>	<b>Moderable</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

Como se observa en la tabla 31 del proceso de Pasteurización, se identificó que el factor más contaminado es el agua con un nivel de contaminación de -27 que es un impacto negativo para el medio ambiente, se lo categoriza a este valor como moderado, el tipo de contaminación según su sinergia y efecto tiene un valor de 4, según su intensidad, momento, persistencia, reversibilidad, periodicidad y recuperabilidad tiene un valor de 2, mientras que en la extensión y acumulación tiene un valor de 1; es decir que con la ampliación de métodos especializados exclusivamente en el tratado de aguas residuales se puede controlar el nivel de contaminación que existe en este proceso.

A partir de este proceso se utiliza el método CIP (Limpieza en el lugar), lo que quiere decir que se realiza el lavado de la máquina de pasteurización por pasos que son. Ver punto 4.1.3. Consumos. Esto puede ser a largo plazo un contaminante crítico sino se trata a tiempo el manejo de aguas residuales, debido a que desde el proceso de pasteurización se usa más cantidad de agua mezclada con sosa y ácido.

La pasteurización así mismo es considerada como un proceso de tratamiento térmico ya que en estos procesos se suelen producir depósitos de proteínas que quedan adheridos a las superficies de los cambiadores de calor y que posteriormente deben ser arrastrados por las limpiezas químicas.

Las posibles contaminaciones que se pueden presentar en el proceso de pasteurización son:

- Derrames, pérdida de producto y desechos durante el proceso.
- Elevado contenido de partículas.
- Alto contenido de proteínas.
- Jabones, desinfectantes, detergentes y agua empleados en la actividad de limpieza.

#### 4.1.4.7. Impacto ambiental generado por el proceso Almacenamiento en tanque frio

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 32. Impacto ambiental generado por el proceso Almacenamiento en tanque frio

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico	Significado
	Agua	
Intensidad	2	Media
Extensión	1	Puntual
Momento	2	Mediano plazo
Persistencia	2	Total
Reversibilidad	2	Medio plazo
Sinergia	2	Sinérgico
Acumulación	1	Simple
Efecto	4	Directo
Periodicidad	2	Periódico
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-25</b>	<b>Compatible</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

En el Almacenamiento en tanque frio, se identificó que el factor más contaminado es el agua con un nivel de contaminación de -25 que es un impacto negativo para el medio ambiente, se lo categoriza a este valor como compatible, donde se presenta la mayor repercusión en el tipo de contaminación según su efecto con un valor de 4; intensidad, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, periodicidad y recuperabilidad con un valor de 2; y según su extensión y acumulación con un valor de 1; es decir que con la ampliación de métodos especializados exclusivamente en el tratado de aguas residuales se puede controlar el nivel de contaminación que existe en este proceso.

En este proceso de igual manera se usa el método CIP en el que intervienen agentes contaminantes como sosa y ácido mezclado con agua. Los desperdicios son de igual manera enviados al alcantarillado.

#### 4.1.4.8. Impacto ambiental generado por el proceso Esterilización

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 33. Impacto ambiental generado por el proceso Esterilización

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico	Significado
	Agua	
Intensidad	2	Media
Extensión	1	Puntual
Momento	2	Mediano plazo
Persistencia	2	Total
Reversibilidad	2	Medio plazo
Sinergia	2	Sinérgico
Acumulación	1	Simple
Efecto	4	Directo
Periodicidad	2	Periódico
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-25</b>	<b>Compatible</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

En el proceso de Esterilización, se identificó que el factor más contaminado es el agua con un nivel de contaminación de -25 que es un impacto negativo para el medio ambiente, el cual se lo representa en la Tabla 33 de cuantificación donde presenta la mayor afectación según su contaminación en el efecto con un valor de 4; intensidad, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, periodicidad, recuperabilidad con un valor de 2; extensión y acumulación con un valor de 1; es decir categoriza el resultado como compatible.

En este proceso de igual manera se usa el método CIP para la limpieza de la máquina de esterilización y del área de trabajo. De igual manera los residuos son desechados al alcantarillado.

#### 4.1.4.9. Impacto ambiental generado por el proceso Envasado de la leche en tetra pak

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 34. Impacto ambiental generado por el proceso Envasado de la leche tetra pak (automatizado)

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico	Significado
	Agua	
Intensidad	2	Media
Extensión	1	Puntual
Momento	2	Mediano plazo
Persistencia	2	Total
Reversibilidad	2	Medio plazo
Sinergia	2	Sinérgico
Acumulación	1	Simple
Efecto	4	Directo
Periodicidad	2	Periódico
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-25</b>	<b>Compatible</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

En este proceso se identificó que el factor más contaminado es el agua con un nivel de contaminación de -25 que es un impacto negativo para el medio ambiente, se categoriza a este valor como compatible, realizando la cuantificación la mayor representatividad se encuentra en el efecto con un valor de 4; intensidad, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, periodicidad y recuperabilidad con un valor de 2; y en la extensión y acumulación con un valor de 1; es decir que con la ampliación de métodos especializados exclusivamente en el tratado de aguas residuales se puede controlar el nivel de contaminación que existe en este proceso.

Al igual que los anteriores procesos que se usa el método CIP, el factor que se identificó con mayor contaminación es el agua, por lo que los residuos generados por la limpieza son arrojados directamente al alcantarillado.



#### 4.1.4.10. Impacto ambiental generado por el proceso Empacado automatizado tetra pak

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 35. Impacto ambiental generado por el proceso Empacado automatizado tetra pak

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico			
	Agua	Significado	Suelo	Significado
Intensidad	2	Media	1	Baja
Extensión	1	Puntual	4	Extenso
Momento	2	Mediano plazo	1	Largo plazo
Persistencia	2	Total	4	Permanente
Reversibilidad	2	Medio plazo	2	Medio plazo
Sinergia	2	Sinérgico	1	Sin sinergismo
Acumulación	1	Simple	4	Acumulativo
Efecto	4	Directo	1	Indirecto
Periodicidad	2	Periódico	1	Discontinuo
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-25</b>	<b>Compatible</b>	<b>-27</b>	<b>Moderable</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA

En el proceso de Empacado automatizado, se identificó que los factores más contaminados son el agua y el suelo, el agua con un nivel de contaminación de -25 considerado un impacto compatible, en el cual su mayor repercusión está en el efecto con un valor de 4; intensidad, momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, periodicidad y recuperabilidad con un valor de 2; la extensión y acumulación con un valor de 1; y el suelo con un nivel de contaminación de -27 considerado como moderado, su mayor representatividad está en la extensión, persistencia y acumulación con un valor de 4; reversibilidad y recuperabilidad con un valor de 2; intensidad, momento, sinergia, efecto y periodicidad con un valor de 1; es decir que se puede controlar el nivel de contaminación que existe en este proceso.

La contaminación al suelo es a largo plazo porque el material con el que se envasa la leche en tetra pak está hecho de polietileno, aluminio y cartón; este material tarda un promedio de 35 años degradarse en el medio; y la contaminación al agua se lo detecta en el momento de la limpieza de la maquina con el método CIP.

4.1.4.11. Impacto ambiental generado por el proceso Embalaje automatizado tetra pak  
 En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 36. Impacto ambiental generado por el proceso Embalaje automatizado tetra pak

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico			
	Suelo	Significado	Agua	Significado
Intensidad	2	Media	1	Baja
Extensión	1	Puntual	4	Extenso
Momento	2	Mediano plazo	1	Largo plazo
Persistencia	2	Total	4	Permanente
Reversibilidad	2	Medio plazo	2	Medio plazo
Sinergia	2	Sinérgico	1	Sin sinergismo
Acumulación	1	Simple	4	Acumulativo
Efecto	4	Directo	1	Indirecto
Periodicidad	2	Periódico	1	Discontinuo
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-27</b>	<b>Moderable</b>	<b>-25</b>	<b>Compatible</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

Como se observa en la Tabla 36 del proceso de embalaje automatizado, se identificó que los factores más contaminados son el agua y el suelo, el agua con un nivel de contaminación de -25 considerado un impacto compatible, de igual manera la mayor representatividad está en el extensión, persistencia y acumulación con un valor de 4 y el suelo con un nivel de contaminación de -27 considerado moderable con la mayor repercusión en el efecto con un valor de 4, es decir que con la ampliación de métodos especializados exclusivamente en el tratado de aguas residuales se puede controlar el nivel de contaminación que existe en este proceso.

