



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA INDUSTRIAL**

**ÁREA:
PROYECTOS NUEVOS**

**TEMA:
APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE CARBONO
NEUTRO Y ESTRATEGIAS DE COMPENSACIÓN
AMBIENTAL AL SUBSECTOR CIU C 105 ELABORACIÓN
DE PRODUCTOS LÁCTEOS**

**AUTOR:
SAAVEDRA RODRIGUEZ VIVIANA CAROLINA**

**DIRECTOR DEL TRABAJO:
ING. IND. OBANDO MONTENEGRO JOSE ENRIQUE, PHD.**

GUAYAQUIL, SEPTIEMBRE 2023



ANEXO XI.- FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN		
TÍTULO:	APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE CARBONO NEUTRO Y ESTRATEGIAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL AL SUBSECTOR CIU C 105 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	
AUTOR (apellidos y nombres):	SAAVEDRA RODRIGUEZ VIVIANA CAROLINA	
TUTOR y REVISOR (apellidos y nombres):	ING. IND. OBANDO MONTENEGRO JOSE ENRIQUE, PHD. ING. IND. PILACUAN BONETE LUIS MANUEL, PHD.	
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:		
GRADO OBTENIDO:	INGENIERA INDUSTRIAL	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	SEPTIEMBRE 2023	No. DE PÁGINAS: 76
ÁREAS TEMÁTICAS:	PROYECTOS NUEVOS	
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Caracterización de desechos, Tratamiento agua residuales, Tecnología, Huella de carbono, Compensación.	
RESUMEN (150 palabras):	El presente trabajo de investigación tiene como finalidad analizar la cantidad de desechos que se generan en el subsector CIU C-105 "Elaboración de productos lácteos" en la Zona 8, realizando una caracterización por tamaño: grande, pymes y micro, elaborando un estudio informativo mediante los conceptos de carbono neutro, también se estima la huella de carbono con el fin de concientizar a las empresas el daño que estos generan al medio ambiente, analizando los tipos de estrategias de compensación ambiental para lograr una neutralidad de carbono, finalmente mediante la información recopilada se proponen algunas alternativas de tecnologías para el tratamiento de desechos para mejorar, reducir o minimizar los impactos que estos generan en el medio ambiente.	
ADJUNTO PDF:	SI (X)	NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0962718468	E-mail: viviana.saavedrar@ug.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: ING. IND. HURTADO PASPUEL JIMMY FERNANDO, MG.	
	Teléfono: 042-658128	
	E-mail: titulacion.ingenieria.industrial@ug.edu.ec	



ANEXO XII.- DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS

Yo, **SAAVEDRA RODRIGUEZ VIVIANA CAROLINA** con C.C. No. **0951853712**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE CARBONO NEUTRO Y ESTRATEGIAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL AL SUBSECTOR CIU C 105 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS** son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping letters that appear to be "RH" or similar initials.

SAAVEDRA RODRIGUEZ VIVIANA CAROLINA
C.C.: 0951853712



ANEXO VII.- CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Habiendo sido nombrado **ING. IND. OBANDO MONTENEGRO JOSE ENRIQUE, PHD.** tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **SAAVEDRA RODRIGUEZ VIVIANA CAROLINA**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **INGENIERA INDUSTRIAL**.

Se informa que el trabajo de titulación: **APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE CARBONO NEUTRO Y ESTRATEGIAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL AL SUBSECTOR CIU C 105 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS** ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND quedando el 9% de coincidencia.



https://ev.turnitin.com/app/carta/en_us/?lang=en_us&u=1133713530&o=2146869870&s=1



Firmado electrónicamente por:
JOSE ENRIQUE OBANDO
MONTENEGRO

ING. IND. OBANDO MONTENEGRO JOSE ENRIQUE, PHD.

C.C.: 0902064732

FECHA: Agosto de 2023



ANEXO VI. - CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Guayaquil, 20 de Agosto del 2023

Magister

Santos Méndez Marcos Manuel

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

En su despacho. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE CARBONO NEUTRO Y ESTRATEGIAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL AL SUBSECTOR CIU C 105 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS**, de la estudiante **Saavedra Rodríguez Viviana Carolina**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que la estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
JOSE ENRIQUE OBANDO
MONTENEGRO

ING. IND. OBANDO MONTENEGRO JOSE ENRIQUE, PHD.

C.C.: 0902064732

FECHA: 20/08/2023



ANEXO VIII.- INFORME DEL DOCENTE REVISOR

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Guayaquil, 17 de agosto de 2023

Magister

Santos Méndez Marcos Manuel

DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

En su despacho. –

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el informe correspondiente a la REVISIÓN FINAL del Trabajo de Titulación **APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE CARBONO NEUTRO Y ESTRATEGIAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL AL SUBSECTOR CIU C 105 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS** de la estudiante **SAAVEDRA RODRIGUEZ VIVIANA CAROLINA**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de **21** palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.

La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo **5** años.

La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado, el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que el estudiante está apto para continuar el proceso de titulación. Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:

**LUIS
MANUEL
PILACUN
BONETE**

ING. IND. PILACUAN BONETE LUIS MANUEL, PHD.

C.C.: 0921888582

FECHA: 17/08/2023

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación se lo dedico en primer lugar a Dios por haberme permitido no rendirme en todo este tiempo a pesar de las adversidades que tuve en todo este proceso y a todos los que me dieron apoyo moral para no decaer.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por guiarme en todo este tiempo, a mis amigos, familiares por darme su apoyo y no dejar que me rindiera para lograr poder obtener este título, agradezco a mi tutor que ha sido una guía fundamental en este proceso.

Índice General

N°	Descripción	Pág.
	Introducción	1

Capítulo I

Diseño de la Investigación

N°	Descripción	Pág.
1.1	Antecedentes de la investigación.	2
1.2.	Problema de investigación	4
1.2.1.	Planteamiento del problema	4
1.2.2.	Árbol del problema.	5
1.2.3.	Árbol de la solución.	5
1.2.4.	Formulación del problema de investigación.	6
1.2.5.	Sistematización del problema de investigación.	6

Capítulo II

Análisis, presentación de resultados y diagnóstico

2.1	Análisis de la Situación Actual	17
2.2	Análisis estadístico del subsector “Elaboración de Productos Lácteos”	17
2.3.1.	Estudio descriptivo de ciclo de vida de productos lácteos.	20
2.3.2.	Información de la empresa escogida	20
2.3.3.	Diagrama de flujo de procesos para la elaboración de leche.	24
2.3.4.	Caracterización de los desechos que generan las empresas del subsector.	24
2.3.5.	Estimación de desechos que genera el sector a nivel de todo el país	25
2.3.6.	Cálculo de desechos No Peligrosos las empresas en la Zona 8	27
2.3.7.	Calculo de desechos No Peligrosos empresas grandes en la Zona 8	28
2.3.8.	Calculo de desechos No Peligrosos empresas Pymes en la Zona 8.	28
2.4.1.	Estimación de la huella de carbono para los recursos	30
2.4.2.	Cálculo de la huella de carbono de la zona 8.	32
2.4.3.	Cálculo de la reforestación	33
2.4.4.	Costo de bono de carbono	34
2.4.5.	Compensación con bonos por la huella de carbono.	34
2.5.6.	Convenios ambientales internacionales mandatorios para el subsector.	35

2.6	Disponibilidad de la tecnología para el procesamiento del subsector.	35
-----	--	----

Capítulo III

Propuesta, Conclusiones y Recomendaciones

N°	Descripción	Pág.
3.1	Diseño de la propuesta.	38
3.1.1.	Objetivo de la propuesta	38
3.1.2.	Alcance de la propuesta	38
3.1.3.	Desarrollo de la propuesta	38
3.2.	Conclusiones	41
3.3.	Recomendaciones	41
	Anexo	45
	Bibliografía	50

Índice de tablas

N° Descripción	Pág.
1. Situacion	17
2. Total de empresas del subsector C105 en Ecuador según la región.	18
3. Clasificación general de la empresa según su tamaño.	18
4. Cantidad de Empresa Zona 8 Guayas	19
5. Cantidad detallada Empresas Zona 8 Guayas	20
6. Residuos sólidos generados en Pasteurizadora Quito S.A	25
7. Cantidad de desechos generados relacionados con el subsector C105 zona 8	27
8. Calculo de emisiones de Kg CO2 de los recursos.	32
9. Cálculo de emisiones de Tn CO2 de la zona 8 empresas subsector	32
10. Calculo de la huella de carbono en la zona 8 según el tamaño	33

Índice de Figuras

N°	Descripción	Pág.
1.	Árbol de problemas.	5
2.	Árbol de solución.	5
3.	Representación de la empresa. Clasificación según su tamaño	20
4.	Diagrama de flujo de procesos Pasteurizada Quito S.A.	24
5.	Esquema del proceso DAF.	36
6.	Representa los decantadores de una planta depuradora (EDAR).	39

Índice de Anexos

N°	Descripción	Pág.
1	Listas de empresas activas del subsector CIU C105	44



ANEXO XIII.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (ESPAÑOL)

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE CARBONO NEUTRO Y ESTRATEGIAS DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL AL SUBSECTOR CIU C 105 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS

Autor: Saavedra Rodríguez Viviana Carolina

Tutor: Ing. Ind. Obando Montenegro José Enrique, PhD.

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad analizar la cantidad de desechos que se generan en el subsector CIU C-105 “Elaboración de productos lácteos” en la Zona 8, realizando una caracterización por tamaño: grande, pymes y micro, elaborando un estudio informativo mediante los conceptos de carbono neutro, también se estima la huella de carbono con el fin de concientizar a las empresas el daño que estos generan al medio ambiente, analizando los tipos de estrategias de compensación ambiental para lograr una neutralidad de carbono, finalmente mediante la información recopilada se proponen algunas alternativas de tecnologías para el tratamiento de desechos para mejorar, reducir o minimizar los impactos que estos generan en el medio ambiente.

Palabras Claves: Caracterización de desechos, Tratamiento agua residuales, Tecnología, Huella de carbono, Compensación.



ANEXO XIV.- RESUMEN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN (INGLÉS)

FACULTAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

APPLICATION OF THE CONCEPTS OF NEUTRAL CARBON AND ENVIRONMENTAL COMPENSATION STRATEGIES TO THE ISIC C-105 SUBSECTOR DAIRY PRODUCTS PRODUCTION

Author: Saavedra Rodríguez Viviana Carolina

Advisor: Ind. Eng. Obando Montenegro José Enrique, PhD.

Abstract

The purpose of this research work is to analyze the amount of waste generated in the CIU C-105 “Production of dairy products” subsector in Zone 8, carrying out a characterization by size: large, SMEs, and micro, preparing an informative study. Through the concepts of neutral carbon, the carbon footprint is also estimated in order to make companies aware of the damage they generate to the environment, analyzing the types of environmental compensation strategies to achieve carbon neutrality. Finally, through the information compiled, some alternative technologies for waste treatment are proposed to improve, reduce or minimize the impacts they generate on the environment.

Keywords: *Waste characterization, Wastewater treatments, Technology, Carbon footprint, Compensation.*

Introducción

Actualmente, el desarrollo industrial trae consigo la generación de una gran cantidad de residuos que regularmente se desechan y no vuelven a ser reutilizados por parte de las empresas, práctica que ha sido común a través de las últimas décadas, pero con la aparición de la corriente del cuidado al medio ambiente, la gestión de desechos industriales ha empezado a ganar terreno, debido a su contribución en la obtención de materia prima para la creación de nuevos subproductos. Es así como surgen los planes de gestión de residuos, cuyo objetivo es minimizar su impacto ambiental, así como maximizar la valoración de los desechos sólidos.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo identificar cuáles son los desechos propios del subsector manufacturero CIU C-105 “Elaboración de Productos Lácteos”. A través del análisis, estimar una cifra de la Huella de Carbono según el tamaño que se clasifican las empresas de dicho subsector. En el presente documento se mencionan las empresas que se encuentran en el Ecuador, tanto grandes empresas, pymes y microempresas, mediante investigaciones de tesis relacionadas con la fabricación de productos lácteos.

En la presente investigación se analizan los procesos de producción de una empresa específica para identificar los desechos que se generan en la línea de producción, desde la recepción de su materia prima hasta la entrega del producto al consumidor; luego se establecen los impactos causados al medio ambiente. También, a partir del listado de empresas de la zona 8 pertenecientes al subsector de lácteos, se calcula la generación de desechos de las empresas en dicha zona.

Ya obtenido los desechos podemos hacer los cálculos respectivos de la clasificación de las empresas para poder saber cuál es la cantidad de huella de carbono que estas empresas generan. Así obtenido toda esta información sabremos cuanto generan y buscando una de tantas especies (árboles) que están en especies de extinción para calcular la cantidad de CO₂ que estos absorben para poder sacar el cálculo de la reforestación.

Cuando se obtiene ese cálculo podemos decir cuanta área necesitaría dicha cantidad de árboles y hacer que el Ecuador pueda absorber CO₂ y no contaminar tanto el medio ambiente ni afectar la flora y fauna.

Capítulo I

Diseño de la Investigación

1.1. Antecedentes de la investigación.

En Ecuador se producen aproximadamente de 5,7 millones de litros de leche cada día. La cadena alimenticia del sector lácteo es un sistema compuesto por varios eslabones, en el cual la producción principal es la leche y sus derivados. Esta línea de trabajo inicia en el campo y finaliza en la comercialización del producto. Según el INEC (2022), alrededor de 1 millón de habitantes son parte de la cadena productiva. (Ionita, 2022)

La industria del sector lácteo de nuestro país trabaja tenazmente para que su línea de trabajo logre alcanzar eficiencia, higiene, equidad, sostenibilidad, calidad e innovación. Dentro de la cadena alimenticia del sector lácteo se encuentran representantes como: proveedores de insumos, acopiadores, productores, industrias, intermediarios, distribuidores, transportistas y, finalmente, el consumidor. Cada etapa a pesar de tener su autonomía, función e importancia se conecta y enlaza entre sí, con la finalidad de exhibir un producto seguro y altamente nutritivo que cubra las necesidades alimenticias que requieren los consumidores. (Ecuador, La cadena productiva sostiene el sector lácteo, 2023)

La industria láctea es uno de los sectores de mayor importancia dentro de la economía nacional, desarrollo social y crecimiento familiar. Según la FAO, en Ecuador el 84 % de viviendas rurales son propietarios de ganado, con un promedio de 2.8 animales por hogar. Asimismo, la leche y sus derivados se han destacado por ser intérpretes en la lucha hacia la eliminación de la desnutrición, ofrecer seguridad alimentaria y garantizar sostenibilidad. (Ecuador, Economía y sociedad: pilares de desarrollo para el sector lácteo ecuatoriano, 2023)

Las aguas residuales que se generan es el aspecto ambiental más significativo de la actividad manufacturera, tanto por los incrementos de volúmenes producidos, como por la carga contaminante agrupada a las mismas. La mayor parte del agua que se usa concluye finalmente como efluente, al no existir aporte de agua al producto final.

