

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Trabajo de titulación previa a la obtención del título de: INGENIERAS
AMBIENTALES**

**TEMA:
ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LOS PROCESOS DE LAS
INDUSTRIAS CLASIFICADAS POR EL CIU (CATEGORIZACIÓN
INTERNACIONAL INDUSTRIAL UNIFORME) UBICADAS EN LAS
PARROQUIAS MACHACHI Y ALOAG PERTENECIENTES AL CANTÓN
MEJÍA**

**AUTORAS:
KATHERINE JANNETH HERRERA QUITO
MARÍA BELÉN ROCHA SALDAÑA**

**DIRECTOR:
RICHARD JACHSON VILCHES MORENO**

Quito, marzo 2015

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.**

Nosotras, autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de titulación y su reproducción sin fines de lucro.

Además, declaramos que los conceptos, análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de las autoras.

Quito, marzo del 2015

Katherine Janneth Herrera Quito

C.I: 1723786644

María Belén Rocha Saldaña

C.I: 1724044514

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primero, a Dios que me dio la salud y fortaleza para realizar este proyecto, a mis padres Ricardo y Gladys, que me brindaron su incondicional apoyo a lo largo de mi vida académica, a mi hermana, Carol que supo guiarme en cada paso que daba, y por último a mi amiga Mary, que siempre estaba pendiente de los avances de mi vida personal y académica.

María Belén Rocha Saldaña

Dedico este trabajo a Dios, quien me ha sabido guiar con sabiduría por el camino de la vida y me ha permitido culminar este proyecto de investigación, a mis padres Hugo y Flor quienes con sus esfuerzos, dedicación, paciencia y amor me supieron alentar cada día para que no me diera por vencida, y sobre todo por estar pendiente de mí, en cada paso que daba a lo largo de mi vida universitaria, a mis hermanos Alex, Pamela, Diana, Erika y María José, quienes con su comprensión y apoyo siempre han estado ahí para ayudar, a pesar de nuestras diferencias, a mí enamorado Damián, quien a través de sus cuidados y ánimos me permitieron seguir adelante. A todos ellos les agradezco desde el fondo de mí ser. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

Katherine Janneth Herrera Quito

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Politécnica Salesiana, a la carrera de Ingeniería Ambiental y a sus docentes que nos brindaron sus conocimientos con profesionalismo y dedicación.

A la municipalidad del cantón Mejía, de manera especial a la dirección de Gestión Ambiental Riesgos y Seguridad Ciudadana, que nos dieron apertura para realizar este proyecto y nos brindaron información esencial, en especial a la Ingeniera Fernanda Chávez.

A nuestro director de tesis, Msc. Richard Vilches que nos guió en cada punto de este proyecto con esfuerzo y paciencia.

Katherine Janneth Herrera Quito y María Belén Rocha Saldaña.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1.....	2
GENERALIDADES.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos Específico.....	3
CAPÍTULO 2.....	4
MARCO LEGAL	4
2.1. La Constitución Política de la República del Ecuador de 2008.....	4
2.2. Leyes Orgánicas y Códigos.....	5
2.3. Reglamentos-Decretos dictados por el Ejecutivo.....	6
2.4. Acuerdos Ministeriales y Normas dictadas por órganos de la función ejecutiva.....	7
2.5. Ordenanzas Municipales.....	8
CAPÍTULO 3.....	9
MARCO REFERENCIAL	9
3.1. Actividad industrial en el Ecuador.....	9
3.1.1. Industria.....	9
3.1.2. Proceso Industrial.....	10
3.2. Contaminación Industrial.....	10
3.3. Diagrama de flujo.....	11
3.4. Clasificación Internacional Industrial Uniforme.....	11
3.5. Catálogo de Categorización Ambiental Nacional.....	11
CAPÍTULO 4.....	12

LÍNEA BASE.....	12
4.1. Descripción de la zona de estudio.....	12
4.2. Medio Físico.	13
4.2.1. Componente Biótico.....	13
4.2.1.1. Fauna.....	13
4.3.1. Componente abiótico.....	14
4.3.1.1. Agua.....	14
4.3.1.2. Suelo.	14
4.3.1.3. Aire.	14
4.3.1.4. Ruido.....	15
4.3.1.5. Geología.....	15
4.3.1.6. Orografía.....	15
4.3.1.7. Geomorfología.....	15
4.3.1.8. Hidrografía.....	15
4.3.1.9. Precipitación.	16
4.3.1.10. Temperatura.....	17
4.3.1.11. Evapotranspiración potencial.....	17
4.3.1.12. Áreas Protegidas.	18
4.3.1.13. Factor social.....	18
4.3.1.14. Factor económico.....	20
4.3.1.15. Paisaje, turismo y cultura.....	21
CAPÍTULO 5.....	23
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	23
5.1. Métodos de identificación de impactos ambientales.....	23
5.2. Matrices causa-efecto.....	23
5.3. Valoración de impactos.....	24
5.4. Significancia de los impactos.....	26

5.5. Componentes y factores ambientales.....	26
CAPÍTULO 6.....	28
DIAGRAMAS DE FLUJO Y MATRICES CAUSA EFECTO	28
6.1. Florícolas.....	28
6.1.1. Descripción de procesos de floricultura.	28
6.2. Elaboración de lácteos.....	38
6.2.1. Acopio de leche.	38
6.2.1.1. Descripción de procesos de acopio de leche.....	39
6.2.2. Elaboración de yogurt.	41
6.2.2.1. Descripción de los procesos de elaboración de yogurt.	41
6.2.3. Elaboración de quesos.	44
6.2.3.1. Descripción de procesos de elaboración de quesos.	44
6.2.3.2. Elaboración de quesos.	46
6.3. Industria Alimenticia.....	48
6.3.1. Elaboración de chochos.....	48
6.3.1.1. Descripción de procesos elaboración de chochos.....	48
6.3.2. Elaboración de chocho pelado.....	50
6.3.2.1. Descripción de los procesos elaboración de chocho pelado.	51
6.4. Siderúrgica.	53
6.4.1. Descripción del proceso siderúrgica.....	54
6.5. Confección de calzado.	57
6.5.1. Descripción de los procesos para la confección de calzado.	57
6.6. Elaboración de productos plásticos.....	62
6.6.1. Descripción de los procesos de la elaboración de productos plásticos.	62
6.7. Procesos de purificación y envasado de agua.	64
6.7.1. Descripción del proceso de purificación y envasado de agua.	65
6.8. Faenamiento de ganado vacuno.	67