La contaminación al suelo es en un nivel moderado a largo plazo porque el material con el que se cubre el producto de manera conjunta se degrada en un promedio de 150 años; y la contaminación el agua se lo detecta en el momento de la limpieza de la máquina con el método CIP.

#### 4.1.4.12. Impacto ambiental generado por el proceso Almacenamiento en bodega

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 37. Impacto ambiental generado por el proceso Almacenamiento en bodega

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico	Significado
	Agua	
Intensidad	1	Baja
Extensión	1	Puntual
Momento	2	Medio plazo
Persistencia	2	Total
Reversibilidad	2	Medio plazo
Sinergia	2	Sinérgico
Acumulación	1	Simple
Efecto	4	Directo
Periodicidad	2	Periódico
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-22</b>	<b>Compatible</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

En el proceso Almacenamiento en bodega, se identificó que el factor más contaminado es el agua con un nivel de contaminación de -22 que es un impacto negativo para el medio ambiente, se categoriza a este valor como moderado, en su mayor contaminación se presenta en el efecto con un valor de 4; momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, periodicidad y recuperabilidad con un valor de 2; y en la intensidad, extensión y acumulación con un valor de 1, es decir que con la ampliación de métodos especializados exclusivamente en el tratado de aguas residuales se puede controlar el nivel de contaminación que existe en este proceso.

La contaminación en este proceso es debido a la utilización de ácido y sosa de manera manual con los respectivos equipos de protección mencionados anteriormente.

#### 4.1.4.13. Impacto ambiental generado por el proceso Despacho – Distribución

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 38. Impacto ambiental generado por el proceso Despacho-Distribución

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico						Factor cultural	
	Agua	Significado	Suelo	Significado	Aire	Significado	Salud	Significado
Intensidad	2	Media	2	Media	4	Alta	4	Alta
Extensión	2	Parcial	2	Parcial	4	Extenso	2	Parcial
Momento	2	Mediano plazo	1	Largo plazo	2	Mediano plazo	2	Mediano plazo
Persistencia	2	Total	2	Total	4	Permanente	2	Total
Reversibilidad	2	Medio plazo	4	Irreversible	4	Irreversible	2	Medio plazo
Sinergia	2	Sinérgico	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo	1	Sin sinergismo
Acumulación	1	Simple	4	Acumulativo	4	Acumulativo	1	Simple
Efecto	4	directo	4	Directo	4	Directo	1	Indirecto
Periodicidad	2	Periódico	4	Continuo	4	Continuo	2	Periódico
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo	4	Mitigable	8	Irrecuperable	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-24</b>	<b>Compatible</b>	<b>-34</b>	<b>Moderable</b>	<b>-51</b>	<b>Severo</b>	<b>-29</b>	<b>Moderable</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

Se identificó que los factores más contaminados son el agua, suelo, aire y salud; el agua con un nivel de contaminación de -24, la mayor representatividad está en el efecto con un valor de 4; el suelo con un nivel de contaminación de -34, la mayor contaminación está en reversibilidad, acumulación, efecto, periodicidad y recuperabilidad con un valor de 4; el aire con un nivel de contaminación de -51, donde se presenta la mayor repercusión en recuperabilidad con un valor de 8; y la salud con un nivel de contaminación de -29, en el cual el mayor valor significativo es 4 según su intensidad; dichos valores se los categoriza de la siguiente manera: el agua con un impacto compatible, el suelo con un impacto moderado el aire con un impacto severo y la salud con un impacto moderado. Todas estas afectaciones se las puede evitar con métodos de tratado de aguas residuales, métodos de cuidado al suelo, al aire y a la salud; que permitan disminuir el impacto ambiental de manera continua hasta llegar a un nivel de contaminación bajo que no afecte al ser humano y el ambiente.

#### 4.1.4.14. Impacto ambiental generado por el proceso Empaque no automatizado leche envasada en funda

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 39. Impacto ambiental generado por el proceso Empaque no automatizado leche envasada en Funda

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico	Significado
	Agua	
Intensidad	1	Baja
Extensión	1	Puntual
Momento	2	Mediano plazo
Persistencia	2	Total
Reversibilidad	1	Medio plazo
Sinergia	2	Sinérgico
Acumulación	1	Simple
Efecto	1	Indirecto
Periodicidad	2	Periódico
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-18</b>	<b>Compatible</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

En el proceso de Empaque no automatizado– Funda, se identificó que el factor más contaminado es el agua con un nivel de contaminación de -18, se categoriza a este valor como compatible, donde se presenta su mayor afectación en el momento, persistencia, sinergia, periodicidad y recuperabilidad con un valor de 2; intensidad, extensión, reversibilidad, acumulación y efecto con un valor de 1; es decir que su contaminación no es muy alta, pero sin embargo no deja de ser contaminante, la limpieza se la realiza manualmente y el uso de agua es menor al empacado automatizado. De igual manera los desperdicios son arrojados al alcantarillado.

#### 4.1.4.15. Impacto ambiental generado por el proceso Embalaje no automatizado leche envasada en funda

En la siguiente tabla se presenta la valoración de impactos que genera en este proceso.

Tabla 40. Impacto ambiental generado por el proceso Embalaje no automatizado leche envasada en Funda

Tipo de contaminación según su:	Factor físico químico	Significado
	Agua	
Intensidad	1	Baja
Extensión	1	Puntual
Momento	2	Mediano plazo
Persistencia	2	Total
Reversibilidad	2	Medio plazo
Sinergia	2	Sinérgico
Acumulación	1	Simple
Efecto	4	Directo
Periodicidad	2	Periódico
Recuperabilidad	2	Recuperable a medio plazo
<b>Resultado</b>	<b>-22</b>	<b>Compatible</b>

Fuente: Fernández, V. (2006)-ILCSA (2018)

Embalaje no automatizado – Funda, se identificó que el factor más contaminado es el agua con un nivel de contaminación de -22 a este valor como compatible, en el cual su mayor repercusión está en el efecto con un valor de 4; momento, persistencia, reversibilidad, sinergia, periodicidad y recuperabilidad con un valor de 2; y en la intensidad, extensión, y acumulación con un valor de 1; es decir que no representa un nivel de contaminación muy alto ya que la limpieza se la realiza manualmente y el uso de agua es menor al embalaje automatizado. De igual manera los desperdicios son arrojados al alcantarillado.

#### 4.1.5. Porcentaje de acuerdo a la afectación por línea de producción

Tabla 41. Resumen de porcentajes

Línea de producción	Suelo	Agua	Aire	Salud
Tetra pak	22,12 %	48,94%	15,45%	13,48%
Funda	15,44%	52,52%	17,11%	14,93%

## 4.2. DISCUSIÓN

En la investigación de Prado (2013) se menciona ocho procesos básicos que intervienen en la elaboración de leche envasada desde la recepción de materia prima hasta el proceso de empacado y almacenado, mientras que en la Industria Lechera Carchi S.A. se manejan trece procesos principales que intervienen en la línea de producción de leche envasada en funda y en tetra pak.