Según el sitio web Condorchem indica que entre el 80-95% del total del agua que se produce forma parte del efluente final. Las habituales corrientes parciales que más favorecen en volumen y/o carga contaminante al efluente final descienden de: Limpieza de equipos, CIP de limpieza de líneas, instalaciones, etc. (Condorchem Envitech, 2023)

Disminuir la elaboración de desechos durante los procesos productivos es uno de los objetivos primordiales principales de la economía circular. Esta inclinación ha ganado terreno

en los procesos industriales a escala mundial, en Ecuador la industria manufacturera del subsector lácteo centra esfuerzos para asegurar el cuidado del ambiente garantizando la satisfacción de sus consumidores y alcanzando un incremento económico sostenido. (CIL Ecuador, 2021)

Para el presente trabajo investigativo se tomará en consideración tesis antecesoras, que están direccionadas al estudio del ciclo de vida del producto. A continuación, presento los temas de las tesis con sus respectivos autores:

Según Riviera Galo en su tema de tesis determina la caracterización de desechos que genera el subsector manufacturero CIU C-101 a través de la cuantificación de la generación de desechos y el análisis de ciclo de vida del producto, se estima también la huella de carbono que genera este subsector productivo. (DOUGLAS, 2023)

En cambio, Calderón Cristina en su tema de tesis establece la cantidad de desechos que genera el sector manufacturero CIU C-13 tanto a nivel Nacional como de la Zona 8, todo esto es a partir del análisis del ciclo de vida del producto, también se analiza cuáles son los impactos ambientales que se generan a partir de la producción de estos desechos, además este trabajo contiene, el estudio de las estrategias de Economía Circular. (Barzola, 2022)

Por otra parte, Guarnizo Yuri centra su trabajo en el ciclo de vida del producto para poder identificar cuáles son los desechos que generan el subsector CIU C-22 ya que no existe información sobre la cantidad de desechos generados en este subsector y proponiendo algunas propuestas de mejoras para reutilizar dichos desechos generados. (Guarnizo, 2022)

Castillo Washington 2022 se enfatiza que las empresas del subsector CIU C-25 sean responsables con la generación de desechos y que cuantifiquen la cantidad de desechos que crean en sus procesos, y hagan su caracterización para conocer con datos verídicos la demanda de estos desechos y con ayuda de nuevas tecnologías insertar estos residuos como materia prima en nuevos procesos aplicando la economía circular. (Castillo, 2022)

El autor Marcillo Darwin en su tema de tesis trata de analizar según toda la información recopilada cuál es el comportamiento del ciclo de vida del producto de las empresas del sector manufacturero CIU C-11 donde habla acerca de la economía circular, sobre las normativas que deben seguir dichas empresas de este subsector. (Pihuave)

En cambio, Muñoz Cinthya en su tema de tesis dirigiéndose al subsector CIU C-10, tuvo como objetivo realizar un análisis sobre el modelo de economía circular en Ecuador con el caso de estudio de la empresa MAVESA y demás empresas relacionadas de forma directa con el proyecto. (Paredes, 2022-2023)

Por otra parte, Navarrete Samantha se orienta en analizar la importancia de un correcto estudio de ciclo de vida de un producto, y a la vez identificar las posibles herramientas que permitirá actuar con responsabilidad social, siendo mucho más amigables con el medio ambiente, enfocándose en el subsector CIU C-17 (Navarrete, 2022)

Y por último el autor Sánchez Bohórquez Ramón en su tema de tesis se enfoca en elaborar un estudio informativo basado en los conceptos de carbono neutro y compensación ambiental con aplicación a las industrias manufactureras de fabricación de papel y producto de papel del Subsector C.I.I.U C17 creando responsabilidad social y ambiental. Esto debido a la falta de información que hay y así evitando que las industrias continúen contaminando el medio ambiente, especialmente por las emisiones de dióxido de carbono. (Bohorquez, 2023)

De igual manera en la realización del proyecto se procederá a la caracterización de los desechos para el sector C.I.I.U C-105 con la finalidad de ofrecer alternativas de mejora ambiental.

Finalmente, se procederá a la realización del análisis de estimaciones fundamentada en la huella de carbono, para conocer las repercusiones que ocasiona la elaboración de productos lácteos en el subsector C.I.I.U C-105.

1.2. Problema de investigación

1.2.1. Planteamiento del problema.

Hoy en día los desechos en toda la cadena de productos manufactureros se han convertido en uno de los principales problemas para el medio ambiente. En el Ecuador no existen estadísticas de los residuos de las Industrias Lácteas del subsector productivo de elaboración de productos alimenticios según el código C.I.I.U. C105 que generan o provocan una contaminación ambiental y por lo tanto social.

El poder adquisitivo de la población ha aumentado desde la dolarización, lo que se refleja en una mejor dieta y calidad de los alimentos como consecuencia de la inclusión de un mayor número de componentes proteicos, sobre todo lácteos.

Actualmente, los productos lácteos son un pilar de la dieta en Ecuador. Sin descuidar la exportación de sus productos, la mayor parte de la fabricación de productos lácteos se centra en el mercado nacional.

Para cosechar los frutos de la competitividad global, incluida la tecnología punta y el diseño innovador, no se ha ignorado la venta de sus productos en el extranjero.

1.2.2. Árbol del problema.

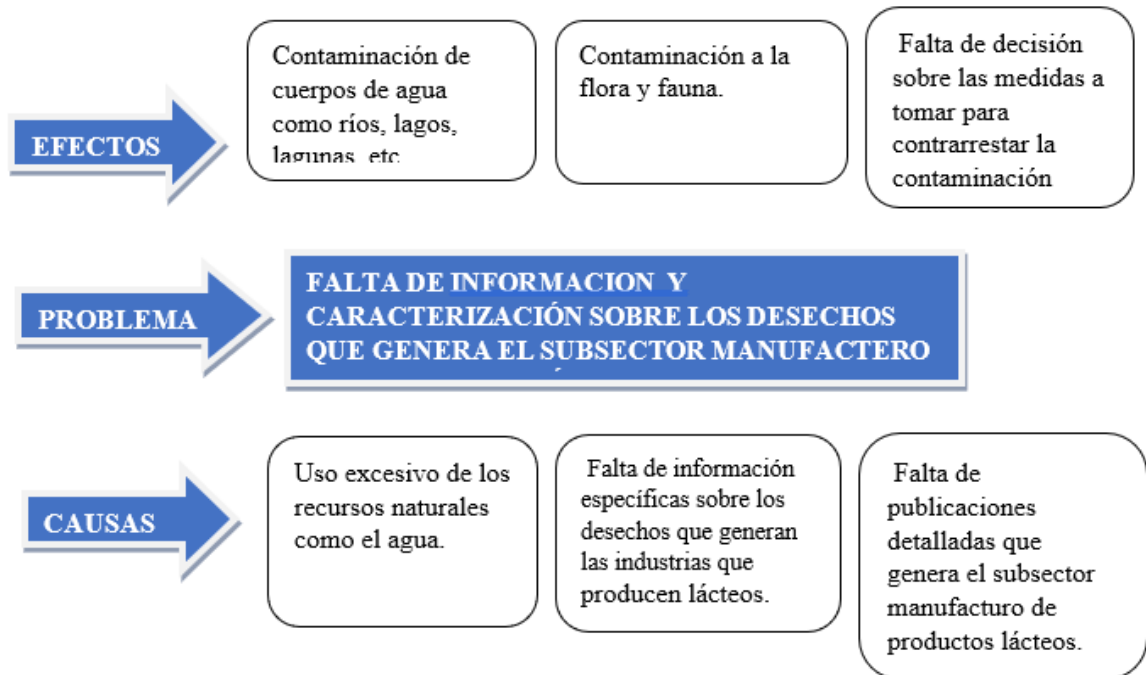


Ilustración 1. Árbol de problemas. Elaborado por el autor

1.2.3. Árbol de la solución.

Mediante el siguiente esquema del árbol de la solución vamos a plantear los posibles resultados que mejorarían a la problemática que hemos manifestado en este trabajo

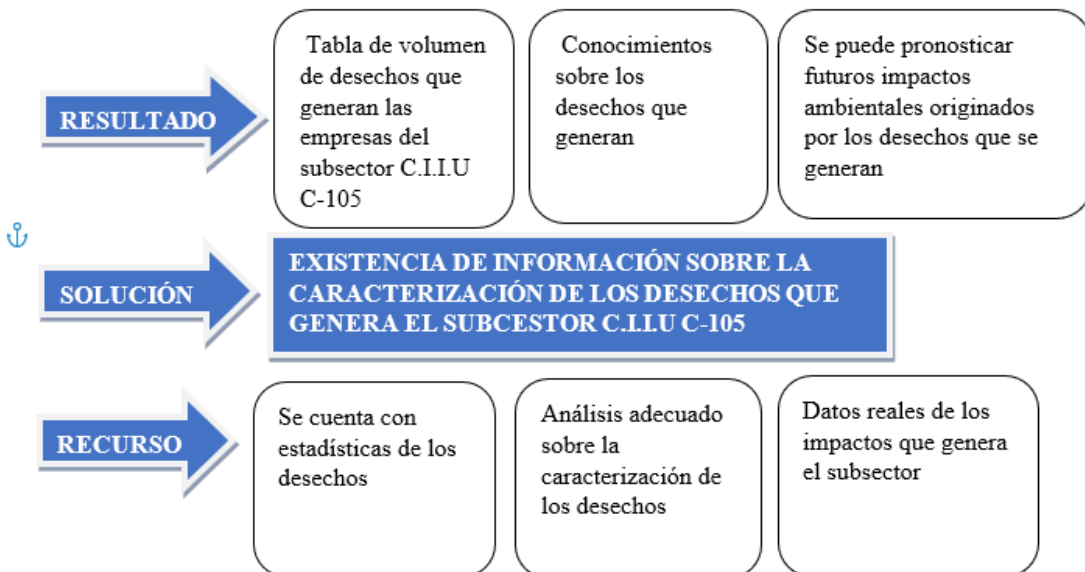


Ilustración 2. Árbol de solución. Elaborado por el autor

1.2.4. Formulación del problema de investigación.

¿De qué manera la información recopilada sobre el estudio basado en los conceptos de carbono neutro y la compensación ambiental puede ayudar a reducir los impactos ambientales de las empresas que pertenecen a este subsector CIU C105?

1.2.5. Sistematización del problema de investigación.

¿Existe información sobre la cantidad de desechos que genera este subsector CIU C105 “Elaboración de productos lácteos”?

¿La información que se recopilará de distintas fuentes permitirá conocer sobre los conceptos de carbono neutro y su compensación ambiental en la industria alimenticia de productos lácteos?

¿Se podrá reducir los impactos ambientales con un sistema de control para este subsector CIU C105?

1.3. Justificación de la Investigación

El presente trabajo, debido a la falta de información sobre los desechos y residuos que genera el subsector de elaboración de productos alimenticios C-105 en el país, se enfocará en el ciclo de vida del producto y los gases de efecto invernadero que emite, para saber cuál es la huella de carbono y la compensación ambiental que tiene este subsector en el país; también se centrará en el mercado de bonos de carbono con la finalidad de demostrar mediante estudios que Ecuador es un país que se interesa por el tratamiento, reprocesamiento, recirculación de desechos y por la compensación de las emisiones de carbono, con miras a convertirse en un país de “carbono neutro”.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo general.

Analizar los conceptos de carbono neutro y estrategias de compensación ambiental al subsector CIU C-105 “Elaboración de los Productos Lácteos”

1.4.2. Objetivos específicos.

Realizar un diagnóstico de la situación actual de los desechos que se originan en el sector de estudio.

Identificar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que afecta al calentamiento global.

Proponer un sistema de control de las causas que generan las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector analizado.

1.5. Marco Teórico

Contaminación en la industria láctea

La industria láctea genera muy pocos residuos sólidos, normalmente solo residuos de envases y embalajes como vidrio, cartón, plástico, envases especiales (tipo Tetra Pak) etc. Para el consumidor final propietario del envase, este tema es más importante que la propia industria. Aunque todos estos residuos pueden ser tratados como residuos sólidos urbanos y tratados en la misma planta de tratamiento de residuos municipales, los sistemas de tratamiento ideales son aquellos que permiten reutilizarlos o reciclarlos mediante sistemas de recogida selectiva. Actualmente, el reciclaje de vidrio y cartón es común y fácil de reciclar. Los envases de plástico también se pueden reciclar fácilmente, aunque la naturaleza costosa del proceso lo ha impedido. Finalmente, los envases especiales tipo tetrachip son difíciles de reciclar. (Dialnet, 2019)

La composición mixta de cartón-aluminio complica mucho el proceso de separación de sus componentes. Actualmente existen varios proyectos de directivas comunitarias que buscan estimular la recogida selectiva y el reciclado de envases, ya sea a través de acuerdos voluntarios entre los principales productores de envases del mundo y los gobiernos, o en un futuro próximo mediante el empoderamiento de quienes participan activamente en la recuperación y el reciclado. (Dialnet, 2019)

También se estudia la posibilidad de introducir un impuesto medioambiental sobre los envases, que son más difíciles y caros de reciclar. Sin embargo, estos programas son actualmente difíciles de aplicar y aún están en discusión. Además, en 2017, la Universidad UTPL presentó un tercer documento titulado “Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos generados por la industria láctea andina”. Su objetivo es ofrecer un plan de gestión integral de los residuos sólidos generados por Lechera Andina para asegurar que los residuos sólidos generados por las operaciones productivas de Andina sean debidamente procesados, clasificados, recolectados, almacenados, transportados y finalmente dispuestos. (Dialnet, 2019)

Tipos de contaminantes

Como en cualquier industria, la contaminación creada puede dividirse en los siguientes apartados:

- Contaminación atmosférica.
- Residuos sólidos.

- Residuos tóxicos y peligrosos.
- Efluentes líquidos.

Cálculo de Huella de Carbono

El cálculo de HC comienza con la definición de los límites del sistema, según Sala et al. (2017) debería ser desde la cuna hasta la tumba. Por otro lado, la elección de la unidad funcional es crucial para esperar que los resultados obtenidos sean comparables con estudios similares. Cuando se estudian los sistemas de producción de lácteos, a menudo se encuentran unidades funcionales como 1 kilogramo (kg) de leche, 1 kg de proteína y 1 kg de leche ajustada por grasa y proteína. Este último dispositivo es recomendado por la Federación Internacional de Lechería (IDF). (López D. M., 2022)

Punto Verde

El Punto Verde lo concede el Ministerio del Ambiente, a través de sus incentivos a toda acción que mejora los recursos naturales en sus procesos. Esto está dirigido a las Industrias en general del sector de servicios, que efectúen estrategias de prevención de la contaminación, mejora continua en sus procesos reduciendo el uso de materia prima, agua, combustible, energía, generación de desechos, entre otros, como parte de las herramientas de producción más limpia. (Ekos, 2022)

Especies amenazadas de flora y fauna del Ecuador

El ecosistema del Ecuador se caracteriza por una gran diversidad de flora y fauna. En los últimos años, la supervivencia de algunos de estas especies se ha visto amenazada por una serie de razones, una de las principales es el ser humano.