6.8.1.	Descripción de los procesos del faenamiento del ganado vacuno.....	68
6.9.	Relleno sanitario.....	71
6.9.1.	Descripción de los procesos del relleno sanitario.....	72
CAPÍTULO 7.....		75
RESULTADOS.....		75
7.1.	Análisis de resultados.....	76
7.1.1.	Florícolas.....	76
7.1.2.	Elaboración de lácteos.....	77
7.1.3.	Industria Alimenticia.....	78
7.1.4.	Siderúrgica.....	79
7.1.5.	Confección de calzado.....	80
7.1.6.	Elaboración de productos plásticos.....	80
7.1.7.	Procesos de purificación y envasado de agua.....	81
7.1.8.	Faenamiento de ganado vacuno.....	82
7.1.9.	Relleno Sanitario.....	82
7.2.	Empresa que más contamina.....	83
CONCLUSIONES.....		84
RECOMENDACIONES.....		85
LISTA DE REFERENCIAS		86
ANEXOS.....		88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción general del cantón Mejía.....	13
Tabla 2. Precipitación Media Mensual (mm) de Estaciones Meteorológica.	16
Tabla 3. Temperatura Media Mensual y Anual (° C).....	17
Tabla 4. Evapotranspiración Potencial Mensual y Anual (mm).	17
Tabla 5. Crecimiento poblacional.	18
Tabla 6. Auto identificación de la población.	19
Tabla 7. Factores sociales del cantón Mejía.....	20
Tabla 8. Población Rural y Urbana, población económicamente activa.....	20
Tabla 9. Población ocupada por rama de actividad.....	21
Tabla 10. Participación de la actividad económica.	21
Tabla 11. Parámetros y valores de los impactos ambientales.	24
Tabla 12. Valores para el parámetro importancia.	25
Tabla 13. Rangos de significancia.	26
Tabla 14. Matriz causa-efecto.	27
Tabla 15. Descripción empresa Flormachachi.	33
Tabla 16. Matriz causa-efecto de la empresa Flormachachi.	33
Tabla 17. Descripción empresa Glamour.....	34
Tabla 18. Matriz causa-efecto de la empresa Glamour.....	34
Tabla 19. Descripción empresa Ecoroses.....	35
Tabla 20. Matriz causa-efecto de la empresa Ecoroses.....	35
Tabla 21. Descripción empresa Natuflor.	36
Tabla 22. Matriz causa-efecto de la empresa Natuflor.	36
Tabla 23. Descripción de la empresa Panorama Roses.....	37
Tabla 24. Matriz causa-efecto la empresa Panorama roses.....	37
Tabla 25. Descripción empresa LEFRIDERSA.....	38

Tabla 26. Matriz causa-efecto acopio de leche LEFRIDERSA.....	40
Tabla 27. Descripción empresa ALPINA Productos Alimenticios Alpiecuador S.A.41	
Tabla 28. Matriz causa-efecto empresa ALPINA.....	43
Tabla 29. Descripción empresa de lácteos Esperanza.....	46
Tabla 30. Matriz causa-efecto lácteos Esperanza.	46
Tabla 31. Descripción empresa de lácteos Aracelly.	47
Tabla 32. Matrices causa-efecto de lácteos Aracelly.....	47
Tabla 33. Descripción empresa Prepont Laverde.	48
Tabla 34. Matriz causa-efecto Prepont Laverde.	50
Tabla 35. Descripción empresa Chocho Supply S.A.....	50
Tabla 36. Matriz causa-efecto Chocho Supply S.A.....	53
Tabla 37. Descripción empresa ADELCA.....	54
Tabla 38. Matriz causa-efecto ADELCA Acería Del Ecuador.....	56
Tabla 39. Matriz causa-efecto J.J. Vision Shoes.....	60
Tabla 40. Matriz causa-efecto J. J Vision shoes.	60
Tabla 41. Descripción calzado Best CIA. LTDA.	61
Tabla 42. Matriz causa- efecto calzado Best.....	61
Tabla 43. Descripción empresa Aviplast S.A.	62
Tabla 44. Matriz causa-efecto AVIPLAST S.A.....	64
Tabla 45. Descripción empresa Embotelladora Illinizas.....	65
Tabla 46. Matriz causa-efecto Embotelladora Illinizas.....	66
Tabla 47. Descripción camal municipal del cantón Mejía.....	68
Tabla 48. Matriz causa-efecto camal municipal cantón Mejía.	71
Tabla 49. Matriz causa-efecto camal municipal cantón Mejía.	72
Tabla 50. Matriz causa-efecto centro de reciclaje “Romerillos”.	74
Tabla 51. Valor de impacto total de todas las actividades industriales analizadas. ...	75

Tabla 52. Valor de impacto total más significativo de actividades industriales analizadas.....	76
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. División parroquial del cantón Mejía.....	12
Figura 2. Población Total de Mejía.....	19
Figura 3. Diagrama de flujo florícola cultivo- cosecha.....	31
Figura 4. Diagrama de flujo florícola pos-cosecha.	32
Figura 5. Diagrama de flujo acopio de leche LEFRIDERSA.	39
Figura 6. Diagrama de flujo ALPINA, elaboración de Yogurt.....	42
Figura 7. Diagrama de flujo elaboración de quesos.	45
Figura 8. Diagrama de flujo Prepont Laverde elaboración de chocho.	49
Figura 9. Diagrama de flujo Chocho Supply, elaboración de chocho pelado.....	52
Figura 10. Diagrama de flujo de Siderúrgica ADELCA.....	55
Figura 11. Diagrama de flujo confección de calzado.....	59
Figura 12. Diagrama de flujo de AVIPLAST S.A, elaboración de plásticos.....	63
Figura 13. Diagrama de flujo de la Embotelladora Illinizas	66
Figura 14. Diagrama de flujo camal municipal del cantón Mejía.....	70
Figura 15. Diagrama de flujo relleno sanitario centro de reciclaje “Romerillos”	73
Figura 16. Valoración de impactos ambientales florícola Flormachachi.....	77
Figura 17. Valoración de impactos ambientales elaboración de yogurt ALPINA.....	78
Figura 18. Valoración de impactos ambientales industria alimenticia Prepont Laverde.....	79
Figura 19. Valoración de impactos ambientales siderúrgica ADELCA.	79
Figura 20. Valoración de impactos ambientales elaboración de calzado J.J Vision Shoes.	80
Figura 21. Valoración de impactos ambientales industria AVIPLAST.....	81
Figura 22. Valoración de impactos ambientales industria de procesos de purificación y envasado de agua Embotelladora Illinizas.	81
Figura 23. Valoración de impactos ambientales Faenamiento de ganado vacuno camal municipal del cantón Mejía	82
Figura 24. Valoración de impactos ambientales Relleno Sanitario “Romerillos”	83

Figura 25. Valoración de impactos ambientales florícolas	83
--	----

ANEXOS

ANEXO 1. Cuestionario de preguntas para las industrias visitadas de las parroquias Aloag y Machachi.....	88
ANEXO 2. Planta de tratamiento de agua de la florícola Flormachachi.	89
ANEXO 3. Licencia ambiental de la florícola Glamour.....	89
ANEXO 4. Certificado de gestor ambiental INCINEROX de la florícola Ecoroses.	90
ANEXO 5. Certificado de aceites usados BIOFACTOR, ADELCA.	90
ANEXO 6. Izado y lavado del ganado vacuno, camal municipal del cantón Mejía.....	91
ANEXO 7. Planta de lixiviados, Relleno Sanitario del cantón Mejía.....	91
ANEXO 8. Valoración del impacto ambiental de las industrias de las parroquias de Machachi y Aloag.	92

RESUMEN

Hace millones de años el hombre ha tratado de sobrevivir en el planeta, realizando diferentes actividades para satisfacer sus necesidades, como por ejemplo: caza, pesca, recolección de alimentos. En efecto estas necesidades se fueron ampliando por el consumo excesivo de recursos naturales, con tal fuerza que el hombre aumentó procesos en sus actividades para mejorar la calidad de sus productos, en consecuencia generó una actividad económica significativa.