Tabla 42: Resumen Procesos de la Cadena de Suministros

Numero	Prado (2013)	Investigación propia
1	Recepción de materia prima	Producción por proveedores
2	Pasteurización	Transporte proveedores-industria
3	Estandarizado	Recepción materia prima
4	Almacenaje 1	Análisis y revisión de calidad
5	Ultra pasteurización	Almacenar en tanque aséptico
6	Homogenización	Pasteurización
7	Embazado, empacado, paletizado	Almacenamiento tanque frío
8	Paletizado y almacenaje 2	Esterilización
9	----- ---	Envasado de la leche
10	----- ---	Empacado
11	----- ---	Embalaje
12	----- ---	Almacenamiento bodega
13	----- ---	Despacho-distribución

Así mismo, dentro de las líneas de producción se utilizan subprocesos conocidos como métodos térmicos donde intervienen altas temperaturas de calor; estos subprocesos son: en la pasteurización método HTST (*Hight Temperature Short Time*) y en la esterilización el método UHT (*Ultra Hight Temperature*), además desde el proceso de almacenaje en tanque aséptico se realiza la limpieza de toda la maquinaria con un método denominado CIP (*Clean in Place*) antes y después de estar en contacto con el producto.

En la cadena de suministros de la Industria Lechera Carchi S.A. se identificó que los procesos más complejos son el de pasteurización y esterilización ya que se utilizan máquinas especiales como placas PHE que son intercambiadores de calor, mientras que en la investigación de Prado

(2013) se menciona que, el proceso más complejo es la homogenización debido a que se utiliza un sistema de pistones y se los conoce como homogeneizadores; en el caso de la Industria Lechera Carchi S.A., no se aplica el proceso de homogenización debido a que en la esterilización cumple con el mismo propósito que es eliminar cualquier patógeno que pueda ser perjudicial para el ser humano.

En el proceso de envasado y empacado de la leche en tetra pak en la Industria Lechera Carchi S.A. se utiliza una máquina denominada *Tetra brick Aseptic R3* la cual es amigable con el medio ambiente, esta se la utiliza para el llenado y empacado del producto; a nivel nacional la ILCSA es la única que cuenta con esta tecnología; mientras que González (2016) señala que además industrias lácteas se usa Envasadoras Asépticas para productos UHT las cuales no son muy amigables con el medio ambiente ya que emiten vapores que contaminan el medio ambiente.

Mediante la identificación del proceso-actividad se puede discutir, que no en todos los procesos de la línea de producción en la leche envasada en funda y en tetra pak intervienen el ser humano de forma directa. En los procesos de producción por proveedores, transporte, recepción de materia prima, análisis de calidad y despacho de pedidos interviene el ser humano, mientras que, en los procesos de elaboración del producto final como pasteurización, esterilización, entre otros no interviene el ser humano ya que la maquinaria funciona automáticamente mediante un sistema de programación periódica.

Mediante la aplicación de la matriz de *Leopold* (Anexo 7) a través de método del Instituto *Batelle Columbus*, se puede discutir que los factores más contaminados son los físico - químicos y los culturales; en el factor físico – químico se contamina el agua, suelo, aire; mientras que en el factor cultural se contamina la salud. En las dos líneas de producción, en su mayoría afectan a los mismos factores.

Una vez que se realizó la cuantificación de datos a través de las matrices mencionadas anteriormente se puede discutir lo siguiente tanto para la línea de producción de la leche envasada en tetra pak y en funda:



Tabla 43: Resumen Proceso - Afectación

Procesos leche tetra pak	Afectación			
	Suelo	Agua	Aire	Salud
Producción por proveedores	-24	-28		-31
Transporte proveedores-industria	-34	-24	-51	-29
Recepción materia prima	-	-22	-	-
Análisis y revisión de calidad	-	-22	-	-
Almacenar Tanque aséptico	-	-26	-	-
Pasteurización	-	-27	-	-
Almacenamiento tanque frío	-	-25	-	-
Esterilización	-	-25	-	
Envasado de la leche (tetra pak)	-	-25	-	-
Empacado automatizado	-27	-25	-	-
Embalaje automatizado	-27	-25	-	-
Almacenamiento bodega	-	-22	-	-
Despacho – distribución	-34	-24	-51	-29

Procesos leche en funda	Afectación			
	Suelo	Agua	Aire	Salud
Producción por proveedores	-24	-28		-31
Transporte proveedores-industria	-34	-24	-51	-29
Recepción materia prima	-	-22	-	-
Análisis y revisión de calidad	-	-22	-	-
Almacenar Tanque aséptico	-	-26	-	-
Pasteurización	-	-27	-	-
Almacenamiento tanque frío	-	-25	-	-
Esterilización	-	-25	-	
Envasado de la leche (funda)	-	-25	-	-
Empacado no automatizado	-	-18	-	-
Embalaje no automatizado	-	-22	-	-
Almacenamiento bodega	-	-22	-	-
Despacho – distribución	-34	-24	-51	-29

Valor	Descripción
Menor a -25	Compatible
Entre -26 y -50	Moderable
De -51 a -75	Severo
Mayores a -76	Crítico

En el proceso de producción por proveedores se considera un nivel de **-31** para la salud que entra en la categoría de **aceptable**, siendo así el factor más contaminado para las dos líneas de producción, mientras que para el agua se identificó un valor de **-28** que sería un nivel **moderado** y el suelo con un nivel de **-24** que sería **compatible** para el medio ambiente.

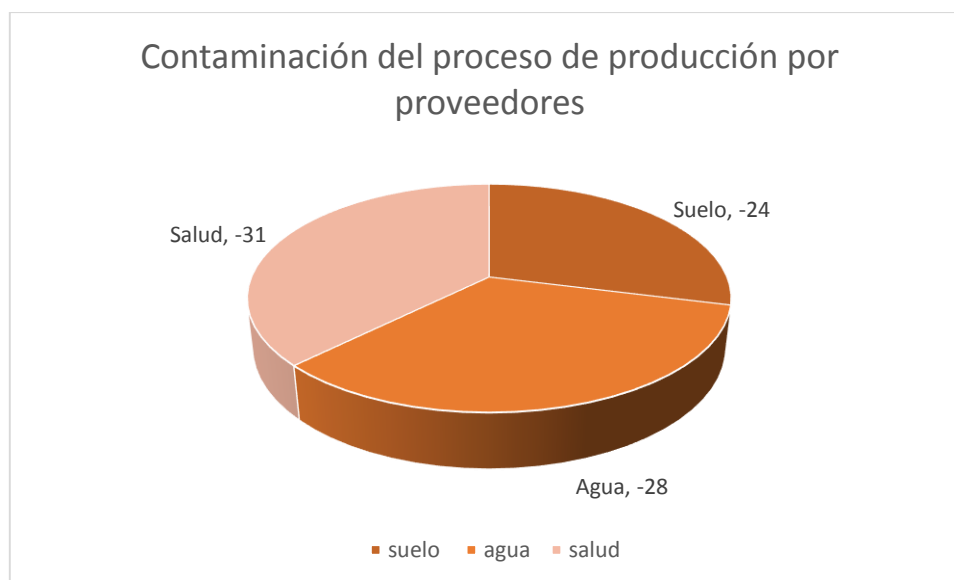


Figura 6: Contaminación del proceso de producción por proveedores

El nivel de afectación en el proceso de Transporte proveedor – industria el factor más contaminado es el aire con un nivel de afectación de **-51** que entra en la categoría de afectación **severa** para las dos líneas de producción.

En el proceso de recepción de materia prima en ambas líneas de producción se indica que el factor más contaminado es el agua con un nivel de afectación de **-22** que se encuentra en la categoría de **compatible**, pero no deja de contaminar.

El análisis y revisión de calidad provoca una contaminación no tan representativa para las dos líneas de producción (tetra pak – funda) con un nivel de afectación de **-22** que se encuentra en la categoría de **compatible**, pero no deja de contaminar.

En el proceso de almacenamiento en tanque aséptico, el factor más contaminado es el agua en las dos líneas de producción, con un nivel de afectación de **-26** que está en la categoría de **moderado**.

En el proceso de pasteurización en las dos líneas de producción el factor al que se contamina es el agua con un nivel de afectación de **-27** que se encuentra en la categoría de **moderable**.

En el almacenamiento tanque frio el factor que se contamina más en las dos líneas de producción es el agua con un nivel de afectación de **-25** que se encuentra en la categoría de **compatible**.

En el proceso de esterilización se identificó al agua con un mayor nivel de contaminación de **-25** para las dos líneas de producción, perteneciendo así a la categoría de **compatible**.