Dentro de la fauna amenazada se encuentra el Cóndor andino (*Vultur gryphus*), Oso de anteojos o andino (*Tremarctos ornatus*) y el Pingüino de las Galápagos. (*Spheniscus mendiculus*) y por parte de la flora *Licaria excerta*, *Ocotea hirtostyla* y la *Aniba pilosa*. (Sanchez, Ecología Verde, 2022)

Convenios ambientales internacionales

Ecuador ha firmado algunos convenios internacionales que tiene relación con temas ambientales, incluyendo la Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres y el Convenio Internacional de las Maderas Tropicales.

Convención sobre la Comercialización Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestre.

La Convención sobre la Comercialización Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), en vigor desde 1975, tiene como propósito garantizar que el comercio internacional de animales y plantas silvestres no amenace su supervivencia. Cerca de 5.000 especies de animales y 30.000 plantas se enumeran en los tres apéndices de la Convención, por lo que también están incluidos. Dentro de los países que forman parte del Convenio se encuentran países latinoamericanos como Ecuador, Perú, Paraguay, México, Argentina y Brasil. (CEPAL, 2018)

Convenio Internacional de las Maderas Tropicales.

El objetivo del Convenio Internacional de las Maderas Tropicales es fomentar la expansión y diversificación del comercio internacional de madera tropical originario de bosques gestionados de forma sostenible aprovechados legalmente y promocionar la gestión sostenible de los bosques de aprovechamiento de maderas tropicales. (Naciones Unidas, 2006)

El tratado internacional por el que se rige la OIMT es este. El 7 de diciembre de 2011 entró en vigor, sustituyendo al anterior Convenio Internacional de las Maderas Tropicales de 1994.

La Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) es una organización no gubernamental que aboga por la conservación y la gestión ética de los bosques tropicales, así como por el crecimiento y la diversificación del comercio mundial de maderas tropicales procedentes de bosques tropicales gestionados de forma ética y sostenible.

Métodos de compensación ambiental

La compensación ambiental implica el desarrollo y aplicación de un conjunto de planes correctivos para prevenir daños a los ecosistemas naturales. Daños causados por diversas actividades industriales, tales como deforestación, minería, construcción de infraestructura, etc.

Dentro de las tareas que involucra un plan de compensación ambiental se encuentran:

- Estudio del proyecto y establecimiento de objetivos
- Planificación del proyecto de compensación ambiental

- Caracterización de fauna y flora
- Rehabilitación hídrica
- Actividades de siembra
- Estrategias conjuntas con comunidades rurales

Reforestación

Hoy en día, en nuestro planeta, estamos perdiendo grandes áreas de bosque año tras año debido a la deforestación. Estos bosques juegan un papel importante en el ecosistema, por ejemplo, sirven como hábitat para diversas especies o mitigan los efectos del calentamiento global. (Sanchez, Ecología Verde, 2022)

La reforestación se conoce como actividades que restauran un área con árboles. En general, las áreas mencionadas estuvieron habitadas en su pasado reciente (hace unos cincuenta años) con árboles y bosques que fueron talados por diversas razones posibles, como la construcción de infraestructura, el desarrollo urbano, la industria o el consumo. Los objetivos de incrementar la explotación forestal, la agricultura y la ganadería se ven limitados o destruidos por diversos factores, como incendios u otros desastres como accidentes o fenómenos naturales. (Sanchez, Ecología Verde, 2020)

Objetivos de la reforestación

Estos son los principales objetivos que se busca con la reforestación:

- Edificación de viveros y producción de plantas.
- Repoblación de áreas verdes.
- Producción de madera, fibras, fruta, celulosa, o combustibles.
- Salvaguardar el suelo de la erosión.
- Instaurar áreas protegidas para el ganado, usando métodos de producción intensiva.
- Crear zonas de apoyo contra la acción del viento y así resguardar los cultivos.

Mercado de bonos de carbono

Los bonos de carbono fueron creados en el protocolo de Kioto que salió en vigor en el 2005 según el sitio web el mercurio, como explica el abogado experto en bolsa de valores Christian Crespo, estos bonos se negocian, los principales compradores son empresas del primer mundo que han usado cuotas de emisión, y estas han sido agotadas. Estos bonos se compran a cambio de una contraprestación financiera. Estos bonos fueron creados para ayudar al medio ambiente reduciendo las emisiones de efecto invernadero. (EL MERCURIO, 2022)

1.5.1. Marco Referencial

El presente trabajo de investigación toma como referencia tesis similares y antecesoras que contribuyen como base para la elaboración del presente proyecto, considerando los siguientes temas y presentando sus aspectos más relevantes y resultados obtenidos.

En la investigación realizada por Muñoz Cinthya (2023), una de las direcciones es dar a entender o comprender los problemas ambientales que crea este subsector en relación con el ciclo de vida del producto. Se seleccionó la elaboración de productos de molinería en donde se detalla la procedencia de los principales aspectos e impactos ambientales durante su ciclo de vida. (CLARICEL, 2023)

Por otra parte, en la investigación realizada por Carlos Morán con el tema “Análisis de ciclo de vida del yogurt como indicador del impacto ambiental” presentada en el 2019, el objetivo principal de este trabajo de investigación es crear oportunidades para disminuir el impacto ambiental manejando el análisis de ciclo de vida en la fabricación del yogurt. El estudio del ciclo de vida de un producto es usado para mejorar u optimizar procesos en la producción, esto implica que en todas las empresas no sólo se producen residuos, sino que también se consumen recursos naturales como energía y agua. Concientizar respecto a la importancia de la protección ambiental, y los posibles impactos agrupados con los productos, han aumentado el interés por el desarrollo de métodos para comprender mejor y tratar estos impactos que se generan.

El análisis de ciclo de vida del producto propone usar los residuos en una forma sustentable desde el punto de vista ambiental reduciendo todos los impactos asociados con el sistema de manejo (MORÁN, 2019)

Actualmente, el desarrollo industrial trae consigo la generación de una gran cantidad de residuos que regularmente se desechan y no vuelven a ser reutilizados por parte de las empresas;

práctica que ha sido común a través de las últimas décadas, pero con la aparición de la corriente del cuidado al medio ambiente, la gestión de desechos industriales ha empezado a ganar terreno, debido a su contribución en la obtención de materia prima para la creación de nuevos subproductos

También mencionaremos la Contaminación de la Industria Láctea, y su correspondiente caracterización de residuos.

1.5.2. Marco Conceptual

Ciclo de vida de un producto

El ciclo de vida del producto es el proceso por el cual un producto se mueve desde su concepción hasta su salida del mercado. El ciclo define 5 fases del producto: desarrollo, lanzamiento, crecimiento, madurez y declive. (Mafra, 2019)

Contaminación Ambiental

Por contaminación ambiental se entiende la entrada al medio ambiente de sustancias nocivas de cualquier estado y origen biológico, físico y químico, que suponga una amenaza para la salud de las personas, los animales y las plantas. La contaminación ambiental se divide en 3 categorías según el medio ambiente afectado, tales como: contaminación del aire, del agua y del suelo. (Serkonten, 2020)

La presencia de elementos tóxicos en el medio ambiente (incluidos los medios naturales y manufacturados), ya sean químicos, físicos o biológicos, se denomina contaminación ambiental y es perjudicial para todos los seres vivos presentes en él, incluidos los humanos.

Huella de Carbono

Una huella de carbono es una medida ambiental que representa la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente por una determinada actividad, expresados en equivalentes de dióxido de carbono. (Repsol Global, 2023)

Carbono Neutro

Las empresas, los procesos y los productos son CO₂ neutrales cuando calculan sus emisiones de CO₂ y compensan los desechos que generan a través de proyectos de compensación de carbono. Compensar, evitar y reducir las emisiones de carbono es un paso importante hacia una reversión del cambio climático global. (ClimatePartner, 2023)

Medio Ambiente

“Medio ambiente” se refiere al conjunto de vegetación, animales, suelo, clima, agua y demás elementos del medio natural y sus interrelaciones. Es un espacio donde viven e interactúan diferentes organismos. (Valor Compartido, 2022)

Cambio Climático

No es lo mismo cambio climático que calentamiento global porque responde a distintas causas y tiene múltiples efectos. En general, encontramos que esto está asociado con fenómenos que aumentan la temperatura promedio de la atmósfera y los océanos. (Manos Unidas, 2022)

Impactos Ambientales

El impacto ambiental se refiere a los cambios ambientales causados directa o indirectamente por proyectos o actividades en un área determinada. En pocas palabras, los impactos ambientales son cambios causados por influencias naturales o provocadas por el hombre en el medio ambiente. (Gestión en Recursos Naturales, 2018)

Caracterización de Desechos

La caracterización de los residuos sólidos es un paso fundamental e importante en la gestión de residuos, ya que trata de determinar el origen, la cantidad y los cambios en el tiempo, así como atender la calidad de los residuos o desechos originados. (Castro, 2021)

Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Los gases de efecto invernadero (GEI) son gases que se emiten tanto de forma natural como antropogénica (como resultado de la actividad humana). La presencia de estos gases contaminantes provoca el calentamiento global y acelera el cambio climático en nuestro planeta. (Fundación Aquae, 2022)

Efluente

Es la salida de agua que se desplaza desde un cuerpo natural de agua o también por una estructura hecha por el hombre. (Franchi & Asociados, 2023)

Punto verde

Punto Verde es una etiqueta emitida por el Ministerio del Ambiente que incluye incentivos ambientales destinados a cambiar los patrones actuales de producción y consumo sostenible. (Ekos, 2022)

1.5.3. Marco Legal

El actual proyecto de investigación se ampara en las leyes jurídicas ecuatorianas e internacionales, tomando como referencia reglamentaciones emitidas que aportan al cuidado ambiental, describiendo las siguientes:

CIIU 4.0.- Documento de Calcificación Industrial Internacional Uniforme, toma de base para este estudio el literal C-105 “Elaboración de Productos Lácteos” (CIIU 4.0, 2012)

ISO 14001:2015

La norma ISO 14001 proporciona un marco para que las organizaciones protejan el medio ambiente y respondan a las condiciones ambientales cambiantes, manteniendo siempre un equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Todos los requisitos están dirigidos a crear un sistema de gestión ambiental eficaz que permita a la empresa alcanzar los resultados deseados. (Norma ISO 14001:2015, 2015)

Ley de Gestión Ambiental

Art. 20.- Se indica que previo al inicio de actividades relacionadas con riesgo ambiental, se deberá obtener el correspondiente permiso emitido por el ministerio. (Ley de Gestión Ambiental, 2012)

Acuerdo 061

Art. 49. Se han desarrollado como una política general para el manejo general de dichos residuos y/o desechos y son vinculantes para las autoridades públicas en todos los niveles de gobierno y para las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, comunitarias o mixtas, del país. O extranjero. (Acuerdo Ministerial No. 061, 2015)

Acuerdo 097

El objetivo principal de la norma es proteger la calidad de los recursos hídricos para preservar y proteger la integridad de los usos designados, las personas, los ecosistemas y sus interrelaciones, y el medio ambiente en su conjunto. (Acuerdo Ministerial 097, 2015)

1.6. Aspectos Metodológicos.

Este artículo recopila información de diferentes maneras.

Investigar herramientas y métodos que aseguren una correcta aplicación.

Conceptos de neutralidad de carbono y estrategias de compensación ambiental para los subsectores de la C.I.I.U C-105 “Elaboración de Productos Lácteos”

1.6.1. Tipos de estudio.

Según Carlos Sabino (2020), este proyecto realizará un análisis preliminar de recopilación de información, se utilizarán métodos descriptivos para analizar la situación actual en relación a las emisiones gaseosas que genera este subsector, su trabajo define un proceso de estudio de investigación descriptivo como “ un tipo de investigación que se enfoca en describir algunas características básicas en el caso de fenómenos homogéneos, utilizando criterios sistemáticos para determinar la estructura o comportamiento del fenómeno en estudio y brindando información sistemática que puede ser comparada con información de otras fuentes. (Recimundo, 2020)

Según la investigación explicativa, que nos muestra Carlos Sabino en su libro El proceso de investigación, “funcionan independientemente de que nos preocupemos por determinar el origen o la causa de un determinado conjunto de fenómenos. Por lo tanto, su propósito es comprender por qué ocurren ciertos eventos, analizar las relaciones causales existentes, o al menos las condiciones bajo las cuales ocurren. (Tesis PLus, 2020)

De esta forma, se dará la oportunidad de proponer un sistema de control de las investigaciones realizadas.

1.6.2. Método de Investigación.

La presente tesis contara con información descriptiva y explicativa.

La investigación descriptiva es una investigación que tiene como objetivo describir o definir el tema en discusión. Los métodos descriptivos tienen muchos usos, pero los más comunes son: Por ejemplo, determinar las características de una muestra puede ser muy útil para que una empresa descubra qué tan satisfechos están los clientes con un producto; eso sí, siempre en base a valores numéricos.

Investigación explicativa: investigación relacionada con la causalidad; trata no solo de describir o resolver un problema, sino también de averiguar por qué.

Como se mencionó anteriormente, ambos métodos de investigación son esenciales para este proyecto, ya que se obtendrán datos textuales para desarrollar los conceptos de neutralidad

de CO₂ y compensación ambiental, así como datos numéricos para caracterizar los residuos y evaluar las principales empresas productoras.

1.6.3. Fuentes y técnicas para la recolección de información.

Es importante señalar que la información obtenida debe resumirse en los términos indispensables para el trabajo de adquisición, análisis y presentación de la información. Por lo tanto, se utilizarán diferentes tecnologías para la recopilación de datos, el procesamiento y análisis de la información y la forma en que se obtiene toda la información con fines de investigación. Este proyecto utilizará una técnica para obtener datos a saber. Revisión bibliográfica o de registro de diversos artículos científicos, libros, tesis, revistas, etc.

1.6.4. Tratamiento de la Información.

Cuando se disponga de información sobre el concepto de CO₂ neutralidad y compensación ambiental aplicado a la industria láctea, se facilitarán datos cuantitativos para el análisis estadístico de las características de los residuos y la evaluación de la huella de CO₂ del subgrupo C.I.I.U C-105 de las principales empresas. En la industria. De esta manera, se puede identificar y reducir el impacto ambiental antes mencionado y lograr una producción más amigable.