Dentro del cantón Mejía la actividad industrial ha incrementado en las últimas décadas, mejorando el turismo y la economía, sin embargo esta industrialización empezó a contaminar desmedidamente, debido a los componentes tóxicos y peligrosos que utilizaban las industrias en sus procesos, trayendo consigo problemas ambientales y afectaciones a la salud de las personas.

Por tal motivo, se realizó el estudio del impacto ambiental de los procesos de las industrias de las parroquias de Aloag y Machachi, con la finalidad de conocer el nivel de impacto ambiental que producen las industrias, a través del método de identificación de impactos ambientales, es por esto que se utilizó la matriz causa-efecto.

Además para complementar el estudio, se aplicó la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), que consiste en una clasificación de las actividades económicas de acuerdo a sus procesos productivos, mientras que el Catálogo de Categorización Ambiental Nacional (CCAN), posee una categorización de actividades industriales de acuerdo a su impacto y riesgo ambiental.

Dando como resultado, el grado de contaminación que genera cada industria; a fin de implementar propuestas o alternativas para mitigar la contaminación ambiental.

ABSTRACT

Since million years ago, mankind has tried to survive on the planet, doing different activities to satisfy their necessities such as: hunting, fishing, gathering food, etc. These needs expanded to produce an excessive consumption of natural resources and the increase in the number of processes in their activities to improve the quality of their products, thereby generating significant economic activity.

Within the canton Mejía, industrial activity has increased in recent decades, improving tourism and the economy. However this industrialization has begun to pollute excessively due to toxic and hazardous components that the industries use in their processes. It brings environmental problems and damages to the health of people.

For that reason we elaborated the Environmental Impact Study process of the industries from the Aloag and Machachi parishes, in order to measure the level of environmental impact using the methodology of Identifying Environmental Impacts, it is why the cause-effect matrix was used.

In addition, to complement the study, the international standard industrial classification (CIU), which is a classification of economic activities according to their production processes, was applied.

The catalog of national environmental categorization (CCAN), which has a categorization of industrial activities according to their environmental impact and risk, was used too.

Using these methodologies, we could measure the environmental impact that produces each industry in order to propose alternatives and solutions to mitigate the environmental pollution of the canton Mejía.

INTRODUCCIÓN

A partir de la revolución industrial, se originó un cambio social, económico y tecnológico a nivel mundial, de forma que se reemplazó la mano de obra por maquinaria, debido a la eficiencia de las mismas.

La revolución industrial, es un proceso de variación y desarrollo, donde intervienen varios factores, pongamos por caso: las innovaciones tecnológicas, capital, economía, revolución agraria y el crecimiento demográfico, son parte importante en el desarrollo de la actividad industrial.

En la actualidad, hay un sinnúmero de industrias que ofrecen una amplia gama de productos, como por ejemplo: textiles, petroleras, mineras, madereras, entre otras. Sin embargo, esta industrialización ha conllevado a problemas ambientales, a causa de un consumo desmesurado de materias primas, de igual forma por la presencia de emisiones atmosféricas, descargas a los efluentes y la erosión del suelo, por la actividad que producen, considerando que la contaminación, conlleva el deterioro ambiental de los componentes naturales, para lo cual se han implementado alternativas ambientales como la prevención, mitigación y compensación del impacto ambiental, con el propósito de que las industrias disminuya su contaminación.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. Antecedentes.

Nuestro país, ha sufrido diferentes cambios sean políticos, económicos, culturales y hasta ambientales. Para el efecto se han implantado cuerpos legales, en materia ambiental, de acuerdo a esto, las grandes y medianas industrias están obligadas a cumplir con las leyes ambientales, para preservar la naturaleza, con la intención de reducir el daño ambiental.

Con respecto al cuidado del ambiente, es relevante mencionar al cantón Mejía, en contraste con lo anterior, existen industrias que han ocasionado problemas de contaminación ambiental, conllevando a la pérdida o destrucción de recursos naturales existentes en esta zona; en síntesis el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón, ha optado por implementar estrategias medioambientales, con miras a la conservación y mitigación del impacto ambiental dentro del parque industrial. A su vez se realizó el estudio del impacto ambiental de los procesos industriales, involucrando la categorización ambiental con ayuda del Catálogo de Categorización Ambiental Nacional (CCAN).

1.2. Justificación.

Se ha evidenciado un incremento en el número de industrias que se han implantado en el cantón Mejía, alrededor de 87 industrias entre ellas grandes y medianas, trayendo como consecuencia un mejoramiento del factor socioeconómico dentro del cantón. La población del cantón Mejía es de 81.335 habitantes de los cuales 42.408 pertenecen a la población económicamente activa (INEC, 2012). Dentro de las parroquias Machachi como cabecera cantonal y Aloag, se encuentran alrededor de 35 empresas en las cuales se desarrollan especialmente actividades agroindustriales, entre las que se destacan las florícolas y otras encargadas de la elaboración de productos lácteos, incluyendo a grandes empresas como son Tesalia Spring Company y Acería del Ecuador.

Para lo cual realizaremos los pasos de identificación, reconocimiento, evaluación, categorización de las actividades industriales y su impacto con el ambiente. La metodología de evaluación que se realizara en este estudio es la aplicación del método de la matriz causa-efecto, la cual consiste en un listado de acciones y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relaciona en un diagrama matricial lo que nos permitirá conocer cuáles son los impactos ambientales más significativos de las diferentes actividades económicas y productivas de esta zona.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general.

Realizar el estudio de impacto ambiental de los procesos de las industrias clasificadas en el Categorización Internacional Industrial Uniforme (CIIU), ubicadas en las parroquias Machachi y Aloag pertenecientes al cantón Mejía.

1.3.2. Objetivos Específico.

- Identificar los aspectos e impactos ambientales de los procesos industriales de 35 actividades económicas y productivas de las parroquias Aloag y Machachi.
- Establecer una matriz de causa-efecto relacionando la actividad y los impactos ambientales de acuerdo a los procesos industriales de cada manufactura.
- Clasificar las industrias de las parroquias de acuerdo al Catálogo de Categorización Ambiental Nacional (CCAN).