En el envasado de la leche en funda y en tetra pak se observa que se afecta más al agua en un nivel de **-25** que entraría en la categoría de **compatible**.

En el proceso de empacado de tetra pak se puede observar que afecta tanto al suelo como al agua con un nivel de afectación mayor al empacado de funda, en el empacado de tetra pak el nivel de afectación del suelo es de **-27** que es **moderable**, el nivel de afectación del agua es de **-25** que es compatible; mientras que en el empaque de leche en funda el afectación solo se presenta en el agua con un nivel de **-18** que estaría considerado en la categoría **compatible**, por lo tanto se puede decir que el proceso de empacado de tetra pak afecta más al medio ambiente que el empacado en funda.



Figura 7: Afectación al agua por proceso de empacado

El embalaje del tetra pak contamina al suelo con un nivel de afectación de **-27** que está en la categoría de **moderado** y al agua con un nivel de afectación de **-25** que se encuentra en la categoría de **compatible**; mientras que en el proceso de embalaje de la leche en funda contamina solamente al agua y cuyo nivel de afectación es de **-22** que es esta en la categoría de **compatible**, por lo tanto, se puede decir que no es un valor muy representativo para la industria, pero no deja de ser contaminante. Es decir que el embalaje de tetra pak afecta más al medio ambiente en comparación al embalaje en funda.



Figura 8: Afectación al agua por proceso de embalaje

Para las dos líneas de producción en el proceso de almacenamiento en bodega solo existe un factor contaminado que es el agua con un nivel de afectación de **-22** que se encuentra en la categoría de **compatible**, pero no deja de contaminar el medio ambiente.

En el proceso de despacho de pedidos para las dos líneas de producción el factor más contaminado en comparación del agua, suelo y salud es el factor aire con un nivel de afectación de **-51** que entraría en la categoría de **severo**.

Realizando la comparación entre las dos líneas de producción se podría decir que los procesos que contaminan a los cuatro factores que son el agua, suelo, aire y salud son los procesos de transporte de materia prima hacia la industria y el proceso de distribución del producto final desde la industria hacia los clientes.

Otro punto muy importante en la parte de producción de proveedores para los autores Carrillo y Celis (2017) es que se genera muchos residuos tanto en la parte de producción de la leche cruda como en el control de animales respecto a lo que son antibióticos y demás medicamentos que se utilizan para el cuidado de ganado vacuno, en la extracción de materia prima los productores generan muchos residuos contaminantes que son desechado a el agua o al suelo, mientras que en la Industria Lechera Carchi se pudo verificar que, algunos proveedores si contaminan a estos factores como son el agua con un nivel de afectación de -28 y el suelo con un nivel de afectación de -28 a pesar de que no es un nivel muy representativo no deja de contaminar.

### Comprobación de hipótesis mediante Distribución Binomial.

Tabla 44. Resumen de contaminación leche envasada en tetra pak

Nº	Proceso de la línea de producción en la Industria Lechera Carchi S.A. TETRA PAK	Condición experimental – nivel de contaminación. (agua)	Parámetros de control de impacto.	Categoría de impacto.	Condición de impacto (positivo + ; negativo -)
1	Producción por proveedores	-28	Menor a -25	Moderable	-
2	Transporte proveedores-industria	-24	Menor a -25	Compatible	+
3	Recepción materia prima	-22	Menor a -25	Compatible	+
4	Análisis y revisión de calidad	-22	Menor a -25	Compatible	+
5	Almacenar Tanque aséptico	-26	Menor a -25	Moderable	-
6	Pasteurización	-27	Menor a -25	Moderable	-
7	Almacenamiento tanque frío	-25	Menor a -25	Compatible	+
8	Esterilización	-25	Menor a -25	Compatible	+
9	Envasado de la leche (tetra pak)	-25	Menor a -25	Compatible	+
10	Empacado automatizado	-25	Menor a -25	Compatible	+
11	Embalaje automatizado	-25	Menor a -25	Compatible	+
12	Almacenamiento bodega	-22	Menor a -25	Compatible	+
13	Despacho – distribución	-24	Menor a -25	Compatible	+

Tabla 45. Resumen de contaminación leche envasada en funda

N°	Proceso de la línea de producción en la Industria Lechera Carchi S.A. FUNDA	Condición experimental – nivel de contaminación. (agua)	Parámetros de control de impacto.	Categoría de impacto.	Condición de impacto (positivo + ; negativo -)
1	Producción por proveedores	-28	Menor a -25	Moderable	-
2	Transporte proveedores-industria	-24	Menor a -25	Compatible	+
3	Recepción materia prima	-22	Menor a -25	Compatible	+
4	Análisis y revisión de calidad	-22	Menor a -25	Compatible	+
5	Almacenar Tanque aséptico	-26	Menor a -25	Moderable	-
6	Pasteurización	-27	Menor a -25	Moderable	-
7	Almacenamiento tanque frío	-25	Menor a -25	Compatible	+
8	Esterilización	-25	Menor a -25	Compatible	+
9	Envasado de la leche (funda)	-25	Menor a -25	Compatible	+
10	Empacado manual	-18	Menor a -25	Compatible	+
11	Embalaje manual	-22	Menor a -25	Compatible	+
12	Almacenamiento bodega	-22	Menor a -25	Compatible	+
13	Despacho - distribución	-24	Menor a -25	Compatible	+

Para los dos casos, tanto de la leche envasada en funda y tetra pak los parámetros de análisis son los mismos; por lo tanto, los valores a utilizar son los siguientes:

DATOS

$N = 13$

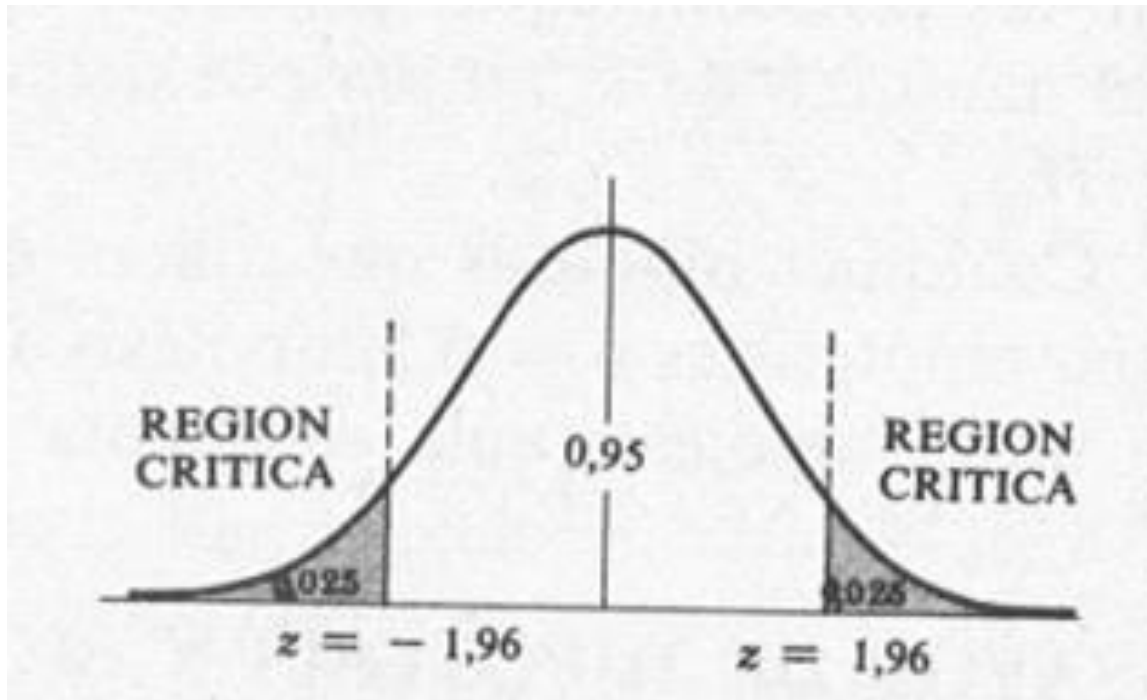
$X = 3$

Tabla 46: Comprobación de Hipótesis - Distribución Binomial

Posibles resultados	Probabilidad
0	0,0001
1	0,0016
2	0,0095
11	0,0095
12	0,0016
13	0,0001
<b>TOTAL</b>	<b>0,0224</b>

Para comprobar la hipótesis H1 se aplicó la Distribución Binomial, donde N es igual al número de ensayos y X es igual a los posibles resultados, al cual se asignó la probabilidad de obtener un nivel de confianza del 95%.