1.6.5. Resultados e impactos esperados.

Se espera que los datos recopilados utilizando las herramientas y métodos de encuesta definidos anteriormente: proporcionen información relevante sobre los conceptos de neutralidad de CO₂ y compensación ambiental para las empresas dedicadas a la producción de productos lácteos; además de identificar los residuos para las principales empresas manufactureras del subsector C.I.I.U C-105 Características y huella de CO₂ estimada.

Finalmente, en base a la información recopilada, se ofrecen sugerencias de mejora, que promuevan la aplicación del concepto de CO₂ neutralidad y compensación ambiental, de manera que se puedan reducir los niveles de contaminación por CO₂ de las empresas estudiadas.

Capítulo II

Análisis, Presentación de Resultados y Diagnóstico

2.1 Análisis de la Situación Actual

El presente trabajo de investigación está enfocado en el subsector C.I.I.U C-105 “Elaboración de productos lácteos” Como lo indica la INEC (2012) la clasificación de las actividades económicas nacionales (CIU), clasifica estas actividades por secciones, las cuales están categorizadas por un código que están ordenadas alfabéticamente y acompañadas por un código numérico.

En la siguiente tabla podremos observar las divisiones de nuestro subsector investigado.

Tabla 1. Situación

Descripción actividad económica C.I.I.U 4.0 C-105 "Elaboración de productos lácteos"	
Código	Descripción
C105	Elaboración de productos lácteos.
C1050	Elaboración de productos lácteos.
C1050.0	Elaboración de productos lácteos.
C1050.01	Elaboración de leche fresca líquida, crema de leche líquida, bebidas a base de leche, yogurt, incluso caseína o lactosa, pasteurizada, esterilizada, homogeneizada y/o tratada a
■C1050.02	Elaboración de leche en polvo, condensada sea o no azucarada.
C1050.03	Elaboración de crema en forma sólida.
C1050.04	Elaboración de mantequilla, queso, cuajada y suero.
C1050.05	Elaboración de helados(de todo tipo), sorbetes, bolsos, granizados, etcétera.
C1050.06	Servicios de apoyo a la elaboración de productos lácteos a cambio de una retribución o por contrato.
C1050.09	Elaboración de otros productos lácteos: manjar de leche.

Información obtenida por la Supercías. Elaborado por el autor

Según la web de la superintendencia de compañías actualmente existen 170 empresas activas en el subsector C.I.I.U C-105, a continuación, se presenta de forma detallada las industrias dedicadas a la Elaboración de productos lácteos.

2.2 Análisis estadístico del subsector “Elaboración de Productos Lácteos”

El siguiente análisis se ha interpretado mediante la información que se obtuvo por la superintendencia de compañías de los informes anuales.

Haciendo una investigación persuasiva de todas las empresas que se encuentran actualmente activas en el Ecuador.

Tabla 2. Total, de empresas del subsector C105 en Ecuador según la región.

Región	
Costa	58
El Oro	1
Manabí	7
Guayas	48
Santa Elena	1
Los Ríos	1
Sierra	110
Pichincha	64
Azuay	8
Cañar	3
Bolívar	2
Imbabura	6
Loja	2
Carchi	4
Cotopaxi	11
Santo Domingo	5
Tungurahua	3
Chimborazo	2
Orientes	1
Napo	1
Galápagos	1
Galápagos	1
Total	170

Nota: La tabla representa la lista de empresas del subsector manufacturero CIU C105 según la región. Información tomada de Superintendencia de Compañías (2022). Elaborado por el autor.

Clasificación en Grandes, medianas, pequeñas y microempresas.

En la siguiente tabla se procede a presentar la clasificación de las empresas en estudio, pertenecientes al subsector CIU C105 “Elaboración de productos Lácteos” considerando el tamaño de la organización y puntualizando la población de 170 empresas, que se encuentran actualmente activas en el país.

Tabla 3. Clasificación general de la empresa según su tamaño.

Tamaño de la empresa	Cantidad
Grande	13
Pymes	79
Micro	78
Total	170

Nota. La tabla representa la clasificación general de las empresas según su tamaño. Información tomada de la Superintendencia de compañía (2022). Elaborado por el autor

En la tabla previa se puede observar la clasificación general de las empresas pertenecientes al subsector C105 “Elaboración de productos lácteos”, donde se determina que 13 empresas son catalogadas como grandes, 79 son catalogadas como pymes y 78 como microempresas.

Clasificación general de las empresas según su tamaño

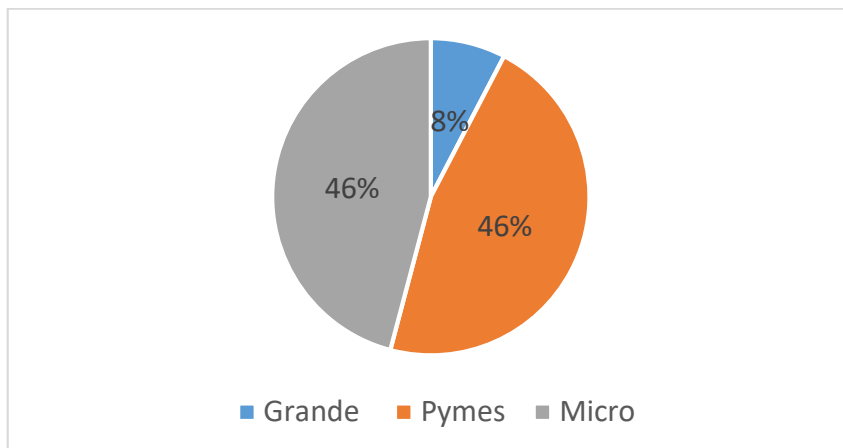


Ilustración 3. La empresa clasificación. Información tomada de la Supercías (2022). Elaborado por el autor

Continuando con el proceso de presentación de las empresas pertenecientes al subsector C105, se procede a estratificar el subsector para considerar a las empresas de las provincias del Guayas, exclusivamente las pertenecientes a la zona 8, integrada por los cantones Guayaquil, Samborondón y Durán.

Tabla 4. Cantidad de Empresa Zona 8 Guayas

Localización	Cantidad
Guayaquil	45
Samborondón	1
Durán	2
Total	48

Nota. La tabla representa la cantidad de Empresas Zona 8 Guayas. Información tomada de Superintendencia de Compañías (2022). Elaborado por el autor

En la siguiente tabla se presenta la clasificación de estas empresas que forman parte de la Zona 8 de la provincia del Guayas.

Tabla 5. Cantidad detallada Empresas Zona 8 Guayas. Elaborado por el autor.

Localizaciones	Grandes	Pymes	Micro	Total
Guayaquil	3	16	26	45
Samborondón			1	1
Durán		2		2

Nota. La tabla representa la cantidad detallada de Empresas Zona 8 Guayas. Información tomada de la Superintendencia de Compañía. (2022). Elaborado por el autor

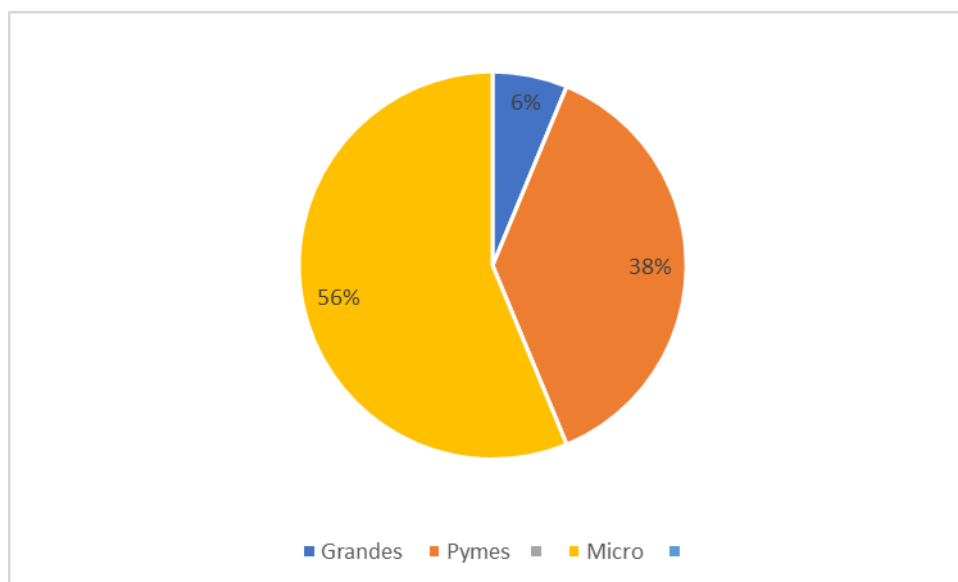


Ilustración 4. Representación de la empresa. Clasificación según su tamaño zona 8 Guayas Información tomada de la Supercías (2002). Elaborado por el autor.

De acuerdo a los datos recolectados se determina que el 6% de las empresas pertenecientes a la zona 8 de la provincia del Guayas se catalogan como grandes empresas, el 38% entra en la categoría pymes, el 56% está catalogada como microempresas.

2.3 Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas.

2.3.1 Estudio descriptivo de ciclo de vida de productos lácteos.

El análisis del ciclo de vida del producto nos ayudará a comprender el impacto ambiental que genera este subsector, a través del cual se detallará cada fase del proceso desde la recepción de la materia prima hasta el producto terminado.

2.3.2 Información de la empresa escogida

PASTEURIZADORA QUITO S.A.

Pasteurizadora Quito S.A. es la primera planta encargada de procesar leche pasteurizada a nivel nacional. Nació con la misión de proporcionar un alimento básico saludable y confiable

para todas las familias ecuatorianas. Desde entonces, durante más de 60 años, la empresa se ha comprometido a proporcionar leche y productos lácteos de alta calidad. (agroscoopio, 2023)

Proceso de producción

PROCESO 1: Recolección de Leche

En este proceso que la leche es recolectada en los tanques donde contienen 2 bombas sanitarias, una eléctrica y una a gasolina por si llega a existir casos de emergencia. Estos tanques contienen un medidor de flujo que es importante para saber la cantidad de leche que está transportando cada tanquero. (Brito, 2019)

PROCESO 2: Recepción

Una vez que llega la leche cruda a las instalaciones de la empresa, esta es sometida a una serie de pruebas de control de calidad, los cuales se toman las muestras necesarias en el andén de recepción, con la finalidad de determinar si está en condiciones de ser procesada, entre las pruebas que realizan están las siguientes:

Prueba de alcohol:

En esta prueba se mide la factibilidad de coagulación de la leche, donde será sometida a tratamientos térmicos. (Tineo, 2020)

Crioscopia:

En esta prueba se puede observar el porcentaje de agua que se le ha añadido evitando el ingreso de leche adulterada a las instalaciones.

Grasa:

La leche mantiene una cantidad de grasa y con esta prueba se puede conocer con exactitud el contenido graso de la leche que entregan los diferentes proveedores.

PROCESO 3: Selección y Pretratamiento

En este proceso la leche se somete a un pretratamiento, que radica en una limpieza de la misma, donde se sigue una serie de pasos con el objetivo de lograr óptimos resultados de esta actividad. (Brito, 2019)

Prefiltrado y pesaje de la leche:

La leche pasa por un tamiz metálico, que captura todas las partículas grandes de cuerpos extraños, la leche previamente filtrada cae en el balde de balanzas calibradas y se pesa. Los datos de peso se convierten a litros y se almacenan automáticamente en el número de cuenta correspondiente. (Jhon, 2018)

Filtrado:

Una vez que la leche a pasado por le proceso de pesado es bombeada a través de un sistema de filtro, que se encargan de retener las pequeñas partículas que no corresponde a la leche. (Jhon, 2018)

Bactofugación:

Este proceso implica eliminar bacterias y células que se escaparon en el proceso de filtrado.

Enfriamiento de la leche:

Una vez que la leche está libre de impurezas, ya se encuentra lista para ser procesada, debe conservarse a una temperatura de 4grados centígrados el tiempo que va a pasar en los tanques de almacenamiento, con el fin de evitar un desarrollo bacteriano que se produce a altas temperaturas.

PROCESO 4: Procesamiento de leche

Todos los tratamientos que se somete la leche son una medida de seguridad necesaria para garantizar la salud de los consumidores y obligatoriamente deben tener un adecuado sistema de embalaje o envasado.

Pasteurización:

Este proceso sirve para eliminar los microorganismos patógenos sin alterar su composición

Entre los métodos de procesamiento con que cuenta Pasteurizadora Quito

S.A., resaltan los siguientes:

H.T.S.T.:

También conocido como pasteurización continua o rápida, es la más utilizada por su capacidad de procesamiento y su eficiencia germicida.

Pasteurización lenta:

Esta es usada mayor mente para procesar volúmenes pequeños de leche o productos derivados.

PROCESO 5: Esterilización

Ultra pasteurización de leche (U.H.T.):

Este proceso permite que la leche se produzca a larga duración, es decir de 6 a 8 meses sin la necesidad de estar en refrigeración, pero el envase debe conservarse sellado.

Estandarización o normalización de la leche:

De acuerdo a las normas que estable el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) se estable la regulación de grasa como éste lo indica.

Homogeneización de la leche:

En este proceso se reduce el tamaño de los globos de grasa.

A continuación, se presenta un diagrama resumiendo el proceso de elaboración de la leche.

Impactos ambientales

El impacto ambiental que genera este subsector CIU C-105 alcanza el 2,9% de las emisiones totales de GEI persuadido por el hombre, la producción lechera contamina el agua el aire y colaboran en gran medida a la deforestación y degradación del suelo.

De los 195 países que están comprometidos a conseguir los objetivos del acuerdo de Paris, 92 de ellos reconocieron sus propias industrias ganaderas como un área de acto climático para contribuir a alcanzar los objetivos de reducción de emisiones en todo el país. (Paola, 2023)

Contaminación del agua

Las instalaciones de productividad intensiva de lácteos contagian las vías fluviales locales en las comunidades aledañas, haciéndolas inutilizables o peligrosas.

Contaminación del aire

Además de las GEI, estas industrias también son responsables de la contaminación del aire, incluidas las emisiones de amoníaco.

Deforestación

La cría de ganado para la agricultura, incluida la producción de leche para productos lácteos, es una de las principales causas de la deforestación a medida que se despeja la tierra para cultivar alimentos para el ganado.

Salud animal

Las vacas criadas para la producción de leche a menudo sufren varios problemas de salud. Algunos de los más comunes son la cojera, la infertilidad y la mastitis.