CAPÍTULO 2

MARCO LEGAL

Dentro del marco jurídico de la República del Ecuador, está compuesto de cuerpos legales jerarquizados según la pirámide de Kelsen.

2.1. La Constitución Política de la República del Ecuador de 2008.

- Art 3. Numerales 1, 3, 5 y 7 menciona garantizar los derechos como la educación, salud, agua y promover el desarrollo sustentable, además de proteger el patrimonio natural y cultural del país.
- Título II Derechos, Capítulo segundo derechos del buen vivir, Sección Primera Agua y Alimentación, Art 12 y Art 13.
- Título II Derechos, Capítulo segundo derechos del buen vivir, Sección Segunda Ambiente Sano Art 14 y Art 15.
- Título II Derechos, Capítulo séptimo derechos de la naturaleza, Art 71, 72, 73 y 74.
- Título II Derechos, Capítulo noveno responsabilidades, Art 83. Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley. Numeral 3, 6 y 12.
- Título III Garantías Constitucionales, Capítulo segundo Políticas públicas, servicios públicos y participación ciudadana, Art 85, Numeral 1, 2, 3.
- Título V Organización Territorial del Estado, Capítulo cuarto Régimen de competencias, Art 262, Numeral 1, 2, 6, 7, 8 ,9.
- Título V Organización Territorial del Estado, Capítulo cuarto Régimen de competencias, Art 264, Numeral 1, 2, 4, 5, 8, 9, 11, 13.

- Título VI Régimen de desarrollo, Capítulo primero principio generales, Art 275, 276, 277, 278.
- Título VI Régimen de desarrollo, Capítulo tercero soberanía alimentario, Art 281, 282.
- Título VI Régimen de desarrollo, Capítulo cuarto soberanía económica, Sección primera sistema económico y política económica, Art 283, 284.
- Título VII Régimen del buen vivir, Capítulo segundo biodiversidad y recursos naturales, Sección primera naturaleza y recursos naturales, Art 395, 396, 397, 398.

2.2. Leyes Orgánicas y Códigos.

- **La Ley de Gestión Ambiental:** Art. 12 determina aplicar los principios establecidos en dicha Ley y ejecutar las acciones específicas del medio ambiente y de los recursos naturales.

Art 19, 21, 23 Evaluación de Impacto Ambiental y Control Ambiental.

Art. 33 Establece parámetros de calidad ambiental, normas de afluentes y emisiones y evaluaciones de impacto ambiental.

- **Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental:** establece normas de gestión ambiental para actividades que puedan generar impactos ambientales (en el agua, aire, ruido suelo).
- **Ley Orgánica de Salud:** su objetivo es cumplir con el derecho de la salud junto con los principios de solidaridad, universalidad, integridad, indivisibilidad, pluralidad, calidad, participación y eficiencia.
- **Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua Registro Oficial No. 305:** permite que el agua sea un derecho para todos los seres humanos y debe presentar las características adecuadas para su consumo.

- **Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial 2008:** título VI, Transporte terrestre de mercancía y sustancias tóxicas y peligrosas, Art. 53,54.
- **Ley de suelo, hábitat y vivienda:** implementa el desarrollo de una ciudad que está en función de los aspectos sociales y ambientales.
- **Código de Trabajo:** título preliminar disposiciones fundamentales, Art.1, 2, 3. Título I del contrato individual de trabajo, Capítulo I de su naturaleza y especies 9,10, 11,12, 13, 14.
- **Código penal:** Capítulo V de las contravenciones ambientales, Art. 607, Numeral a, b, c, d. Capítulo X A delitos contra el medio ambiente, Art. 437 A- 437J.

2.3. Reglamentos-Decretos dictados por el Ejecutivo.

- **Texto Unificado Legislación Secundaria, Medio Ambiente:**
 - **TULSMA:** libro VI de la calidad ambiental, Capítulo III del objetivo y los elementos principales del subsistema de evaluación de impacto ambiental.

Art. 17. Realización de un estudio de impacto ambiental.
 - **TULSMA:** libro VI de la calidad ambiental, Capítulo IV del proceso de evaluación de impactos ambientales, Art. 21.- Análisis institucional.
 - **TULSMA:** Capítulo III prevención y control de la contaminación ambiental, sección I planificación.

Art. 54. Niveles de Planificación.
 - **TULSMA:** Capítulo III prevención y control de la contaminación ambiental, sección I planificación.

Art. 55. Concordancia con Planificaciones Seccionales.

- **TULSMA:** Capítulo III prevención y control de la contaminación ambiental Sección II Instrumentos para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Art. 57. Documentos Técnicos.

- **TULSMA:** Capítulo IV del control ambiental Sección I Estudios Ambientales.

Art. 58. Estudio de Impacto Ambiental.

- **Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo** Decreto 2393 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Oficial No. 726 del 15 de junio de 1991 (Acuerdo No. 11338-A).
- **Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental**, en lo relativo al Recurso Agua. Registro Oficial No. 204 del 5 de junio de 1989 (Acuerdo Ministerial No. 2144).
- **Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo referente al Recurso Suelo.** Registro Oficial No. 989 del 30 de julio de 1992 (Acuerdo No. 14629).
- **Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental originada por la Emisión de Ruidos.** Registro Oficial No. 560 del 12 de noviembre de 1990 (Acuerdo No. 7789).

2.4. Acuerdos Ministeriales y Normas dictadas por órganos de la función ejecutiva.

- **Acuerdo Ministerial 068 y 006:** contiene bases del Sistema Único de Información Ambiental para la regularización de las actividades económicas, en base a un catálogo de categorización ambiental nacional.
- **Acuerdo ministerial 026:** gestión de desechos peligrosos, previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos.

- **Acuerdo ministerial 220:** facilita a los empleadores de instrumentos para cumplir sus funciones y prevenir posibles enfermedades laborales.
- **Norma ISO 9001:** sistema de gestión de la calidad.
- **Norma ISO 14001:** sistema de gestión ambiental.
- **OSHAS 18001:** sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional.
- **Norma INEN NTE 439:** menciona los colores, símbolos y señales de seguridad y su finalidad es prevenir accidentes que se pueden presentar en un establecimiento.
- **Norma INEN NTE 2266:** presenta el transporte, almacenamiento y manejo de los productos químicos.
- **INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos:** clasificación de las actividades económicas, Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU 4.0).

2.5. Ordenanzas Municipales.

- **Ordenanza que determina la ubicación, instalación y funcionamiento de las zonas industriales del cantón Mejía:** “establece que todo parque industrial debe contar con una zona industrial, que disponga de un espacio de funcionamiento eficaz, valorando así las exigencias de la comunidad”. (GAD municipal del cantón Mejía, 2014)

Art. 12. Las actividades de los proyectos que produzcan bajo impacto deberán presentar la ficha ambiental.