Al sumar los datos arrojados por la Tabla de Distribución binomial, se obtiene un resultado de 0,0224, el cual permite aceptar la H1 y rechazar la H0, dichos valores se los representó en una campana de Gauss de dos colas.



$$\alpha = \frac{0,05}{2} = 0,025$$

0,025 > 0,0224 Rechaza hipótesis NULA.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

El factor más contaminado por la industria es el factor físico-químico, los procesos que afectan a este factor son el proceso de: transporte de materia prima hacia la industria, el aire se ve afectado con un nivel de contaminación **severo** de **-51**, el suelo con un nivel de contaminación **moderado** de **-34** y el agua con un nivel de contaminación **compatible** de **-24** mientras que en el proceso de distribución del producto final a los clientes el aire se ve afectado con un nivel de contaminación **severo** de **-51**, el suelo **moderado** de **-34** y el agua **moderado** de **-27**.

En cuanto a la afectación cultural se puede concluir que la industria lechera Carchi S.A afecta a la salud en los procesos de producción por parte de proveedores con un nivel de afectación **moderado** de **-31**, en el proceso de transporte de materia prima hacia la industria con un nivel **moderado** de **-29** y en el proceso de distribución del producto final hacia los clientes con un nivel **moderado** de **-29**.

#### **El suelo se ve afectado en los procesos:**

La Producción por proveedores afecta porque los rebaños causan una gran degradación de la tierra debido al sobre pastoreo, donde inapropiadas políticas y el mal manejo del ganado contribuye a la desertificación de la misma además en la ganadería se presente una contaminación difusa, esta contaminación principalmente se debe a los agentes contaminantes como antibióticos, lo que genera que se pierda la biomasa y la reducción de la actividad microbiana del suelo.

Transporte industria y Distribución -despachos estos procesos afectan al suelo ya que el aceite que desprenden los vehículos es desechado en la superficie provocando que se contamine el subsuelo a largo plazo y este daño sea irreversible, generando contaminación ambiental y acústica, a pesar de las normativas que existen para el buen manejo de residuos, todavía existen mal manejo de estos residuos principalmente en las lavadoras de vehículos, por otro lado los dueños de los vehículos suelen realizar dicho procedimiento por cuenta propia sin tomar en cuenta el daño que se genera al suelo.

Envasado, empacado y embalaje, se da debido a los desperdicios de los envases, del material de empacado y embalaje, cabe mencionar que principalmente la contaminación al suelo se



genera en el basurero, debido a que son materiales de degradación a largo plazo, lo cual afecta al suelo, provocando que se pierda la biomasa y la actividad microbiana del mismo.

**El agua se ve afectada en:** todos los procesos debido a la limpieza de utensilios y el área de trabajo en lo que respecta a la extracción de materia prima, los productores lavan dichas áreas con agentes químicos, detergentes donde los residuos son arrojados directamente a otra vertiente de agua o muchas veces directamente al suelo, los purines o residuos fecales provocan que se aumente la concentración de nitratos en el agua lo que podría ser perjudicial para el ser humano mientras que la industria se contamina el agua por agentes químicos y los residuos provenientes de la materia prima, esto se da por que la industria no cuenta con un sistema de aguas residuales.

**El factor Aire se ve afectado por los procesos:**

Transporte proveedor industria y distribución, ya que los vehículos son los mayores responsables de la contaminación, debido a que producen ozono que es un componente principal del smog, así mismo la emisión de óxido de nitrógeno y monóxido de carbono provocan que se dañe la atmosfera inferior de la tierra.

**En cuanto a la salud se ve afectada en los proceso:** producción de proveedores ya que la manipulación de ácido, sosa y cloro utilizados para la limpieza por parte de los productores puede ocasionar fuertes quemaduras en la piel, irritación severa en los ojos y de igual manera puede presentar irritación severa en el aparato respiratorio mientras que, en los procesos de transporte hacia industria y distribución puede ocasionar varias enfermedades hacia el ser humano debido a las emisiones que los vehículos producen como el *smog* y elementos contaminantes como: hidrocarburos, óxido de nitrógeno y monóxido de carbono pueden ocasionar enfermedades graves enfermedades respiratorias como: tos, jadeos y problemas pulmonares.

En cuanto a la metodología utilizada como Método de *Leopold* y el Método del instituto *Batelle Columbus*, fue una metodología de fácil entendimiento y aplicación así mismo la cuantificación en los procesos evaluados fue práctica, se logró involucrar a personas para que sean más preventivas y que conozcan la importancia de los impactos que se pueden generar en un proceso para que acorde a ello tomen decisiones y acciones.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la Industria Lechera Carchi S. A que se implemente un sistema tecnológico de tratamiento de aguas residuales con el fin de minimizar el factor más contaminado que es el agua y evitar que los residuos vayan directamente al alcantarillado.

De igual manera se recomienda que se investigue la línea de producción en la elaboración de yogurt y de queso para saber cómo pueden afectar al medio ambiente, por medio del Método de *Leopold* y el Método del Instituto *Batelle Columbus*.

Analizar el factor biótico, perceptual y económico de las industrias lácteas, con el fin de conocer el nivel de contaminación que tiene cada factor.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ballou, R. H. (2004). *Logística Administración de la Cadena de Suministros* (Quinta ed.). México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V. Obtenido de [https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2015/08/logistica\\_administracion\\_de\\_la\\_cadena\\_de\\_suministro\\_5ta\\_edicion\\_-\\_ronald\\_h\\_ballou.pdf](https://ulisesmv1.files.wordpress.com/2015/08/logistica_administracion_de_la_cadena_de_suministro_5ta_edicion_-_ronald_h_ballou.pdf)
- Begazo, D. (2014). *Tratamientos para la conservación de la leche cloruro de sodio y estandarización de sales separación por sedimentación*. tesis, Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4166/IAbechda019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Behar, D. (2008). *Metodología de la Investigación*. (A. Rubeira, Ed.) Editorial Shalom. doi:ISBN 978-959-212-783-7
- Blasco, E., & Pérez, A. (2017). *Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad Física y el deporte: ampliando Horizontes*. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12270/1/blasco.pdf>
- Carrillo, J., & Celis, A. (2017). *Evaluación del impacto ambiental generado por las prácticas ganaderas en la finca san José de Matadepantano-Yopal Casanare*. Tesis, Universidad de la Salle, Facultad ingeniería ambiental y sanitaria, Bogotá. Obtenido de [http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21746/41101109\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21746/41101109_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- CELEC EP-TRANSELECTRIC. (2015). Delcaración de impacto ambiental línea de transmisión Sarapullo-Alluriquin. Obtenido de [https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/baners\\_home/EIA/Sarapullo%20%E2%80%93%20Alluriquin%20RESUMEN%20EJECUTIVO.pdf](https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/baners_home/EIA/Sarapullo%20%E2%80%93%20Alluriquin%20RESUMEN%20EJECUTIVO.pdf)
- Clickimica. (s.f.). *AndalucíaCiencia*. Obtenido de AndalucíaCiencia: <https://clickmica.fundaciondescubre.es/conoce/descubrimientos/la-pasteurizacion/>
- Delgado, K., & Lozano, A. (2015). *Análisis de la cadena de suministros de las empresas del sector metalmecánico de la ciudad de Guayaquil y su incidencia en la competitividad en los mercados de la comunidad Andina de Naciones*. Tesis, Universidad Politécnica Salesiana, Administración de Empresas, Guayaquil. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10021/1/UPS-GT001026.pdf>
- Dellavedona, G. (2011). *Guía metodológica para la elaboración de una evaluación ambiental*. Universidad Nacional de la Plata, Plata. Obtenido de