2.3.3 Diagrama de flujo de procesos para la elaboración de leche.

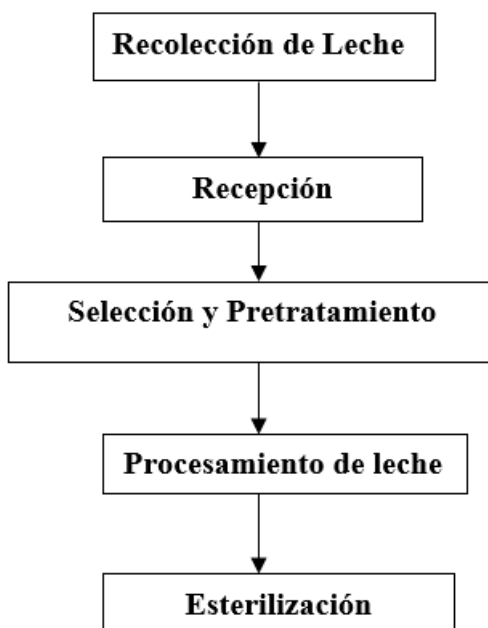


Ilustración 5. Diagrama de flujo de procesos Pasteurizada Quito S.A. Información tomada de Brito (2019). Elaborada por el autor.

2.3.4 Caracterización de los desechos que generan las empresas del subsector.

Debido a la falta de información sobre los desechos que generan las empresas de este subsector C105. Hemos podido recolectar información del trabajo realizado por Luis Gangotena sobre la empresa elegida Pasteurizadora Quito donde nos indica que la legislación y la técnica ambiental subdividen a los residuos en peligrosos y no peligrosos. (GANGOTENA, 2019)

En la siguiente tabla 6 podremos observar la cantidad de desechos que genera la empresa Pasteurizadora Quito S.A

Tabla 6. Residuos sólidos generados en Pasteurizadora Quito S.A

NO PELIGROSOS	
Nombre del Residuo	Cantidad (kg)
Papel	2160,19
Cartón	3380
Plástico	7340
Escombros	48 000
Total	60,880.19
PELIGROSOS	
Aceites, lubricantes usados	635
Residuos de combustible	0
Whypes	40
Aceites vegetales utilizados en frituras	412
Desechos bioinfecciosos	5
Desechos cortopunzantes	2
Lámparas y/o focos fluorescentes	200
Recientes vacíos de ácido nítrico	600
Recipientes vacíos de sustancias químicas	120
Equipos desechados	12
Toners y cartuchos	117
Total	2,143

Nota. La tabla representa los desechos que genera la empresa Pasteurizadora Quito. Información tomada de Luis (2019). Elaborado por el autor

Como se puede observar en la tabla anterior previo a la investigación realizada por Luis (2019) en la empresa Pasteurizadora Quito S.A se producen 63,023.19 kg de desechos no recuperables al año.

El proceso continúa tomando como referencia la cantidad de desechos que genera esta empresa con la clasificación de las empresas de este subsector CIU C105.

2.3.5 Estimación de desechos que genera el sector a nivel de todo el país

La información obtenida por Luis (2019) ayudara para realizar el cálculo correspondiente, mediante la correlación con los desechos generados por la empresa elegida En la siguiente tabla podremos observar la información obtenida de los desechos de esta empresa con la finalidad de poder obtener un estimado del volumen de desechos que producen las fábricas de productos lácteos, donde se establece que en el Ecuador existen actualmente:

- 13 Empresas Grandes
- 79 Empresas Pymes

- 78 Microempresas

Para el cálculo estimado se realizará la siguiente fórmula

$$ds = De \times Es$$

Donde:

ds= Cantidad de desechos que genera el sector.

De= Cantidad de desechos de cada empresa.

Es= Número de empresas del sector. Una vez demostrada las fórmulas matemáticas se procede hacer el cálculo de desechos por empresa a nivel del país.

En función de sus actividades, cada sector industrial produce basura en proporciones variables en función de las cosas que produce. En función del tipo de artículos que se crean. El sector lácteo produce una cantidad importante de residuos sólidos y líquidos al procesar su materia prima más vital, la leche lo que percute en el medio ambiente y su entorno

Las empresas lácteas suelen presentar entre el 10% y el 30% de todas las empresas agroalimentarias del mundo.

El país crea miles puestos de trabajo gracias a la industria láctea, comprometida con la producción de alimentos básicos.

El sector lácteo tiene un importante efecto económico y un gran potencial de exportación, ya que aporta alrededor del 4% del PIB agroalimentario nacional.

Los productos lácteos provocan el 2,9% de todas las emisiones de gases de efecto invernadero de origen humano.

La producción láctea en sistemas agrícolas intensivos también degrada el suelo y contribuye significativamente a la deforestación y a la contaminación del aire y el agua.

Los alimentos vegetales y los bioplásticos pueden fabricarse a partir de residuos lácteos.

Las centrales lecheras producen muchos residuos orgánicos, como suero y aguas residuales, que ahora se utilizan para fabricar bioplásticos.

Por ello estaremos presentando cada uno de los desechos que generan este subsector.

Tabla 7. Cantidad de desechos generados relacionados con el subsector C105 zona 8

DESECHOS	CANTIDAD KG	EMP. GRANDE	PROP. GRANDE Y PYMES	EMP. PYMES	PROP. PYMES Y MICRO	MICRO EMPRESA
		3		18		27
NO PELIGROSOS						
Papel	2160,19	6480,57	432,04	7776,68	86,41	2333,01
Cartón	3380,00	10140,00	676,00	12168,00	135,20	3650,40
Plástico	7340,00	22020,00	1468,00	11416172,11	293,60	7927,20
Escombros	48000,00	144000,00	9600,00	172800,00	1920,00	51840,00
TOTAL	60880,19	182640,57	12176,04	11608916,80	2435,21	65750,61
PELIGROSOS						
Aceites, lubricantes usados	635,00	1905,00	127,00	2286,00	25,40	685,80
Whypes	40,00	120,00	8,00	144,00	1,60	43,20
Aceites vegetales utilizados en frituras	412,00	1236,00	82,40	1483,20	16,48	444,96
Desechos bioinfecciosos	5,00	15,00	1,00	18,00	0,20	5,40
Desechos cortopunzante s	2,00	6,00	0,40	7,20	0,08	2,16
Lámparas y/o focos fluorescentes	200,00	600,00	40,00	720,00	8,00	216,00
Recientes vacíos de ácido nítrico	600,00	1800,00	120,00	2160,00	24,00	648,00
Recipientes vacíos de sustancias químicas	120,00	360,00	24,00	432,00	4,80	129,60
Equipos desechados	12,00	36,00	2,40	43,20	0,48	12,96
Toners y cartuchos	117,00	351,00	23,40	421,20	4,68	126,36
TOTAL	2143,00	6429,00	428,60	7714,80	85,72	2314,44

Nota. La tabla representa la cantidad de desechos generados relacionados con subsector C105.

Información tomada de Luis (2019). Elaborado por el autor

2.3.6. Cálculo de desechos No Peligrosos subsector CIU C105 en la Zona 8.

Según la Supercías en el año 2022 se reportaron 48 empresas en la zona 8 que se dedican a la Elaboración de Productos Lácteos, que comprenden a los cantones de Guayaquil, Duran y Samborondón. Con estos datos se realizar el cálculo con la siguiente formula:

$$ds = De \times Es$$

Desechos

Donde:

ds= Cantidad de desechos que genera la zona.

De= Cantidad de desechos de cada empresa.

Es= Número de empresas de la zona.

Tomando en cuenta toda la clasificación de las empresas (grandes, Pymes y microempresas), con un total de 48 empresas activas actualmente

2.3.7 Calculo de desechos No Peligrosos empresas grandes en la Zona 8

Para realizar este cálculo se utiliza la misma fórmula del apartado anterior. Según los datos de la Supercias existieron 3 empresas grandes en la zona 8

$$ds = De \times Es$$

$$ds = 60880,19 * 3 = 182640,57$$

En el año 2019 se generó **182640,57** de desechos no peligrosos producidos por las empresas grandes de la zona 8 del subsector C105

2.3.8 Calculo de desechos No Peligrosos empresas Pymes en la Zona 8.

Se reportaron 18 empresas pymes en el año 2019. A continuación, se estima lo siguiente:

$$ds = De \times Es$$

$$ds = 12176,04 * 18 = 11608916,80$$

Las empresas pymes en la zona 8 generaron **11608916,80** de desechos no peligrosos

2.3.9 Calculo de desechos No Peligrosos microempresas en la Zona 8.

En el año 2019 se han reportado 27 microempresas en la zona 8 dedicadas a la elaboración de productos lácteos. A continuación, se estima:

$$ds = De \times Es$$

$$ds = 2435,21 * 27 = 65750,61$$

Las microempresas generaron **65750,61** de desechos no peligrosos generados en el año 2019

Cálculo de desechos peligros que generan las empresas grandes del subsector CIU C105 en la Zona 8.

En el año 2019 se han reportado 3 empresas grandes en la zona 8 dedicadas a la elaboración de productos lácteos. A continuación, se estima la siguiente fórmula para calcular los desechos peligrosos:

$$ds = De \times Es$$

$$ds = 2143,00 * 3 = 6429,00$$

Las 3 empresas grandes de la zona 8 han generado **6429,00** de desechos peligrosos en este subsector de productos lácteos.

Cálculo de desechos peligros que generan las empresas pymes del subsector CIU C105 en la Zona 8.

En el año 2019 se han reportado 18 empresas pymes en la zona 8 dedicadas a la elaboración de productos lácteos. A continuación, se estima la siguiente fórmula para calcular los desechos peligrosos:

$$ds = De \times Es$$

$$ds = 428,60 * 18 = 7714,80$$

Las 18 empresas pymes de la zona 8 han generado **7714,80** de desechos peligrosos en este subsector de productos lácteos.

Cálculo de desechos peligros que generan las microempresas del subsector CIU C105 en la Zona 8.

En el año 2019 se han reportado 27 microempresas en la zona 8 dedicadas a la elaboración de productos lácteos. A continuación, se estima la siguiente fórmula para calcular los desechos peligrosos:

$$ds = De \times Es$$

$$ds = 85,72 * 3 = 2314,44$$

Las 27 microempresas de la zona 8 han generado **2314,44** de desechos peligrosos en este subsector de productos lácteos.

2.4 Presentación de resultados y diagnósticos.

2.4.1 Estimación de la huella de carbono para los recursos agua, combustible y energía eléctrica.

La huella de carbono son todas las acciones que hacemos y que generan de forma directa o indirecta gases de efecto invernadero que dañan el medio ambiente, causando un incremento de la temperatura del planeta más allá de sus límites, contribuyendo así al cambio climático. (MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA, 2023)

Para estimar la huella de carbono según el Ministerio para la Transición Ecológica (2023), se puede establecer la siguiente fórmula:

$$\text{Huella de carbono (HC)} = \text{Dato Actividad (DA)} \times \text{Factor Emisión (FE)}$$

Donde:

HC = Huella de carbono

DA = Consumo anual de recursos

FE = Factor de emisión del recurso

En lo cual los factores de recursos de emisión que se usaran para el cálculo de huella de carbono según Diego (2019) son los siguientes:

Agua: 0.0015Tn CO₂/m³

Combustible: 1.4190 Tn CO₂

Energía eléctrica: 0.015912 Tn CO₂/Kwh

Luego de una búsqueda extensa debido a la escasez de información sobre los recursos que consume las empresas de productos lácteos pudimos obtener un trabajo de titulación donde implementa un sistema de eficiencia energética para optimizar los procesos de producción en la industria láctea elaborado por Proaño (2018) donde nos indica la cantidad de consumo de agua, electricidad y combustión que generan.

Según Proaño relata que la Industria Lácteo San Antonio en cada año obtiene un promedio aproximado de 874.330 kWh de consumo de energético lo cual representa un costo de \$ 1'468.548,56 anuales, con respecto al combustible consume un total de 365.000 galones de diésel, un consumo de agua 9,998.57m³ anualmente. (López P. D., 2018)

Una vez obtenida la cantidad de recursos se procese hacer el cálculo de la estimación de la huella de carbono:

Huella de carbono en el recurso agua

$$HCX = DA \times FE$$

$$HCA = (9,998.57m^3) \times 0.0015 \text{ Tn } CO_2 \text{ m}^3 = \mathbf{14.997 \text{ Tn } CO_2}$$

La huella de carbono en el recurso agua es de 14.997 Tn CO₂ que genera anualmente la empresa San Antonio.

Huella de carbono en el recurso de energía eléctrica

$$HCX = DA \times FE$$

$$HCEE = (874.330 \text{ Kwh}) \times 0.015912 \text{ Tn } CO_2 \text{ Kwh} = \mathbf{13.912 \text{ Tn } CO_2}$$

La huella de carbono que genera el uso de energía eléctrica durante el año es de 13.912 Tn CO₂ en la empresa San Antonio.

Huella de carbono en el recurso combustibles

$$HCX = DA \times FE$$

$$HCC = (365.000 \text{ gal/tn}) \times 1.4190 \text{ Tn } CO_2 = \mathbf{517.935 \text{ Tn } CO_2}$$

La huella de carbono que genera la empresa San Antonio con respecto al consumo de combustión es de 517.935 Tn CO₂.

Los recursos combustibles se refieren a la cantidad de gases de efecto invernadero, medidos en toneladas o kilogramos, que se crean cada día como resultado de la quema de combustible fósiles para el transporte, la generación de energía, la calefacción y otros fines.

Mas allá de los grandes emisores, la huella de carbono se desarrolló como una forma de cuantificar y producir un indicador del efecto que una actividad o proceso tiene sobre el cambio climático.

Para poder hacer este calculo hemos tomado como referencia una empresa que es la San Antonio.

Tabla 8. Cálculo de emisiones de Kg CO₂ de los recursos agua, energía y combustible.

Fuente	Cantidad anual Tn CO ₂	Porcentaje
Recurso agua	14.997	2,74%
Recurso energía eléctrica	13.921	2,55%
Recursos combustibles	517.935	94,71%
Total	546.853	100%

Elaborado por el autor

2.4.2 Cálculo de la huella de carbono de la zona 8

Al no encontrar información como se lo menciono anteriormente se ha decidido tomar como referencia los datos obtenidos del trabajo de López (2018) sobre la empresa San Antonio. Mediante la misma fórmula se deducirá la estimación de desechos para las empresas de la zona 8 del subsector C105

$$C = HCX * Es$$

Dónde:

C = HC generada por una cantidad de empresas

HCX = HC del recurso que se requiere calcular

Es = Número de empresas que son de un sector en específico.

Como hemos podido determinar la cantidad de empresas que pertenecen a la zona 8, tal como se muestra en la tabla 4 con un total de 48 empresas existentes actualmente en la elaboración de productos lácteos

Tabla 9. Cálculo de emisiones de Tn CO₂ de la zona 8 empresas subsector C105

Fuente	Cantidad anual Tn CO ₂	Número de empresas	Cantidad de Tn CO ₂ en la zona 8
Recurso agua	14.997	48	719.856,00
Recurso energía eléctrica	13.921	48	668.208,00
Recursos combustibles	517.935	48	24.860.880,00
Total			26.248.944,00

Elaborado por el autor

Una vez obtenida esta información de las empresas pertenecientes de la zona 8 sabemos cuánto es la cantidad de emisiones que generan las 48 empresas de este sector manufacturero, ha podido generar en un año.