Art. 13. Las actividades de los proyectos que generen impactos ambientales medianos estará obligado a presentar un estudio de impacto.

CAPÍTULO 3

MARCO REFERENCIAL

3.1. Actividad industrial en el Ecuador.

La actividad industrial en el Ecuador, ha progresado en las últimas décadas dado que en el periodo de 1948 a 1965, comienza una nueva etapa para la industrialización, debido a la exportación de productos como el cacao y banano, a causa de esto, se inició con la explotación del petróleo en el año de 1970, logrando un gran impacto sobre el desarrollo económico y social del país, sin embargo en este lapso de tiempo se dio paso a otras industrias manufactureras, por ejemplo: alimenticias, textilera, productos de caucho, plástico y sustancias químicas, entre otros según datos del INEC.

En fin la actividad industrial dentro del país, requiere aun de considerables avances tecnológicos, hay que mencionar además la capacitación técnica de sus trabajadores para ahorrar tiempo; por lo contrario se encontró industrias eficientes con tecnología de punta.

Con respecto a las industrias, lo fundamental es que los propietarios inviertan en eco eficiencia industrial (producción más ecológica), optimizando la calidad de sus productos.

3.1.1. Industria.

La industria se determina como “la actividad económica que emplea y transforma los recursos naturales (materias primas y fuentes de energía), en las fábricas para producir productos semielaborados que se emplearán para fabricar otros productos, o productos elaborados listos para el consumo”. (CIDE, 2010, pág. 2)

Conjunto de serie de pasos relación dos entre sí que tiene la finalidad de obtener un producto, en otras palabras, “una secuencia de actividades que tienen la finalidad de lograr algún resultado, generalmente crear un valor agregado para el cliente”. (Evans & Lindsay, 2000, pág. 341)

3.1.2. Proceso Industrial.

Es el conjunto de procedimientos ordenados que se lleva a cabo dentro de una industria, con el objetivo de obtener un producto de manera semejante.

Se dice sobre el proceso industrial que es el “aprovechamiento eficaz de los recursos naturales de forma tal que éstos se conviertan en materiales, herramientas y sustancias capaces de satisfacer más fácilmente las necesidades de los seres humanos y por consecuencia mejorar su calidad de vida”. (Salazar, 2010)

3.2. Contaminación Industrial.

En el caso de contaminación industrial, es un tema de discusión, por lo que abarca diferentes perspectivas, desde el punto de vista de las leyes ambientales hasta las sanciones impuestas por daño ambiental.

Además, cabe mencionar que la contaminación se da de los vertidos de aguas industriales a la red de alcantarillado, la emisión de gases de combustión y material particulado a la atmósfera, la degradación del suelo, la excesiva generación de residuos sólidos y el desmesurado ruido afecta al entorno, trayendo consigo consecuencias devastadoras, como un desequilibrio en la naturaleza.

El 80% de las empresas en el país no registran tener algún gasto o inversión en protección ambiental y no cuentan con un estudio de impacto ambiental, según los últimos datos de Estadísticas Ambientales del INEC. (INEC, 2012)

Todas estas observaciones se relacionan con políticas estratégicas y transparentes, que regulen de manera rígida la legislación ambiental, como también priorizar los impactos ambientales más significativos dentro del proceso industrial.

3.3. Diagrama de flujo.

“El diagrama de flujo es una representación gráfica de la secuencia de pasos que se realizan para obtener un cierto resultado, este puede ser un producto, un servicio, o bien una combinación de ambos”. (FUNDIBEQ, pág. 2)

3.4. Clasificación Internacional Industrial Uniforme.

La Clasificación Internacional Industrial Uniforme o CIIU, es la clasificación taxonómica de todas las actividades económicas de acuerdo a su proceso productivo, en sí, “La CIIU, sirve para clasificar uniformemente las actividades o unidades económicas de producción, dentro de un sector de la economía, según la actividad económica principal que desarrolle”. (INEC, 2012, pág. 10)

3.5. Catálogo de Categorización Ambiental Nacional.

El Catálogo de Categorización Ambiental Nacional o CCAN, es un instrumento que en forma de catálogo, permite establecer categorías “en base al impacto y riesgo ambiental de los proyectos, obras u actividades”. (Ministerio del Ambiente , 2014)

Dentro de este catálogo se establecen 4 categorías:

- **Primera categoría:** Registro Ambiental y Guía de Buenas Prácticas Ambientales.
- **Segunda categoría:** Licencia Ambiental y se denomina de bajo impacto
- **Tercera categoría:** Declaratoria de Impacto Ambiental y se considera de mediano impacto.
- **Cuarta categoría:** Estudio de Impacto Ambiental y se determina de alto impacto ambiental.

CAPÍTULO 4

LÍNEA BASE

La línea base se realizó con la intención de conocer la situación inicial de la zona de estudio.

4.1. Descripción de la zona de estudio.

El cantón Mejía, se encuentra ubicado al suroriente de la provincia de Pichincha y fue fundado el 23 de julio de 1883, tiene como cabecera cantonal Machachi. La población de Mejía es de 81335 habitantes aproximadamente, su temperatura es de 1,8 a 21,5°C. Sus límites geográficos son al norte cantón Rumiñahui, Distrito Metropolitano de Quito y Santo Domingo; al sur provincia de Cotopaxi; al este provincia de Napo; y al oeste provincia de Cotopaxi y Santo Domingo.

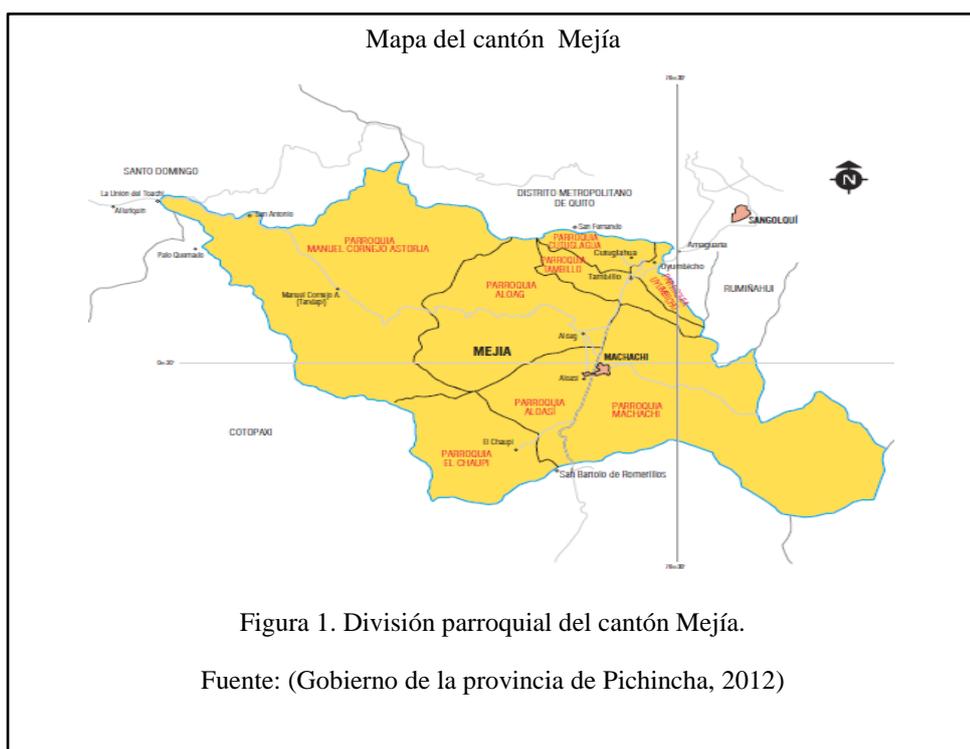


Tabla 1

Descripción general del cantón Mejía.