- <https://www.kpesic.com/sites/default/files/Ficha-17-GUIA-METODOLOGICA-PARA-LA-ELABORACION-DE-UNA-EIA.pdf>
- Ecuared. (11 de Noviembre de 2018). *Ecuared*. Obtenido de Ecuared: [https://www.ecured.cu/Aguas\\_residuales](https://www.ecured.cu/Aguas_residuales)
- Fernández, V. (2006). *Guía metodológica para evaluación del impacto ambiental*. Madrid: MUNDI-PRENSA. Obtenido de [http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia\\_metodologica\\_impacto\\_ambiental.pdf](http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia_metodologica_impacto_ambiental.pdf)
- González, V. (2016). *Levantamiento e implementación de procesos en el área de Administración y Producción de la Empresa Industria Lechera Carchi S.A. (ILCSA)*. Tesis, Universidad Internacional del Ecuador, Facultad de Ciencias Administrativas, Quito. Obtenido de <http://repositorio.uide.edu.ec:8080/xmlui/bitstream/handle/37000/1587/T-UIDE-1110.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández, C., Llerena, R. d., & Morris, F. (2013). *Implementación de Automatización de Proceso de Producción de Leche Ultrapasteurizada*. Tesis, Universidad Tecnológica de Bolívar, Facultad de Ingeniería, Cartagena de Indias. Recuperado el [http://biblioteca.unitecnologica.edu.co/notas/tesis/0065374.pdf?fbclid=IwAR3U7HlzUeJbKi3aMmIZfqgyXqAFRgRELGb\\_3M3yiBaPOyDiKxo9vB\\_vcws](http://biblioteca.unitecnologica.edu.co/notas/tesis/0065374.pdf?fbclid=IwAR3U7HlzUeJbKi3aMmIZfqgyXqAFRgRELGb_3M3yiBaPOyDiKxo9vB_vcws)
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de [http://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigacion%20de%20Edici%C3%B3n.pdf](http://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigacion%20de%20Edici%C3%B3n.pdf)
- Huisha, J. (2016). *Contaminación ambiental en la empresa florícola Rosaprima CIA LTDA.* Tesis, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5781/1/T-UCE-0013-Ab-013.pdf>
- Luna, A. (2016). *gestiopolis*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/analisis-del-ciclo-vida-e-impacto-ambiental-producto/>
- Martínez, M., Martínez, G., Barrera, C., & Ureña, F. (2015). *Materiales provenientes del reciclamiento de envases de tetra pak y su uso en concreto*. Mexico. Obtenido de <https://www.google.com.ec/search?q=envase+de+tetra+pak+definicion&ei=kWVvXOqJGoKuswXr66y4Cw&start=10&sa=N&ved=0ahUKEwiqlrm8rM7gAhUC16wKHes1C7cQ8tMDCMEB&biw=1366&bih=625>
- Massolo, L. (2015). *Repositorio Universidad de la Plata*. Obtenido de Repositorio Universidad de la Plata:

- [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento\\_completo\\_\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento_completo__.pdf?sequence=1)
- Morales, O. (2003). Fundamentos de la Investigación Documental y la Monografía. En N. Espinoza, & Á. Rincón (Edits.). Merida, Venezuela. Obtenido de [http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/16490/fundamentos\\_investigacion.pdf;jsessionid=9842254EC5FCA2C15F0A7D74B5CA84AC?sequence=1](http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/16490/fundamentos_investigacion.pdf;jsessionid=9842254EC5FCA2C15F0A7D74B5CA84AC?sequence=1)
- Pacurucu, A. (2011). *Plan de manejo ambiental para la industria láctea "Productos San Salvador"*. Escuela Superior Técnica de Chimborazo , Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2011/1/236T0063.pdf>
- Pagano, R. (2011). *ESTADÍSTICA PARA LAS CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO* (Novena ed.). México: Cengage Learning Editores, S.A.
- Parada, O., Delgado, C., Almeida, D., Guerra, C., & Obando, A. (2017). ANÁLISIS DE LA COOPERACIÓN EN LA CADENA DE SUMINISTRO LÁCTEA EN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, ECUADOR. *Economía Latinoamericana* . Obtenido de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/cooperacion-cadena-lactea.html>
- Pinto, S. (2007). *Valoración de impactos ambientales*. Sevilla. Obtenido de [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf)
- Prado, D. (2013). *Valoración de impactos ambientales generados en la industria láctea y carnica de la ciudad de Cuenca*. tesis , Universidad del Azuay, facultad de ciencia y tecnología , Cuenca. Obtenido de [dspace: http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3265/1/10039.pdf](http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3265/1/10039.pdf)
- Santamaria , E., Alvarez , F., Dias, E., & Zamora Marco. (2015). Caracterización de los parámetros de calidad del agua para disminuir la contaminación durante el procesamiento de lácteos. *Agroindustrial Science*. Obtenido de <file:///C:/Users/RAMIRO/Downloads/Dialnet-CharacterizacionDeLosParametrosDeCalidadDelAguaPara-6583477.pdf>
- Subdirección General de Intevención y Políticas Viales. (2015). *Dirección general de tráfico*. Obtenido de [http://www.dgt.es/PEVI/documentos/catalogo\\_recursos/didacticos/did\\_adultas/impacto.pdf](http://www.dgt.es/PEVI/documentos/catalogo_recursos/didacticos/did_adultas/impacto.pdf)
- Tamayo, M., & Tamayo. (2003). El proceso de la investigación científica. En *El proceso de la investigación científica* (Cuarta ed.). Mexico: Limusa S.A. Obtenido de

<https://es.slideshare.net/sarathrusta/el-proceso-de-investigacion-cientifica-mario-tamayo-y-tamayo1>

Troya, C. (2018). *Academia*. Obtenido de

[https://www.academia.edu/5647805/T%C3%89CNICAS\\_E\\_INSTRUMENTOS\\_DE\\_INVESTIGACI%C3%93N](https://www.academia.edu/5647805/T%C3%89CNICAS_E_INSTRUMENTOS_DE_INVESTIGACI%C3%93N)

Unknown . (2009).

## **V. ANEXOS**

Anexo 1: Certificado o Acta de la Pre defensa del Plan de Investigación.

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas.

Anexo 3: Ficha de observación de los Procesos de la línea de producción - Tetra pak.

FICHA DE OBSERVACIÓN			
FICHA N.º 1	FECHA: 11/06/2018	DURACIÓN: 2 horas	
ELABORA	Alison Chamorro y Cristina Villacorte	Responsable	Jefe de producción (Ing. Diego Pantoja)
LUGAR	Industria Lechera Carchi S.A.	Dirección:	Av. Veintimilla y 24 de mayo
LO OBSERVADO	REGISTRO ETNOGRÁFICO		
línea de producción de la leche envasada en tetra pak	<p>En la primera visita de campo se procedió a observar los procesos que forman parte de la línea de producción leche envasada en tetra pak.</p> <p>A continuación, se detallan todos los procesos identificados:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producción por proveedores</li> <li>2. Transporte proveedores-industria</li> <li>3. Recepción materia prima</li> <li>4. Análisis y revisión de calidad</li> <li>5. Almacenar Tanque aséptico</li> <li>6. Pasteurización</li> <li>7. Almacenamiento tanque frío</li> <li>8. Esterilización</li> <li>9. Envasado de la leche (tetra pak)</li> <li>10. Empacado automatizado</li> <li>11. Embalaje automatizado</li> <li>12. Almacenamiento bodega</li> <li>13. Despacho- distribución</li> </ol>		



Anexo 4: Ficha de observación de los Procesos de la línea de producción - Funda.