Así hemos podido calcular la huella de carbono que genera todas empresas de la zona 8 en los recursos del agua, energía eléctrica y combustión.

Tabla 10. Cálculo de la huella de carbono en la zona 8 según el tamaño de empresas

Fuente	Número de empresas	Cantidad anual de Tn CO2
Grande	3	819301,47
Pymes	18	11647490,80
Micro	27	68048,85
Total	48	12534841,11

Elaborado por autor

2.4.3. Cálculo de la reforestación

Según la UICN existen 150,300 especies que han sido evaluadas para la lista Roja, donde más de 42,000 están amenazadas de extinción, de la cual hemos elegido una especie en amenaza para este cálculo.

El alcornoque conocido en inglés como cork oak es una especie amenazadas según la UICN, este individuo absorbe alrededor de 5 toneladas por año de CO2.

Reforestación = Huella de Carbono zona 8 / Cantidad de toneladas CO2

Ref. = $12534847,11 / 5 = 2506969,42$ árboles

Se necesita dos millones quinientos seis mil novecientos sesenta y nueve con cuarenta y dos (**2506969,42**) Tn, para saber la cantidad de área que necesitamos vamos a dividir la superficie que tiene una hectárea, es decir 10000m² entre la superficie que ocupa cada árbol, lo ideal es que este a una distancia de 7 metros.

Vamos a multiplicar la distancia de marco de plantación $7*7 = 49\text{m}^2$

$10000\text{m}^2 / 49 = 204$

Nos da como resultado 204 árboles por hectárea en un marco de plantación cuadrado o rectangular

Se necesita alrededor de 2,500 Ha.

Habiendo hecho este cálculo podemos determinar la cantidad de árboles que se necesita para la reforestación y poder cuidar al medio ambiente y las especies en extinción incluyendo el ser humano, también saber la cantidad de hectárea que se requiere para poder plantar todos los árboles que hemos calculado.

2.4.4. Costo de bono de carbono

Según una información del Banco Mundial, actualmente (2021) el precio del carbono promedio ronda los U\$S 2 por tonelada de CO₂ equivalente emitida.

Cuando los particulares o las empresas quieren compensar las emisiones de CO₂, compran el número de créditos de CO₂ correspondientes a sus emisiones de gases de efecto invernadero, ejemplo 1 crédito de carbono = 1 tonelada de CO₂ evitadas.

Los resultados obtenidos de CO₂ de la zona 8 para el subsector CIIU C105 elaboración de productos lácteos es = **2506969,42** aproximadamente.

Es decir que demanda **2506969,42** créditos de carbono compensación de carbono a través de un proyecto de reducción de emisiones por reforestación.

2.4.5 Compensación con bonos por la huella de carbono.

También conocidos como Bonos de Carbono fue desarrollado en el año 1997 por el Protocolo de Kyoto, buscando que las industrias y estados reduzcan o eliminen sus emisiones de CO₂ sin afectar sus actividades productivas, esto se logra con financiamiento de proyectos medio ambientales para el desarrollo de energía renovable, la reforestación (CarbonNeutral, 2022)

Para garantizar su exactitud, los proyectos de créditos de CO₂ son verificados por organismos internacionales que verifican y certifican las reducciones de emisiones del proyecto y sus beneficios socios ambientales.

Para obtener la certificación de estos organismos, las empresas que emiten estos créditos de CO₂ deben cumplir criterios estrictos. Una vez que la empresa ha completado todo el proceso de verificación, es certificada y etiquetada por la autoridad reguladora. (CarbonNeutral, 2022)

Un crédito de CO₂ no es más que un permiso de emisión. Por cada llamado crédito de CO₂, una empresa o país tiene derecho a emitir una tonelada de dióxido de carbono o una cantidad equivalente de otro gas de efecto invernadero. (BBVA, 2023)

Uno de los 3 métodos sugeridos en el protocolo de Kioto para minimizar las emisiones que contribuyen al calentamiento global y al efecto invernadero es el uso de créditos de carbono como herramienta de desintoxicación mundial.

2.4.6 Convenios ambientales internacionales mandatorios para el subsector.

Acuerdo de París

El Acuerdo de París es un acuerdo climático internacional legalmente vinculante. El Convenio fue adoptado por 196 Partes en la COP21. Su objetivo es limitar el calentamiento global muy por debajo de los niveles preindustriales de 2 grados centígrados, idealmente 1,5 grados centígrados. Este acuerdo funciona con un ciclo de cada 5 años. (Naciones Unidas, 2015)

Convenio Basilea

Este convenio entro en vigor el 5 de mayo de 1992 acordando proteger el medio ambiente y la salud humana de la gestión de residuos, transporte, tratamiento y eliminación de materiales de desechos. (Naciones Unidas, 1992)

Convención Marco sobre el Cambio Climático

Entro en vigor el 21 de marzo de 1994 y actualmente suman un total de 197 estados. Su objetivo es la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmosfera. (Naciones Unidas , 1992)

La Convención acerca del Comercio a nivel Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y la Flora Silvestre (CITES)

CITES es un acuerdo internacional que tiene como objetivo “asegurar que las especies no se encuentren amenazadas”

La Convención Internacional de Vida Silvestre no es una amenaza para su supervivencia. La Convención entró en vigor en Ecuador en 1975. El tratado contiene tres anexos que enumeran las especies de animales salvajes (Hugo, 2014)

2.4.7 Disponibilidad de la tecnología para el procesamiento respecto a los desechos del subsector.

En este apartado se procederá a describir las tecnologías que son recomendables para tratar los desechos que generan el subsector C105.

Las cuales hemos elegido las tecnologías que aportan mayor ayuda a la contaminación de estos desechos sólidos.

Sistemas fisicoquímicos como Flotación por aire disuelto DAF, Lodos activados, Oxidación química y Filtración.

Permite la remoción de grasas, sólidos para apoyar a las industrias en tratar sus residuos y no contaminar las fuentes hídricas.



Ilustración 6. Esquema del proceso DAF. Tomada de GC Tratamientos (2019)

Unidades que se requieren para procesar los desechos peligrosos de la zona 8.

Utilizando la tecnología DAF para procesar sólidos, grasas y aceites se requieren una máquina para poder procesar 1130,76 de agua residual anual

Espacio físico para instalar los equipos que requiere 1 UPD

El espacio que se requiere para instalar 1 procesadora DAF es de 25 m³/h

Tecnología EDAR

La eliminación de contaminantes biológicos y químicos de las aguas residuales desempeña un papel crucial en la protección del medio ambiente y la salud pública. Una instalación de tratamiento de aguas residuales conocida como “EDAR inteligente” utiliza tecnologías de vanguardia para mejorar el procedimiento y ahorrar costes energéticos. Este nuevo diseño se conoce como EDAR 4.0.

Unidades que se requieren para procesar los desechos peligrosos de la zona 8.

Utilizando la tecnología EDAR se requiere de una unidad para procesar los desechos sólidos de las industrias lácteas.

Espacio físico para instalar los equipos que requiere l UPD

La depuradora debe tener un espacio 1,5 metros mayor que el diámetro del depósito. Para simplificar las inspecciones rutinarias, la tapa de la depuradora debe ser de fácil acceso.

Requerimiento de energía para operar la Unidad de Procesamiento de desechos (UPD)

La procesadora EDAR en depuración el consumo específico medio es de 0,5 kWh/m³ lo que representa para el conjunto de las instalaciones un consumo de electricidad de 2.225 GWh/año.

Proyecto de instalación de paneles solares para operar la UPD.

Para operar la procesadora de desechos EDAR se requiere una instalación de energía solar de un 20% y energía eólica un 80%

Capítulo III

Propuesta, Conclusiones y Recomendaciones

3.1 Diseño de la propuesta.

3.1.1 Objetivo de la propuesta

Proponer un sistema de control de las causas que generan las emisiones de gases de efecto invernadero en el subsector CIIU C105 Elaboración de productos lácteos que logren reducir el nivel de contaminación.

3.1.2 Alcance de la propuesta

Cabe señalar que, para obtener los datos pertinentes, fue necesario la investigación utilizando diversas fuentes bibliográficas, y conseguir que la gente comprenda y estructurar eficazmente una propuesta.

Los datos obtenidos provienen de artículos, revisiones científicas, libros, etc. El objetivo de la propuesta es reducir los factores de contaminación que causan principalmente este tipo de industrias del sector lácteo.

3.1.3 Desarrollo de la propuesta

Con base en los capítulos antes descritos, donde se desarrolla el subsector productivo C105 donde se detalla que este subsector genera residuos orgánicos o también llamados aguas residuales.

Las industrias dedicadas a la elaboración de productos lácteos son empresas que consumen un alto nivel de agua, por lo que están obligadas a tomar acciones sobre el consumo de esta, evitando efectos negativos para el medio ambiente.

Por eso hemos optado por una tecnología antes mencionadas.

Sistema de control para tratar aguas residuales

Con el fin de reducir los niveles de contaminación se propone un sistema de Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR), en la parte final del Ciclo del Agua, el agua utilizada es recogida y conducida mediante la red de alcantarillado hasta las EDAR donde el agua es procesada y tratada para ser devuelta al medio natural en las mejores condiciones. (Ágora, 2021)

En las estaciones depuradoras, el agua pasa por un tratamiento en varias etapas:

- Desbaste y tamizado
- Desarenado y desengrasado
- Decantador primario
- Tratamiento secundario
- Clarificación
- Tratamiento terciario



Ilustración 7. Representa los decantadores de una planta depuradora (EDAR). Tomada de Ágora (2021)

El agua utilizada es recogida y conducida mediante la red de alcantarillado hasta la EDAR Estación Depuradora de Aguas Residuales, donde el agua es procesada y tratada para ser devuelta al medio natural en las mejores condiciones.

En las estaciones depuradoras el recurso hídrico pasa por un tratamiento que se conforman en varias etapas:

Las cuales ayudaran para que el proceso sea muy satisfactorio al momento de querer reutilizar.

Desbaste y Tamizado

El agua pasa atreves de unas rejillas gruesas que retienen los residuos más grandes y a continuación por otras más finas que retienen los residuos más pequeños.

Desarenado y Desengrasado

Después el agua pasa a un depósito en el que se introduce aire lo que permite eliminar por un lado las arenas al ser más pesadas van al fondo y por otro las grasas que tienen menos peso suben a la superficie, este proceso junto con el desbaste obtiene el nombre de Pretratamiento. (Ágora, 2021)

Decantador Primario

El agua se acerca al decantador primario un tanque de sedimentación donde queda en un estado de reposo durante un tiempo, al ser más pesada una parte de la suciedad va quedando en el fondo formando una especie de fango que es retirado, antes de pasar a la siguiente etapa se eliminan los flotantes que puedan quedar en la superficie. (Ágora, 2021)

Tratamiento Secundario

A continuación, el agua pasa por una piscina burbujeante en la que se le añade oxígeno para desarrollar los microorganismos que se encargaran de eliminar biológicamente de una forma más natural la suciedad que aun quede en el agua, sin llegar al uso de productos químicos, estos microorganismos desarrollan nuevos fangos que se separan del agua mediante el proceso de la clarificación. (Ágora, 2021)

Tratamiento Terciario

Para finalizar el tratamiento y disponer de la posibilidad de reutilizar el agua se realiza una decantación con productos químicos, una filtración y una desinfección del agua y nuevo los últimos restos de fangos depositados son retirados. (Ágora, 2021)

Vuelta al ciclo integral del agua

Una vez completado este proceso el agua es devuelta al medio natural en buenas condiciones para reiniciar el ciclo integral del agua.

Este sería un sistema de control fundamental para reducir la contaminación por las actividades realizadas en la industria manufacturera lácteo

Y con este último proceso el agua estará lista para ser reutilizada.

Sistema tecnológico de flotación por aire disuelto (DAF)

En el capítulo anterior en el apartado 2.5 se detalla el uso de esta tecnología, en la cual su primordial trabajo es aislar material no disuelto como solido suspendido, grasas, aceites, y

partículas floculadas en las aguas residuales. Esta tecnología tiene un precio aproximado de \$12.000,00 en el mercado, y tiene una capacidad de procesamiento de 5m³ /h. Con el uso de esta tecnología las aguas residuales estarían libre de sólidos orgánicos suspendidos, también libres de grasas y aceites. De esta forma el agua ya es apta para ser descargada a los vertederos, pero si se intenta reutilizar el agua habría que pasar por otro proceso de purificación.

3.2. Conclusiones.

Al investigar sobre los conceptos de carbono neutro y estrategias de compensación ambiental para el subsector de manufactura C105 elaboración de productos lácteos se concluye lo siguiente:

En base a la información obtenida basado en los conceptos de neutralidad de CO₂ y compensación ambiental y aplicable en la elaboración de productos lácteos en el subsector de C.I.I.U. C105 que busque crear responsabilidad social y ambiental.

En todo este proceso de investigación mediante varias fuentes bibliográficas se logró cumplir con el primer objetivo planteado que es realizar el diagnóstico sobre la situación actual de los desechos que se estarían originando en este subsector que está en el Capítulo II en el punto 2.1.

También se pudo cumplir con el segundo objetivo que es identificar la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que están produciendo este subsector manufacturero lo podemos encontrar en el Capítulo II a partir del punto 2.5

Y el último objetivo que es proponer un sistema de control para reducir impacto sobre el ambiente tratando las aguas residuales y poder reutilizar lo encontramos en el Capítulo III en el punto 3.1 donde elegimos una de las dos opciones de tecnologías.

3.3. Recomendaciones.

Toda empresa genera una cantidad de desechos independientemente de su tamaño por ellos se recomienda la aplicación de los conceptos de carbono neutro y compensación ambiental en las empresas que forman parte del subsector C.I.I.U C-105 Elaboración de productos lácteos.

Se recomienda también que las autoridades correspondientes lleven un control sobre la cantidad de desechos que se genera mediante su proceso, así mediante futuras investigaciones puedan proporcionar algún tipo de mecanismo para la reducción del impacto que generan esos desechos con el medio ambiente.

Se sugiere que tengan algún dispositivo propuesto para distribución empresarial que indica qué tipo de energía utiliza, de esta forma, las organizaciones pueden estimar la cantidad de electricidad producida por centrales térmicas o centrales hidroeléctricas para estimar la huella de carbono corresponde al tipo de energía eléctrica.

También establecer parámetros de la huella de carbono, implementar aplicación y ejecución de mejora ambiental, participar en proyectos de reforestación, energía renovable, etc. N la finalidad de tratar de recompensar aquella afectación al medio ambiente.