Provincia Pichincha	Área (Km²)	Altura (m.s.n.m)
Área de la provincia	13350	
Cantón Mejía		
Área total de cantón	1459,2	
Cabecera Cantonal		
Machachi	415,94	3100
Parroquias Rurales		
Aloag	25556	3040
Aloasí	9092	3007
Cutuglahua	2853	3000
El Chaupi	13691	3411
Manuel Cornejo Astorga	41872	1561
Tambillo	4940	2796
Uyumbicho	3048	2790

Nota: Área y altura de la provincia de Pichincha y del cantón Mejía.

Fuente: (Gobierno de la provincia de Pichincha, 2012)

4.2. Medio Físico.

4.2.1. Componente Biótico.

4.2.1.1. Fauna.

La fauna del cantón es muy variada:

- Entre las especies de aves más representativa se encuentran las siguientes: quílicos, curiquingue, gavilanes, lechuzas, colibrí, tórtola, golondrina, quinde, mirlo, patos y huairachuro.
- El cantón Mejía posee una gran variedad de mamíferos como: raposa, zorro, murciélago, lobo de paramo, conejo de monte, chucuri, sachacuy.

4.2.1.2. Flora.

La flora de Mejía, es sumamente extensa y se localiza en la mayor parte de su territorio, además es utilizada para actividades económicas del cantón, la flora más representativa comprende: pajonal, chilca, arrayan, romerillos, quishuar, árbol de

papel, pumamaqui, lechero, taxo, sábila, capulí, diente de león, sauce, papa, tomate de árbol, oca, mashua, guanto, mora andina, mortiño, pino, higo, etc.

4.3.1. Componente abiótico.

4.3.1.1. Agua.

El agua es un recurso fundamental en el consumo humano, así mismo en el uso industrial, baste, como muestra la limpieza de los equipos empleados en la industria.

Al contrario, por ejemplo es el caso del relleno sanitario el cual no posee fuentes de agua, pero se abastecen por medio de grandes tanques de agua.

4.3.1.2. Suelo.

Diversos tipos de suelo se encuentran en este cantón tales como:

- Suelo alofánicos: estos suelos son derivados de materiales piroclásticos, y tienen la capacidad de retener agua, se encuentran en zonas húmedas y húmedas moderadas. Otra característica es el color negro.
- Suelos arenosos: de igual forma son derivados de materiales piroclásticos, baja retención de agua, generalmente se lo puede apreciar en colores oscuros y no tienen presencia de limo.
- Suelos limosos: son suelos con presencia de arena muy fina mezclados con materiales piroclásticos, de color negro y poseen poca cantidad de arcilla.

Mayoritariamente el uso de suelos es destinado para la actividad agrícola y ganadera; Mejía está rodeado de una gran cantidad de pastizales y bosques.

4.3.1.3. Aire.

Las industrias como las florícolas, siderúrgica y camal municipal, son aquellas que contaminan en un grado significativo al componente aire, porque poseen fuentes de fijas, pero al mismo tiempo algunas empresas tienen implementado equipos apropiados para disminuir las emisiones contaminantes sirva de ejemplo los filtros de

maga. Donde se infiere que el recurso aire de la localidad tiene una baja concentración de polución con referente al área industrial.

4.3.1.4. Ruido.

Con respecto al ruido, se considera el ruido de los autos y camiones que transitan por el cantón. En el área de estudio se toma en cuenta el ruido de las industrias, como Adelca y Avioplast, considerando que generan altos niveles de ruido según el Texto Unificado de Legislación Secundaria. A pesar de esto dichas industrias utilizan equipo de protección personal, para ilustrar mejor se nombra los tapones industriales para oídos previniendo futuras enfermedades a sus trabajadores.

4.3.1.5. Geología.

Dentro de su geología, Mejía está compuesto por rocas volcano-sedimentarias marinas y rocas volcánicas continentales originadas de la edad cretácica y pleistoceno holoceno respectivamente provenientes de la formación Macuchi, Silante, Yungilla las cuales tienen una composición andesita basáltica y andesita-liparítico. Se han encontrado presencias de rocas como cuarzo-diorita y horblenda.

4.3.1.6. Orografía.

El cantón Mejía se encuentra entre la cordillera occidental y el callejón interandino. Su suave y plana topografía permite la existencia de volcanes importantes como el Pasochoa, Corazón, Illinizas, Atacazo y Rumiñahui.

4.3.1.7. Geomorfología.

El cantón se encuentra en la franja oriental que generalmente es plana, pero con una pendiente mínima de aproximadamente 3% con presencia de volcanes y en el oeste con una morfología desigual con pendientes que pueden superar al 30%.

4.3.1.8. Hidrografía.

El río más importante del cantón Mejía es el río San Pedro, alimentado por los deshielos y diversas vertientes como son Rumiñahui, Corazón, Atacazo, Ilaló, Pasochoa, Cotopaxi y Sincholagua. La longitud de este río es de 99 Km en un área de

1512 Km². De este río surgen diversas quebradas y acequias las cuales permiten que los cultivos de diversas plantas se abastezcan. En el oeste encontramos la subcuenca del río Blanco. Varias de las industrias que se encuentran dentro de nuestra área de estudio utilizan el agua de quebradas o de acequias para el riego como por ejemplo las florícolas.

4.3.1.9. Precipitación.

La precipitación es abundante, debido a que el cantón está rodeado de páramos. Para esto se han ejecutado varios estudios para analizar el clima e hidrología.

La recopilación de los historiales de precipitación y de los demás parámetros climáticos tanto diarios, mensuales como anuales de todas las estaciones de la zona en estudio, han sido actualizados hasta diciembre del 2009, en base a los registros originales (anuarios meteorológicos o en formato digital) del INAMHI y de la DGAC. (López, 2013, págs. 9,10).

Tabla 2

Precipitación Media Mensual (mm) de Estaciones Meteorológica.