FICHA DE OBSERVACIÓN			
FICHA N.º 2	FECHA: 11/06/2018	DURACIÓN: 2 horas	
ELABORA	Alison Chamorro y Cristina Villacorte	Responsable	Jefe de producción (Ing. Diego Pantoja)
LUGAR	Industria Lechera Carchi S.A.	Dirección:	Av. Veintimilla y 24 de mayo
LO OBSERVADO	REGISTRO ETNOGRÁFICO		
línea de producción de la leche envasada en funda.	<p>En la primera visita de campo se procedió a observar los procesos que forman parte de la línea de producción - leche envasada en funda.</p> <p>A continuación, se detallan todos los procesos identificados:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producción por proveedores</li> <li>2. Transporte proveedores-industria</li> <li>3. Recepción materia prima</li> <li>4. Análisis y revisión de calidad</li> <li>5. Almacenar Tanque aséptico</li> <li>6. Pasteurización</li> <li>7. Almacenamiento tanque frío</li> <li>8. Esterilización</li> <li>9. Envasado de la leche (tetra pak)</li> <li>10. Empacado no automatizado</li> <li>11. Embalaje no automatizado</li> <li>12. Almacenamiento bodega</li> <li>13. Despacho- distribución</li> </ol>		

Anexo 5: Análisis de los procesos de la línea de producción - Tetra pak y Funda.

FICHA DE OBSERVACIÓN			
FICHA N.º 3	FECHA: 30/06/2018	DURACIÓN: 2 horas	
ELABORA	Alison Chamorro y Cristina Villacorte	Responsable	Jefe de producción (Ing. Diego Pantoja)
LUGAR	Industria Lechera Carchi S.A.	Dirección:	Av. Veintimilla y 24 de mayo
LO OBSERVADO	REGISTRO ETNOGRÁFICO		
Análisis de todos los procesos de la línea de producción de la leche en tetra pak.	<p>En la segunda visita de campo se analizó todos los procesos de la línea de producción de tetra pak y cómo afectan al medio ambiente.</p> <p><b>Producción por proveedores</b></p> <p>La industria lechera Carchi cuenta con proveedores de diferentes partes de la provincia del Carchi como por ejemplo de Mira, Huaca, Tufiño, entre otros.</p> <p>Los proveedores suelen ordeñar sus animales (vacunos) diariamente, 2 ordeños uno en la mañana y el otro en la tarde, ordeñan alrededor de 400 litros diarios.</p> <p>El precio de la leche varía de acuerdo a la demanda que pueda existir en el mercado por lo tanto no es un precio estable.</p> <p><b>Transporte proveedores-industria</b></p> <p>La Industria Lechera Carchi S.A. no cuenta con vehículos propios para el transporte de leche cruda desde las fincas hasta la industria, por lo que los proveedores son los encargados de llevar la materia prima hasta las instalaciones de la industria. Por lo general la materia prima es recibida desde las 06H00 AM hasta las 08H00 AM todos</p>		

	<p>los días, para la movilización se utiliza vehículos cisterna de dos y tres ejes.</p> <p><b>Recepción materia prima</b></p> <p>Una vez que el vehículo llega a las instalaciones receptoras de la industria se procede a quitar el seguro que protege la leche de los vehículos para posteriormente proceder a tomar una pequeña muestra para realizar el análisis de calidad.</p> <p><b>Análisis y revisión de calidad</b></p> <p>En el área de calidad se observan si la leche cumple con la calidad establecida por la industria, y si esta cumple con exigencias pasa al área de producción, caso contrario es regresada a las fincas.</p>
--	--

FICHA DE OBSERVACIÓN			
FICHA N.º 3	FECHA: 30/06/2018	DURACIÓN: 2 horas	
ELABORA	Alison Chamorro y Cristina Villacorte	Responsable	Jefe de producción (Ing. Diego Pantoja)
LUGAR	Industria Lechera Carchi S.A.	Dirección:	Av. Veintimilla y 24 de Mayo
LO OBSERVADO	REGISTRO ETNOGRÁFICO		
Análisis de todos los procesos de la línea de producción de la leche en tetrapak.	<p><b>Embalaje manual (funda)</b></p> <p>Una vez que se ha pasado el análisis de calidad, en este proceso la leche es enviada por conductos desde el vehículo hasta el tanque.</p> <p><b>Embalaje automatizado (funda)</b> materia prima mientras es preparada para la pasteurización.</p> <p>El embalaje se lo realiza en cubetas de 24 unidades</p> <p><b>Pasteurización</b></p> <p>La pasteurización es un proceso en donde se manejan altas temperaturas por medio de un método llamado HTST (<i>high temperature-short time</i>), donde se manejan temperaturas a corto tiempo de 75° C durante 15 segundos.</p> <p>En este proceso también intervienen placas (PHE) que son intercambiadores de calor.</p> <p>Desde este proceso se usa además el método CIP (Limpieza en el lugar) antes y después de la elaboración de la leche procesada, para la limpieza intervienen ácido y sosa.</p> <p><b>Almacenamiento tanque frío</b></p> <p>En este proceso la leche es receptada por medio de teléfonos conectores desde la pasteurización, este proceso se encarga de bajar</p>		

	<p>la temperatura de la leche 5 °C para posteriormente ser enviada a la zona de esterilización.</p> <p><b>Esterilización</b></p> <p>Una vez que la leche es enfriada por 5 °C en el tanque de frio es nuevamente sometida a altas temperaturas con un método denominado UHT (Ultra High Temperature).</p> <p><b>Envasado y empaçado de la leche automatizado (tetra pak)</b></p> <p>La leche es envasada en tetra pak por medio de una maquina llamada <i>TETRA BRIC ACCEPTIC R3</i>.</p> <p>El envase de tetra pak es importado desde Brasil en rollos de 1500m, el cual está compuesto por polietileno, aluminio y cartón.</p> <p><b>Embalaje automatizado</b></p> <p>El embalaje se lo realiza en pak de 6 unidades dependiendo del tamaño del producto. Aquí termina el uso del método CIP.</p> <p><b>Almacenamiento bodega</b></p> <p>En este proceso se utilizan pallets para almacenar el producto terminado mientras es despachado.</p> <p><b>Despacho- distribución</b></p> <p>El producto es distribuido de acuerdo a los pedidos que se receptan en bodega. Los vehículos que distribuyen el pedido, no pertenecen a la Industria Lechera Carchi S.A., estos pertenecen a los clientes.</p>
--	--

Anexo 6: Identificación de posibles afectaciones que se presentan en cada proceso.

<b>FICHA N° 4</b>	<b>FECHA:</b> 02/07/2018	<b>DURACIÓN:</b> 2 horas	
<b>ELABORA</b>	Alison Chamorro y Cristina Villacorte	<b>Responsable</b>	Jefe de producción (Ing. Diego Pantoja)
<b>LUGAR</b>	Industria Lechera Carchi S.A.	<b>Dirección:</b>	Av. Veintimilla y 24 de mayo
<b>LO OBSERVADO</b>	<b>REGISTRO ETNOGRÁFICO</b>		
Identificación de posibles afectaciones que se presentan en cada proceso	<b>LECHE EN TETRA PAK</b>		
	<b>PROCESOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>Afectación</b>
	<b>Producción por proveedores</b>	Ordeño de animales	x
		Almacena en recipientes de leche	x
		cargue de leche	0
	<b>Transporte proveedores- industria</b>	Transporte	x
	<b>Recepción materia prima Análisis y revisión de calidad</b>	ingreso del vehículo	X
		Reposo del vehículo	X
		Toma de muestra de leche	X
		Verificación de calidad	0
	<b>Almacenar en tanque aséptico</b>	Lavado en el lugar CIP	X
		Descargue de leche en tanque aséptico	0
<b>Pasteurización</b>	Someter la leche a altas temperaturas HTST( <i>high temperature-short time</i> )	0	
<b>Almacenamiento tanque frío</b>	Transporte de leche al contenedor general	0	

	Clasificación de leche (entera - descremada - semidescremada)	0
<b>Esterilización</b>	Transporte de leche al tanque de esterilización	0
	Utilizar un tratamiento denominado UHT ( <i>ultra high temperature</i> )	0
<b>Envasado de la leche (tetra pak)</b>	Recibir la leche desde esterilización por medio de ductos a través de teléfonos conectores	X
	Colocación del tetra pak en máquina de llenado	X
	Control sistematizado de cantidad de leche a producir	0
<b>Empacado automatizado</b>	Lavado de la maquina CIP	X
	Transporten continuo de la leche por máquinas	X
	Empacado automatizado	X
<b>Embalaje automatizado</b>	Embalaje automatizado con máquina	X
<b>Almacenamiento bodega</b>	Transporte de los pallets en montacargas manual	X
<b>Despacho</b>	Estibaje	0
	Cargue por pedido	X

Anexo 7: Matriz de Leopold.