ANEXOS

Anexo N° 1

Listas de empresas activas del subsector CIU C105

RUC	NOMBRE	REGIÓN	CIU NIVEL 6
1790050564001	VITA ALIMENTOS C.A.	SIERRA	C1050.01
0390011024001	LACTEOS SAN ANTONIO CA	SIERRA	C1050.01
0390023987001	AGROPECUARIA PAPALOMA CHARUN S.A.	SIERRA	C1050.01
0590036951001	LACTALIS DEL ECUADOR S.A.	SIERRA	C1050.01
0990351260001	INDUSTRIAS LACTEAS TONI SA	COSTA	C1050.01
1790426173001	DISLUB C LTDA	SIERRA	C1050.01
0990289662001	INDUSTRIAS LACTEAS CHIMBORAZO CIA LTDA INLECHE	COSTA	C1050.01
0291503500001	APROLAN ALIMENTOS PROCESADOS LOS ANDES CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.01
0190365085001	COMPAÑIA DE ECONOMIA MIXTA LACTJUBONES	SIERRA	C1050.01
1790663973001	LECHE-GLORIA- ECUADOR S.A.	SIERRA	C1050.01
1090103489001	ZULAC S.A.	SIERRA	C1050.01

1791302400001	ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS ALPIECUADOR S.A.	SIERRA	C1050.01
1091731858001	MAVEVAX CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.01
1191737381001	CABRALAC S.A.	SIERRA	C1050.01
1091732196001	ZULETA DE PLAZA ZUPLAZA CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.01
0991229051001	TROVICA S.A.	COSTA	C1050.01
0991255729001	EXPROCONTI S.A.	COSTA	C1050.01
0991264892001	SURFINCO S.A.	COSTA	C1050.01
0991391037001	JORUCONSA S.A.	COSTA	C1050.01
0991414800001	COPUDER S.A.	COSTA	C1050.01
0991451641001	PRODUCTOS LACTEOS PENINSULAR S.A. PROLAPE	COSTA	C1050.01
0991509666001	BENUT S.A.	COSTA	C1050.01
1791405927001	PRODUCTOS LACTEOS FRONTERA PROLAFRON CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.01
1791867726001	INDUSTRIA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS INPROLAC S.A.	SIERRA	C1050.01
0992144009001	ABELLITO S.A.	SIERRA	C1050.01
0992305584001	FATOBIA CIA. LTDA.	COSTA	C1050.01
1792308461001	AGROANDARACA S.A.	SIERRA	C1050.01
0491510978001	PROCESADORA DE LACTEOS QUESINOR CARCHI CEM	SIERRA	C1050.01
1792348706001	CORPORACION ECUATORIANA DE	SIERRA	C1050.01

	ALIMENTOS Y BEBIDAS CORPABE S.A.		
1191743640001	ECOLAC CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.01
1792376998001	COMPAÑIA AGROINDUSTRIAL DEL NORTE DE PICHINCHA CAMPINORTE S.A.	SIERRA	C1050.01
0992768118001	AGRODIOSELINA S.A.	COSTA	C1050.01
1792018641001	AGROPECUARIA INDUSTRIAL Y COMERCIAL ALPENSWISS S.A.	SIERRA	C1050.01
1792039754001	LACTEOS LA POLACA GUSTALAC S.A.	SIERRA	C1050.01
1792207894001	PRODUCTOS LACTEOS YEYIS CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.01
0992786787001	DISCOMA S.A.	COSTA	C1050.01
1792413265001	INDUSTRIAS DE ALIMENTOS CORDOVEZ QUECOR CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.01
0190391558001	LACTEOS MILKA LACMILK CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.01
0491515511001	AGROINDUSTRIAL LECHERA DEL NORTE AGROLENOR S.A.	SIERRA	C1050.01
0992879238001	PRODUCTOS LACTEOS VINCES S.A. PROLACVINSA	COSTA	C1050.01
1792665906001	ORGANILAC C.A.	SIERRA	C1050.01

0993027391001	CORUSLAC S.A.S.	COSTA	C1050.01
0993055662001	INDUSTRIA DE LACTEOS ANDINOS ILAGB C.L.	COSTA	C1050.01
1792840139001	AGROPECUARIA AGROCAPPRA CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.01
1891780784001	CONSORCIO INDUSTRIAL Y DE NEGOCIOS EN ALIMENTOS PROCESADOS KAPRINE C.L.	SIERRA	C1050.01
1792865042001	INDUSTRIA LACTEA LEOSLACTEOS CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.01
1793070620001	PASTEURIZADORA NUTRICIÓN&VIDA S.A.	SIERRA	C1050.01
0190492796001	LÁCTEOS SARAMA SARAMALAC CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.01
1793147070001	GAH ECA CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.01
2490402163001	YOGUIS S.A.S.	COSTA	C1050.01
1793206352001	PRODUCTOS LACTEOS COLLAGUAZO VALVERDE CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.01
1792571081001	AGSMART S.A.	SIERRA	C1050.01
1792627982001	PROCESADORA DE ALIMENTOS BOTERO & EGUIGUREN ATLAS YOGURT S.A.	SIERRA	C1050.01

1792648580001	KAARUFOOD CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.01
1792691192001	INDUSTRIA LACTEA PRODI LAC GRAOLI CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.01
1792697360001	INDUSTRIA LACTEA LA CHIMBA INDULACHI S.A.	SIERRA	C1050.01
0993043818001	NATURISSIMO S.A.	COSTA	C1050.01
0993062588001	REYLACTEOS C.L.	COSTA	C1050.01
0993091723001	PERI S.A.	COSTA	C1050.01
0993092770001	INDUSTRIA LACTEA ILIS S.A.	COSTA	C1050.01
1792999499001	PAJONALES AGROPAJONAL CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.01
0691776069001	INDUSTRIAS DEL ORIGEN ORILACT S.A.	SIERRA	C1050.01
0591757415001	EMPRESA DE LÁCTEOS DAVID LUCERO SEBASTIAN ANDRADE DALSEA S.A.S.	SIERRA	C1050.01
0993318558001	IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA HABITOR CIA.LTDA.	COSTA	C1050.01
0993316962001	INDUSTRIAS GALATEA S.A.S.	COSTA	C1050.01
0190504913001	FRANQUICIAS DEL SUR SURFRANQUI CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.01
0691785205001	FIMAC C.A.	SIERRA	C1050.01

1793189947001	INDUSTRIAS ALIMENTICIAS TERRAVITAL S.A.S.	SIERRA	C1050.01
2091766975001	GALÁPAGOS EQUIVITAL S.A.S.	GALÁPAGOS	C1050.01
1793191785001	HNOS MANTILLA GUERRERO "LACTEOS LUCILITA" S.A.S.	SIERRA	C1050.01
1793198200001	INDUSTRIAS-ALIBABA S.A.S.	SIERRA	C1050.01
993379824001	CIMA INMOBIL CIMABIL S.A.S.	COSTA	C1050.01
0195117780001	EL PINAR ALIMENTOS INNOVACION Y DESARROLLO PINARINN S.A.S.	SIERRA	C1050.01
0990640033001	ALIMENTOS VITALES C LTDA ALVITAL	COSTA	C1050.02
1791767535001	SOCIEDAD INDUSTRIAL GANADERA ELORDEÑO S.A.	SIERRA	C1050.02
0992156406001	DEGEREMCIA S.A.	COSTA	C1050.02
1090067563001	FLORALP SA	SIERRA	C1050.04
0590008478001	LA FINCA CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.04
1791044959001	INDUSTRIAS COTOGCHOA CIA LTDA	SIERRA	C1050.04
0190319180001	ALIMENTOS CHONTALAC CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.04
1391728883001	REYVER S.A.	COSTA	C1050.04

1791394836001	EQF EL QUESO FRANCES S.A.	SIERRA	C1050.04
1791969715001	AGROINDUSTRIA LACTEA SANTO DOMINGO S.A. NUTRALAC	SIERRA	C1050.04
1792109523001	NONOLACTEOS CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.04
0992933771001	INDUSTRIAS LACTEAS ACOSTA INLACEC S.A.	COSTA	C1050.04
1091751417001	MILMALAC S.A.	SIERRA	C1050.04
1391876262001	LACTEOSSANISIDRO S.A.	COSTA	C1050.04
1792989337001	OTAVALEÑA S.A.	SIERRA	C1050.04
1793051901001	INDUSTRIAL DE ALIMENTOS TUNANCAY C.LTDA.	SIERRA	C1050.04
1793075274001	LACTABLADA CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.04
2390061539001	JIMALV S.A.S.	SIERRA	C1050.04
1793200704001	FRIULATTE S.A.S.	SIERRA	C1050.04
0993379497001	MILACT S.A.S.	COSTA	C1050.04
1793204572001	QUESERAOROBLANC O S.A.S.	SIERRA	C1050.04
0391019215001	INDUSTRIA ALIMENTICIA SAN JOSE ALIMENTICIA- SAN-JOSE CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.04
1792852730001	ECUABOSFORO CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.04
0993147532001	INDUSTRIA ECUATORIANA DE	COSTA	C1050.04

	LECHE ECUALECHERA S.A.		
1591725390001	QUESERÍA HOLANDA QUEHO S.A.	ORIENTE	C1050.04
2390055253001	CORPORACION EL CAMPIRANO CORCAM S.A.S.	SIERRA	C1050.04
1793079962001	PRODUCTOS LÁCTEOS D'ELÍ SOCIEDAD ANÓNIMA B.I.C.	SIERRA	C1050.04
0291525326001	CHIRIBOGA CORDOVEZ ELSINCHE S.A.S.	SIERRA	C1050.04
0993379525001	SATRIALE S.A.	COSTA	C1050.04
1790842479001	FABRILACTEOS CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.05
1790892875001	HELADERIAS COFRUNAT C.L.	SIERRA	C1050.05
0990759065001	SERVIHELADOS SA	COSTA	C1050.05
1791882652001	SABORES INDUSTRIALIZADOS ECUATORIANOS SAINEC S.A.	SIERRA	C1050.05
0992359064001	DUMILESA S.A.	COSTA	C1050.05
0992598557001	GLOBAL SOLUTIONS GROUP GSG S.A.	COSTA	C1050.05
0992561122001	ORKAY S.A.	COSTA	C1050.05
0992644095001	CREMASODA S.A.	COSTA	C1050.05
0992745118001	ZUBELDIA S.A.	COSTA	C1050.05
0992744014001	DISTRITOPSY S.A.	COSTA	C1050.05
0591723588001	PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA	SIERRA	C1050.05

	DE LOS HELADOS DE SALCEDO CORPICECREAM S.A.		
1791899695001	INPERGLEN S.A	SIERRA	C1050.05
1391799837001	INDUSTRIA TUCAN S.A. INDUSTUCAN	COSTA	C1050.05
0190399559001	HELADOS LA TIENDA HELATIENDA CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.05
1792541492001	HELADERIA HELADOS ESPI HEPI CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.05
1792771803001	NUKNUK CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.05
1792921740001	UNIEVOLVE CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.05
1792925266001	HELADOS-ROSALIA S.A.	SIERRA	C1050.05
0993283029001	CHARLESPREMIUM S.A.	COSTA	C1050.05
2390057795001	PIPGELATO CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.05
1793124178001	THE HOLYCOW COMPANY S.A.S.	SIERRA	C1050.05
0993352799001	MISK S CREAM S.A.S.	COSTA	C1050.05
0591761811001	SAMREY S.A.S.	SIERRA	C1050.05
1793191300001	CUXARARTESANAL S.A.S.	SIERRA	C1050.05
0591762835001	HELADERÍA MICHITA & RUVELAS S.A.S.	SIERRA	C1050.05
1793196689001	RUIZ ESCOBAR CORPORACIÓN RUESCORP S.A.S.	SIERRA	C1050.05
1891809853001	MILOS S.A.S.	SIERRA	C1050.05

1793198935001	HOLYFOODS S.A.S.	SIERRA	C1050.05
2390627419001	GREENFROST S.A.S.	SIERRA	C1050.05
1793201621001	GELATOS HF S.A.S.	SIERRA	C1050.05
1792664624001	PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA PRODHEL S.A.	SIERRA	C1050.05
1891778976001	INDUSTRIA ALIMENTICIA GARCIA BALVERDE & LOPEZ REYPALETAS CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.05
1792859832001	PRODUCTORA, COMERCIALIZADORA Y EXPORTADORA HELADOS Y LACTEOS HELAC-DAMVAS CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.05
0591744887001	ÁLVAREZ BARAHONA PLANETAPALETTAS CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.05
0993125873001	SNOWBALL FROZEN YOGURT, WAFFLES & CREPES S.A.	COSTA	C1050.05
0993176737001	HABIBISASA S.A.	COSTA	C1050.05
0993318698001	YAMBOLY ECUADOR C. LTDA. ECUAYAMBOLY C.LTDA.	COSTA	C1050.05
1391918070001	HELADOSTUCAN S.A.	COSTA	C1050.05
0591759426001	POLAR BEAR PBEC CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.05
1793134017001	PIALINE FOOD INDUSTRIES S.A.S.	SIERRA	C1050.05

1308674884001	THE DULCE FORBIDDEN S.A.S.	COSTA	C1050.05
1793195947001	CACECAR S.A.S.	SIERRA	C1050.05
1793200532001	ZANZICORP S.A.S.	SIERRA	C1050.05
0591763267001	HELNADEC CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.05
1793139574001	SAMAY LAIT S.A.S.	SIERRA	C1050.06
1792984386001	LACTOFOOD DEL ECUADOR LACTOFE CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.06
0391031398001	LACTEOSFERNANDEZ CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.06
0993285560001	INDUSTRIAS LACTEAS GALLEGO-ASTURIANAS ILGASA S.A.	COSTA	C1050.06
993285560001	INDUSTRIAS LACTEAS GALLEGO - ASTURIANAS ILGASA S.A.	COSTA	C1050.06
1793200123001	PASTEURIZADORA QUITO S.A.	SIERRA	C1050.06
1790829413001	AGRICOLA PUCUHUAICO COMPAÑIA LIMITADA	SIERRA	C1050.09
0991286624001	MENPASA S.A.	COSTA	C1050.09
0991320504001	TETZEL S.A.	COSTA	C1050.09
0991359869001	COSMOMUNDI S.A.	COSTA	C1050.09
0991402012001	DINAPER S.A.	COSTA	C1050.09
1791862619001	PRODUCTOS LACTEOS GUERRERO CIA. LTDA	SIERRA	C1050.09
0992138114001	SOSICORP S.A.	COSTA	C1050.09

1792407222001	OVEJA NEGRA OVEGRA CIA. LTDA.	SIERRA	C1050.09
1792571367001	AGROINDUSTRIA LCM CIA.LTDA.	SIERRA	C1050.09
1391917031001	PRODUCTOS NATIVOS DEL ECUADOR NADERSA S.A.	COSTA	C1050.09
1793175171001	CHUKIRAWA S.A.S.	SIERRA	C1050.09
1793199013001	PASOCHOA- FORTESAN S.A.S.	SIERRA	C1050.09
0993375410001	INDISTRIAS LACTEAS SAN PABLO INLASAP S.A.S.	COSTA	C1050.09
0491515899001	LACTEOS MONTUFAR PIC MONTUSANLAC S.A.	SIERRA	C1050.09
0992904836001	INDUSTRIA ALIMENTICIA DE PALLATANGA DULCEDELEITE S.A.	COSTA	C1050.09
1391842872001	DISTRIRIVI S.A.	COSTA	C1050.09
0791829925001	INDUSTRIAS CERRO ALTO INDUALTO S.A.S.	COSTA	C1050.09
1793122523001	DOURTS S.A.S.	SIERRA	C1050.09

Información obtenida en la investigación, Elaborado por el autor.