COD	ESTACIÓN	ENE	FEB	MA	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
M113	UYUMBICHO	134,5	133,1	160,4	178,3	146,5	53,5	34,2	28,0	82,8	94,3	118,2	138,5	1302,1
M117	MACHACHI	95,4	113,9	122,8	108,0	90,5	55,5	31,0	40,1	79,6	81,7	88,4	80,1	987,0
M350	HDA.LA GRANJA- ALOAG	119,1	104,2	123,7	143,7	120,4	39,2	39,0	35,0	69,9	88,1	70,7	91,3	1044,2
M355	PILATON AJ TOACHI	369,2	441,2	432,0	417,8	235,2	143,9	66,3	58,9	99,5	77,7	75,4	210,1	2627,1
M364	LORETO PEDREGAL	157,3	143,1	190,2	175,2	131,6	57,4	39,2	32,2	85,3	166,7	159,2	162,6	1499,9
M577	CAJAS PEDREGAL	118,8	155,9	189,0	188,8	181,7	156,4	162,6	114,6	135,7	149,7	127,1	118,2	1798,5
M622	RIO PITA AJ SALTO	101,7	134,6	130,6	116,7	55,4	68,2	41,0	29,1	56,3	138,8	138,2	106,2	1116,6
M717	TANDAPI INECEL	296,3	301,2	311,5	315,0	195,4	87,7	51,2	52,7	86,6	136,0	103,8	172,1	2109,4
M730	LLULLUCHIS	94,0	147,4	187,7	175,9	125,6	64,8	50,6	58,1	94,1	117,1	106,0	119,2	1340,3

Nota: Precipitación media mensual (mm).

Fuente: (López, 2013)

4.3.1.10. Temperatura.

La temperatura se define como “La temperatura del aire es el elemento del clima al que se asigna mayor importancia como causa de las variaciones que experimentan el crecimiento, el desarrollo y la productividad de los cultivos agrícolas.” (López, 2013, pág. 11)

Tabla 3
Temperatura Media Mensual y Anual (° C).

NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
MACHACHI	12,675	12,6	12,64	12,72	12,87	12,8	12,7	12,9	12,7	12,51	12,43	12,7	12,6

Nota: Temperatura mensual y anual del cantón Mejía

Fuente: (López, 2013)

4.3.1.11. Evapotranspiración potencial.

Alrededor del cantón se encuentran varios cultivos de todo tipo, los cuales hacen que la evapotranspiración potencial sea un factor a mencionar dentro del estudio.

“La evapotranspiración potencial (ETP), es la máxima evapotranspiración (evaporación física del suelo sumada a la transpiración fisiológica de las plantas de cobertura), que puede producir una superficie suficientemente abastecida de agua, bajo determinadas condiciones climáticas.” (López, 2013, p.13).

Tabla 4
Evapotranspiración Potencial Mensual y Anual (mm).

COD	ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
M117	MACHACHI	55,1	49,3	54,7	53,3	55,9	53,4	55,2	56,1	53,3	54,1	52,0	54,9	647,3

Nota: Evapotranspiración potencial mensual y anual del cantón Mejía.

Fuente: (López, 2013)

4.3.1.12. Áreas Protegidas.

- **Parque Nacional Cotopaxi:** fue creado el 11 de agosto de 1975, su altitud es de 3400 y 5897 msnm. Es sumamente extenso, con una superficie aproximadamente de 33393 hectáreas. Posee una gran variedad de flora y fauna a su alrededor las cuales que han sufrido varios cambios por la actividad antrópica en el sector.
- **Reserva ecológica de los Illinizas:** fue creada el 11 de diciembre de 1996, se encuentra próxima al Corazón y de los Illinizas, su superficie es de 149900 hectáreas, se considera una gran extensión de flora y fauna existente, además se encuentra aledaña al bosque protector de Zarapullo.
- **Refugio de vida silvestre Pasochoa:** fue creada el 11 de diciembre de 1996, su manejo es privado y posee una extensión de 500 hectáreas. De igual forma se encuentra también el bosque protector de Umbría. Este refugio de vida tiene una extensión de 500 hectáreas.

4.3.1.13. Factor social.

Otro punto es el factor social del cantón Mejía, la población es aproximadamente de 81335 habitantes, de los cuales, mujeres son 41552 y hombres 39783.

La tasa de crecimiento poblacional del cantón Mejía ha ido aumentando.

Tabla 5.
Crecimiento poblacional.

Año	Tasa de crecimiento
1962	1,99 %
1974	2,69 %
1982	2,38 %
1990	2,24 %
2001	2,71 %
2010	2,86 %

Nota: Tasa de crecimiento anual.

Fuente: (INEC, 2012)

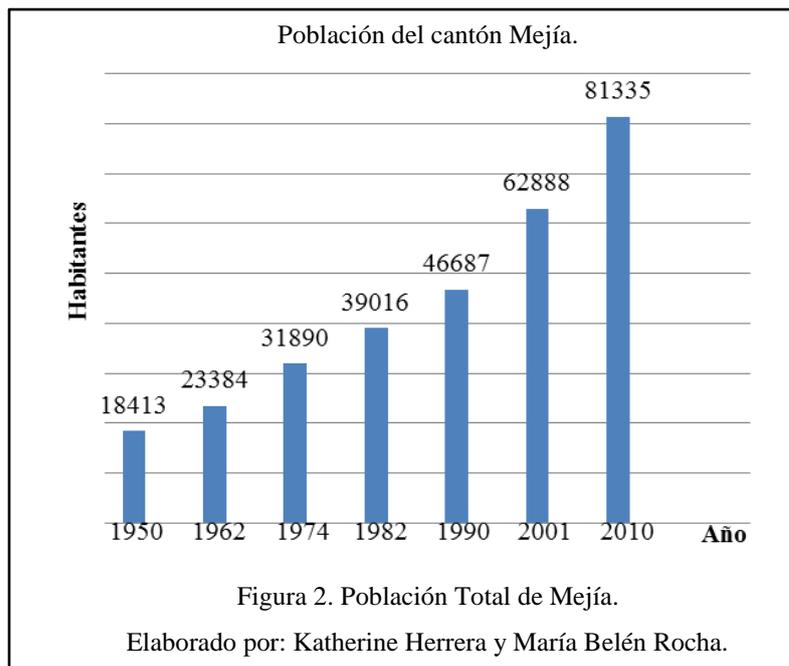


Tabla 6
Auto identificación de la población.

Raza	2001	2010
Mestizo	86,7	86,2
Indígena	4,4	7,5
Blanco	6,7	2,8
Afroecuatoriano	1,9	2,5
Montubio	0,9	0,9
Otro	0,2	0,2

Nota: Etnias del cantón Mejía

Fuente: (INEC, 2012)

Dentro de los factores sociales como salud, educación, tecnología, vivienda y equidad tenemos las siguientes cifras.

Tabla 7
Factores sociales del cantón Mejía.