PROCESAMIENTO DE LA LECHE EN FUNDA																	
FASE	CÓDIGO	ÁMBITO	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO								
			FÍSICO QUÍMICO			BIÓTICO		PERCEPTUAL	ECONÓMICO			CULTURAL					
PROCESOS		ACTIVIDAD	SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACIÓN	USO Y OCUPACIÓN	TRANSPORTE	ECONOMÍA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO	CALIDAD	SALUD
A1																	
A2																	
A3																	



Anexo 8: Simbología Flujo de Procesos.



Anexo 9: Distribución binomial.

558 APÉNDICE D Tablas

tabla B Distribución binomial (continuación).

N	Núm. de eventos P o Q	P o Q									
		0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50
13	0	0.5133	0.2542	0.1209	0.0550	0.0238	0.0097	0.0037	0.0013	0.0004	0.0001
	1	0.3512	0.3672	0.2774	0.1787	0.1029	0.0540	0.0259	0.0113	0.0045	0.0016
	2	0.1109	0.2448	0.2937	0.2680	0.2059	0.1388	0.0836	0.0453	0.0220	0.0095
	3	0.0214	0.0997	0.1900	0.2457	0.2517	0.2181	0.1651	0.1107	0.0660	0.0349
	4	0.0028	0.0277	0.0838	0.1535	0.2097	0.2337	0.2222	0.1845	0.1350	0.0873
	5	0.0003	0.0055	0.0266	0.0691	0.1258	0.1803	0.2154	0.2214	0.1989	0.1571
	6	0.0000	0.0008	0.0063	0.0230	0.0559	0.1030	0.1546	0.1968	0.2169	0.2095
	7	0.0000	0.0001	0.0011	0.0058	0.0186	0.0442	0.0833	0.1312	0.1775	0.2095
	8	0.0000	0.0000	0.0001	0.0011	0.0047	0.0142	0.0336	0.0656	0.1089	0.1571
	9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0009	0.0034	0.0101	0.0243	0.0495	0.0873
	10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0006	0.0022	0.0065	0.0162	0.0349
	11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0003	0.0012	0.0036	0.0095
	12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0005	0.0016
	13	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACION, ADMINISTRACION Y ECONOMIA EMPRESARIAL**  
**CARRERA DE INGENIERIA EN LOGISTICA**

**ACTA**

**DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:**

**NOMBRE:** CHAMORRO POZO ALISON NATALI  
**NIVEL/PARALELO:** EGRESADA

**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 0401871496  
**PERIODO ACADÉMICO:** ABRIL - AGOSTO 2019

**TEMA DE INVESTIGACIÓN:** La cadena de suministro de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S.A. y la afectación en el medio ambiente

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

**PRESIDENTE:** MSC. BELTRÁN DEL HIERRO DANIEL MAURICIO  
**LECTOR:** MSC. REALPE CABRERA IVÁN ALIRIO  
**ASESOR:** MSC. POZO BURGOS EDUARDO JAVIER

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

**EDIFICIO DE AULAS:** 3      **AULA:** 1

**FECHA:** jueves, 23 de mayo de 2019

**HORA:** 15H00

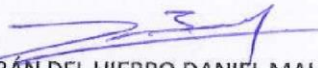
Obteniendo las siguientes notas:


1) Sustentación de la predefensa:	5,65
2) Trabajo escrito	2,90
<b>Nota final de PRE DEFENSA</b>	<b>8,55</b>

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el      jueves, 23 de mayo de 2019

  
MSC. BELTRÁN DEL HIERRO DANIEL MAURICIO  
**PRESIDENTE**

  
MSC. POZO BURGOS EDUARDO JAVIER  
**TUTOR**

  
MSC. REALPE CABRERA IVÁN ALIRIO  
**LECTOR**



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACION, ADMINISTRACION Y ECONOMIA EMPRESARIAL**  
**CARRERA DE INGENIERIA EN LOGISTICA**

## ACTA

### DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

**NOMBRE:** VILLACORTE LARA CRISTINA LICETH  
**NIVEL/PARALELO:** EGRESADA

**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 0401915632  
**PERIODO ACADÉMICO:** ABRIL - AGOSTO 2019

**TEMA DE INVESTIGACIÓN:** La cadena de suministro de la leche envasada en la Industria Lechera Carchi S.A. y la afectación en el medio ambiente

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

**PRESIDENTE:** MSC. BELTRÁN DEL HIERRO DANIEL MAURICIO

**LECTOR:** MSC. REALPE CABRERA IVÁN ALIRIO

**ASESOR:** MSC. POZO BURGOS EDUARDO JAVIER

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

**EDIFICIO DE AULAS:** 3      **AULA:** 1

**FECHA:** jueves, 23 de mayo de 2019

**HORA:** 15H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,50

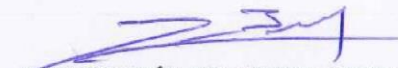
2) Trabajo escrito 2,90


**Nota final de PRE DEFENSA 8,40**

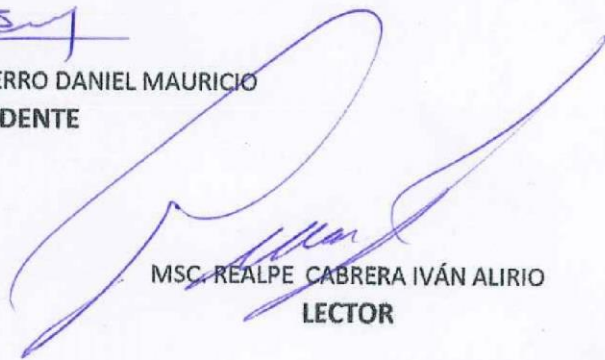
Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el      jueves, 23 de mayo de 2019

  
MSC. BELTRÁN DEL HIERRO DANIEL MAURICIO  
**PRESIDENTE**

  
MSC. POZO BURGOS EDUARDO JAVIER  
**TUTOR**

  
MSC. REALPE CABRERA IVÁN ALIRIO  
**LECTOR**



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI  
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

**ESSAY EVALUATION SHEET**

**NAME: Alison Natalia Chamorro Pozo  
Cristina Liceth Villacorte Lara**

**DATE: 04/06/2019**

**TOPIC: The packed milk supply chain in the Dairy Industry Carchi S.A. and the effect on the environment**

**QUANTITATIVE AND QUALITATIVE**

<b>VOCABULARY AND WORD USE</b>	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>WRITING COHESION</b>	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>ARGUMENT</b>	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>CREATIVITY</b>	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>SCIENTIFIC SUSTAINABILITY</b>	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>

**TOTAL/AVERAGE**  
9 - 10: EXCELLENT  
7 - 8,9: GOOD  
5 - 6,9: AVERAGE  
0 - 4,9: LIMITED

*Lenin Román*  
**REVISOR: Lic. Lenin Román**





UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI  
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.**

Autor: **Alison Natalia Chamorro Pozo**

**Cristina Liceth Villacorte Lara**

Fecha de recepción del abstract: 04 de junio del 2019

- Fecha de entrega del informe: 04 de junio de 2019

El presente informe validará la traducción del texto presentado, del idioma español al inglés, si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción **no** está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

**Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 10 por lo que se valida el presente trabajo.

Evaluador: Lic. Lenin Renato Román

**DOCENTE- CIDEN**