Bibliografía

- ISOTools. (12 de Octubre de 2017). *ISOTools Excellence*. Obtenido de <https://www.isotools.com.co/la-norma-iso-9001-2015-se-basa-ciclo-phva/>
- Mecalux. (28 de enero de 2020). *Mecalux Esna*. Obtenido de <https://www.mecalux.es/blog/ciclo-deming-pdca>
- SÁNCHEZ, P., & OLIVOS, C. (2013). *Implementación de Mejora Continua aplicando la Metodología PHVA de la empresa International Bakery SAC*. Lima.
- Turbino. (2010). *Manual de Planejamento e Controle da produção*. São Paulo.
- Valenzuela, E. (2018). *Aplicación del ciclo PHVA en el proceso de agregados para la mejora de la productividad en el área de premezclado, empresa Concremax S.A.* Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22575>
- Soraluz, M. (2019). *Plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA para aumentar la productividad de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.* Chiclayo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12802/7738>
- Monje, C. (2011). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CUANTITATIVA Y CUALITATIVA*. NEIVA. Obtenido de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- ISO 9001:2015. (s.f). *International Organization for Standardization (ISO)*. Obtenido de <https://www.iso.org/iso-9001-quality-management.html>
- Westreicher, G. (1 de Agosto de 2020). *Razón de liquidez*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/razon-de-liquidez.html>
- Tineo, M. (4 de febrero de 2020). *Prueba de alcohol en leche* . Obtenido de <https://es.slideshare.net/marjorieliztineodiaz/prueba-de-alcohol-en-leche>
- Sanchez, J. (11 de Octubre de 2022). *Ecología Verde*. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/animales-en-peligro-de-extincion-en-ecuador-1877.html>
- Sanchez, J. (3 de Septiembre de 2020). *Ecología Verde*. Obtenido de [www.ecologiaverde.com: https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-reforestacion-y-su-importancia-1269.html](https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-reforestacion-y-su-importancia-1269.html)
- Pihuave, D. L. (s.f.). Analisis del comportamiento del ciclo de vida del producto y metas ambientales del Ecuador para la aplicacion de la economia circular en empresas del sector manufactura, C.I.I.U. C-11-Elaboracion de bebidas. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Paredes, C. C. (2022-2023). Analisis del comportamiento del ciclo de vida del producto y las metas ambientales del Ecuador para la aplicacion de la economia circular en empresas del sector manufactura, C.I.I.U. C-10 Elaboracion de prodcutos alimenticios-. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Navarrete, S. Y. (Junio de 2022). Analisis del comportamiento del ciclo de vida del producto y las metas ambientales del Ecuador para la aplicacion de la economia circular en

- empresas del sector manufactura, C.I.I.U. C-17 Fabricacion de papel y de productos de papel. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- MORÁN, C. E. (17 de Diciembre de 2019). *Análisis de ciclo de vida del yogurt como indicador del impacto ambiental*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9609>
- Mafra, É. (17 de Febrero de 2019). *Ciclo de vida de un producto: ¿qué es y cómo gestionarlo?* Obtenido de Rock Content: <https://rockcontent.com/es/blog/ciclo-de-vida-de-un-producto/>
- López, P. D. (2018). "*SISTEMA INTEGRADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA OPTIMIZAR PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA LÁCTEA*". Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28131/1/Tesis_t1428mgo.pdf
- López, D. M. (2022). *Importancia de estimar la huella de carbono de la leche producida en los hatos ganaderos de América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://www.zamorano.edu/2020/09/09/importancia-de-estimar-la-huella-de-carbono-de-la-leche/>
- Jhon. (19 de Febrero de 2018). *PRODUCCION DE LACTEOS PASTEURIZADORA QUITO S.A.* Obtenido de <https://es.essays.club/Ciencias-humanas/Negocios/PRODUCCION-DE-LACTEOS-PASTEURIZADORA-QUITO-SA-48913.html>
- Hugo. (2014). *Convenios Internacionales*. Obtenido de <https://seashepherd.org/wp-content/uploads/2020/01/226b3-nota-juridica-no.-2-tratados-internacionales-y-coip.pdf>
- Guarnizo, Y. M. (Septiembre de 2022). Analisis del comportamiento del ciclo de vida del producto y las metas ambientales del Ecuador para la aplicacion de la economia circular en empresas del sector manufactura, C.I.I.U. C-22 Fabricacion de productos de caucho y plastico. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- GANGOTENA, I. L. (2019). *DISEÑO DEL PROGRAMA DE REDUCCIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS*. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12381/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf?sequence=1>
- Ecuador, C. (17 de marzo de 2023). *La cadena productiva sostiene el sector lácteo*. Obtenido de Centro de la Industria Láctea del Ecuador: <https://www.cil-ecuador.org/post/la-cadena-productiva-sostiene-el-sector-l%C3%A1cteo>
- Ecuador, C. (13 de marzo de 2023). *Economía y sociedad: pilares de desarrollo para el sector lácteo ecuatoriano*. Obtenido de Centro de la Industria Láctea del Ecuador: <https://www.cil-ecuador.org/post/econom%C3%ADa-y-sociedad-pilares-de-desarrollo-para-el-sector-l%C3%A1cteo-ecuatoriano>
- DOUGLAS, R. C. (Marzo de 2023). *APLICACIÓN DE LOS CONCEPTOS DE CARBONO*. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- CLARICEL, M. P. (2023). "*ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL CICLO DE*". Obtenido de <https://www.cesiecuador.com/documentos/proyecto%20fci/TESIS%20PROYECTO%20FCI/GRUPO%205%20->

%20ECONOM% C3%8DA%20CIRCULAR/MU% C3%91OZ%20PAREDES-CINTHYA-%20tesis.pdf

- Castro, E. A. (16 de Febrero de 2021). *Guía para la caracterización y cuantificación de residuos sólidos*. Obtenido de <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/2522#:~:text=La%20caracterizaci%C3%B3n%20de%20los%20residuos,calidad%20de%20los%20residuos%20generados>.
- Castillo, W. J. (Septiembre de 2022). Analisis del comportamiento del ciclo de vida del producto y las metas ambientales del Ecuador para la aplicacion de la economia circular en empresas del sector manufactura, C.I.I.U C-25 Fabricacion de productos elaborados de metal, excepto maquinaria. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Brito, C. (2019). Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1635/3/T-ESPE-026644.pdf>
- Bohorquez, R. A. (Marzo de 2023). Aplicacion de los conceptos de carbono neutro y estrategias de compensacion ambiental al subsector C.I.I.U C-17 Fabricacion de papel y productos de papel. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Barzola, C. M. (Septiembre de 2022). Analisis del comportamiento del ciclo de vida del producto y las metas ambientales del Ecuador para la aplicacion de la economia circular en empresas del sector manufacturero, C.I.I.U. C-13- Fabricacion de productos textiles. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Baco, L. F. (2022). *INERCO*. Obtenido de <https://www.inerco.com/blog/compensacion-ambiental/>
- Condorchem Envitech. (2023). *TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA LÁCTEA*. Obtenido de <https://condorchem.com/es/blog/tratamiento-de-aguas-residuales-de-la-industria-lactea/>
- agrosopio. (2023). *PASTEURIZADORA QUITO S.A.* Obtenido de <https://agrosopio.com/directorio/pasteurizadora-quito-s-a/>
- Acuerdo Ministerial No. 061. (2015). *Ministerio del Ambiente acuerdo 061*. Obtenido de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_acuerdo-ministerial-061.pdf
- Recimundo. (26 de Mayo de 2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)*. Obtenido de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/download/860/1560?inline=1#:~:text=de%20acci%C3%B3n%20participativa.-,Investigaci%C3%B3n%20descriptiva,o%20procesos%20de%20los%20fen%C3%B3menos>.
- Fundación Aquae. (4 de Marzo de 2022). *Los gases de efecto invernadero, muy peligrosos para nuestro planeta*. Obtenido de <https://www.fundacionaquae.org/wiki/los-gases-de-efecto-invernadero/>
- Fundación Aquae. (4 de Marzo de 2022). *Los gases de efecto invernadero, muy peligrosos para nuestro planeta*. Obtenido de <https://www.fundacionaquae.org/wiki/los-gases-de-efecto-invernadero/>

- Ley de Gestión Ambiental. (2012). *LEY DE GESTION AMBIENTAL, CODIFICACION*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>
- Norma ISO 14001:2015. (2015). *ISO 14001:2015*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>
- Tesis PLus. (2020). *Investigación explicativa según autores*. Obtenido de <https://tesisplus.com/investigacion-explicativa/investigacion-explicativa-segun-autores/>
- CIL Ecuador. (9 de marzo de 2021). *Industria láctea sigue lineamientos de economía circular para impulsar una producción sostenible*. Obtenido de Centro de la Industria Láctea del Ecuador: <https://www.cil-ecuador.org/post/industria-l%C3%A1ctea-sigue-lineamientos-de-econom%C3%ADa-circular-para-impulsar-una-producci%C3%B3n-sostenible>
- Gestión en Recursos Naturales. (2018). *Impacto Ambiental*. Obtenido de <https://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. (2023). *Guía para el calculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf
- Franchi & Asociados. (2023). *franchiasoc.com.ar*. Obtenido de <https://franchiasoc.com.ar/ecoblogger/sistemas-de-tratamiento-de-efluentes/#:~:text=%C2%BFQue%20es%20un%20efluente%3F,se%20suelen%20considerar%20como%20contaminaci%C3%B3n.>
- EL MERCURIO. (5 de junio de 2022). *El potencial de los bonos de carbono en Ecuador*. Obtenido de <https://elmercurio.com.ec/2022/06/05/el-potencial-de-los-bonos-de-carbono-en-ecuador/>
- EKOS. (15 de Agosto de 2022). *ekosnegocios.com*. Obtenido de <https://ekosnegocios.com/articulo/que-es-la-certificacion-punto-verde-y-que-metas-persigue>
- Manos Unidas. (2022). *Definición del cambio climático*. Obtenido de <https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/definicion-cambio-climatico>
- ClimatePartner . (2023). *Definición de carbono neutro*. Obtenido de <https://www.climatepartner.com/es/carbono-neutro>
- Naciones Unidas. (2006). *CONVENIO INTERNACIONAL DE LAS MADERAS TROPICALES. CONVENIO INTERNACIONAL DE LAS MADERAS TROPICALES*, (pág. 4).
- Naciones Unidas. (2015). *Convenio de Paris*. Obtenido de <https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/el-acuerdo-de-paris#:~:text=EI%20Acuerdo%20de%20Par%C3%ADs%20habla,orientaci%C3%B3n%20general%20al%20Mecanismo%20Tecnol%C3%B3gico.>

- Naciones Unidas. (1992). *Convenio de Basilea*. Obtenido de <https://observatoriop10.cepal.org/es/tratado/convenio-basilea-control-movimientos-transfronterizos-deshechos-peligrosos-su-eliminacion>
- CIU 4.0. (Junio de 2012). *Clasificación Nacional de Actividades Económicas*. Obtenido de <https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/descargas/ciuu.pdf>
- Acuerdo Ministerial 097. (2015). *Acuerdo Ministerial 097*. Obtenido de http://www.quitoambiente.gob.ec/images/Secretaria_Ambiente/Documentos/calidad_ambiental/normativas/acuerdo_ministerial_97a.pdf
- BBVA. (20 de febrero de 2023). *¿Qué son los créditos de carbono? Hacia un mercado global de emisiones*. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-son-los-creditos-de-carbono-hacia-un-mercado-global-de-emisiones/>
- CarbonNeutral. (6 de octubre de 2022). *¿Qué son los bonos de carbono y qué tipos existen?*. Obtenido de <https://www.carbonneutralplus.com/proyectos-de-bonos-de-carbono-cuales-son-que-tipos-hay/#:~:text=Los%20bonos%20de%20carbono%20son,las%20empresas%20quien es%20los%20adquieren.>
- Ágora. (12 de Marzo de 2021). *¿Qué es una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR)?* Obtenido de <https://www.elagoradiario.com/agorapedia/que-es-estacion-depuradora-agua-residuales-edar/>
- Repsol Global. (2023). *¿Qué es la huella de carbono y por qué es importante?* Obtenido de <https://www.repsol.com/es/sostenibilidad/cambio-climatico/reduccion-huella-carbono/index.cshtml>
- Ekos. (15 de Agosto de 2022). *¿Qué es la certificación Punto Verde y qué metas persigue?* Obtenido de <https://ekosnegocios.com/articulo/que-es-la-certificacion-punto-verde-y-que-metas-persigue>
- Valor Compartido. (29 de Diciembre de 2022). *¿A qué nos referimos cuando hablamos de Medio Ambiente?* Obtenido de <https://valor-compartido.com/a-que-nos-referimos-cuando-hablamos-de-medio-ambiente/>
- Naciones Unidas . (1992). Obtenido de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Dialnet. (2019). *CONTAMINACIÓN EN LA INDUSTRIA LÁCTEA*.
- Dialnet. (2019). *CONTAMINACIÓN EN LA INDUSTRIA LÁCTEA*.
- CEPAL. (2018). *Observatorio del Principio 10*. Obtenido de [observatoriop10.cepal.org: https://observatoriop10.cepal.org/es/tratado/convencion-comercio-internacional-especies-amenazadas-fauna-flora-silvestres](https://observatoriop10.cepal.org/es/tratado/convencion-comercio-internacional-especies-amenazadas-fauna-flora-silvestres)
- Serkonten. (2020). *¿Qué es la contaminación ambiental? Causas y efectos de la polución ambiental*. Obtenido de <https://phsserkonten.com/contaminacion-ambiental/>
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA. (2023). *Guía para el calculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guia_huella_carbono_tcm30-479093.pdf
- Paola, G. (2023). *Impacto ambiental de la industria láctea*. Obtenido de <https://www.lacteoslatam.com/impacto-ambiental-de-la-industria->