Población		Educación		Tecnologías	
Edad media	28,1	Analfabetismo >=15 años	7,0	Analfabetismo digital >=10 años	25,6
% personas con cédula ciudadanía	78,1	Promedio de años de escolaridad >=10 años	9,0	% personas que utilizan celular	64,4
% personas con seguro de salud general	32,5	Educación pública	77,6	% personas que utilizan computadora	35,7
% personas con seguro de salud privado	8,5	% niños que no asisten a un establecimiento	2,9	% personas que utilizan internet	28,5
Vivienda		Equidad			
% viviendas propias	46,9	% Discapacitados que asisten a un establecimiento de educación especial		9,6	
% hogares que tratan el agua antes de beberla	54,4	% niños < de 5 años en programas del gobierno		0,0	
Promedio de focos ahorradores en la vivienda	4,3	% discapacitados que trabajan en el sector público		0,3	
% viviendas con servicios básicos públicos	55,9	% adultos mayores jubilados		13,7	

Nota: Porcentajes de los factores sociales del cantón Mejía.

Fuente: (INEC, 2012)

4.3.1.14. Factor económico.

El cantón Mejía tiene una gran variedad de actividades económicas, debido a la actividad industrial que se desarrolla en la zona, a continuación las cifras de los indicadores económicos.

Tabla 8.
Población Rural y Urbana, población económicamente activa.

Rural	Urbana	PEA
79,7 %	20,3 %	55,9 %

Nota: Porcentaje de la población rural, urbana y PEA del cantón Mejía.

Fuente: (INEC, 2012)

Tabla 9.
Población ocupada por rama de actividad

Rama de actividad	Porcentaje
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	23,6%
Comercio al por mayor y menor	16,7 %
Industrias manufactureras	15,7%
Transporte y almacenamiento	9,1%
Construcción	7,4%
Actividades de los hogares como empleadores	4,2%
Administración pública y defensa	4,1%
Enseñanza	4,0%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	4,0%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2,9%
Otros	8,3%

Nota: Porcentajes de las ramas de actividad.

Fuente: (INEC, 2012)

Tabla 10.
Participación de la actividad económica.

Establecimientos económicos	2.5 millones de establecimientos
Ingreso por ventas	233 millones
Personal ocupado	7.9 mil personas

Nota: Grado de participación de la actividad económica.

Fuente: (INEC, 2012)

4.3.1.15. Paisaje, turismo y cultura.

El turismo juega un papel muy importante dentro de las actividades económicas de este cantón, porque está ubicado en la sierra ecuatoriana; por otra parte exhibe un paisaje muy llamativo dando como resultado que se presenten varias opciones para el turismo tales como: turismo recreacional, de montaña, científico cultural, religioso.

Su paisaje es ecológico y posee una variedad de flora y fauna, permitiendo que el turismo de recreación sobresalga en prácticas de deportes al aire libre, atractivos paisajísticos y recreacionales del cantón:

- Turismo recreacional en el Bosque Protector Pasochoa, tiene un llamativo mirador turístico de igual manera se pueden desarrollar estudios experimentales sobre conservación de bosques protectores, por medio de un laboratorio científico de flora y fauna.
- Turismo de montaña Illinizas, El Corazón Rumiñahui, Cotopaxi este último es el más visitado por una serie de turistas nacionales como extranjeros, es un sitio muy privilegiado en cuanto a su flora y fauna, además de la hermosa vista hacia el volcán Cotopaxi.
- Turismo cultural se tiene varios tipos de fiestas como las autóctonas y paganas. Una de las fiestas propias del cantón es el paseo procesional del Chagra que se celebra por la fundación del cantón Mejía, además de destacar al personaje proveniente de los páramos que trabaja con los animales del campo y que cultiva en su tierra alimentos como papa, zanahoria, brócoli, etc.
- Turismo recreacional y de salud se identifica por las bondades de la naturaleza que brinda el agua mineral y termal, proveniente del volcán Cotopaxi. En el sector de Güitig, se encuentra ubicada la nombrada empresa Tesalia Spring Company, quien se dedica a la elaboración de agua embotellada.

CAPÍTULO 5

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad se encuentran una gran variedad de metodologías para la evaluación de impactos ambientales, cuyo propósito es de identificar, predecir, interpretar y valorar los impactos ambientales que se produce en cualquier fase del proyecto, sobre los componentes (aire, agua, suelo, desechos, procesos geoforodinámico, medio biótico y socioeconómico), teniendo en cuenta que estos serán afectados significativamente por las diferentes actividades.

En efecto, ningún tipo de método por sí solo, puede ser usado para satisfacer la amplia variedad de actividades, obras y proyectos que intervienen en un estudio de impacto ambiental, por otra parte lo esencial seria escoger el método más acorde a las características de la actividad, obra o proyecto de acuerdo a los requerimientos específicos de cada una de las empresas.

Para obtener mayor información, sobre las industrias se realizó un cuestionario acerca de sus procesos, aspectos ambientales y de seguridad industrial, ver anexo 1.

5.1. Métodos de identificación de impactos ambientales.

En consonancia, con los tipos de metodologías para la identificación y evaluación de impactos ambientales se distingue los siguientes: reuniones de expertos, listas de chequeo, matrices simples de causa-efecto, diagramas de flujo y grafos, redes, cartografía ambiental o superposición de mapas, sistemas de información geográficos, matrices.

5.2. Matrices causa-efecto.

Son métodos cualitativos, preliminares que proporcionan información para valorar las diversas opciones de un mismo proyecto.

Para la evaluación de los impactos ambientales más significativos se usó como apoyo la matriz causa-efecto, seleccionando un listado de factores ambientales de

acuerdo a las actividades industriales de estudio y otro de indicadores de impacto ambiental, que generan dentro de estas.

Por otra parte, la identificación de los impactos se utilizó una matriz de interacción factor-acción donde se valora la importancia de los factores versus la magnitud del impacto asociado a dicha interacción. (Ministerio del Ambiente, 2012, pág. 27)

5.3. Valoración de impactos.

Con respecto al impacto, se valoró mediante una matriz causa-efecto la cual permitió cuantificar los impactos ambientales, de acuerdo al grado de afectación que se produce dentro de la industria.

El valor de impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad a la vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afectación y de las características del efecto expresado por los atributos que lo describen. (Gómez, 2003, pág. 303)

Tabla 11
Parámetros y valores de los impactos ambientales.

PARÁMETROS													
Carácter		Intensidad		Extensión		Reversibilidad		Mitigabilidad		Probabilidad		Persistencia	
1	Benéfico	1	Baja	1	Puntual	1	A corto plazo	1	Fácilmente mitigable	0,1	Poco probable	1	Temporal
-1	Detrimente	2	Media	2	Local	2	A largo plazo	2	Mitigable	0,5	Probable	2	Permanente
		3	Alta	3	Regional			3	No mitigable	1	Cierto		

Nota: Descripción de parámetros y valores para cuantificar el impacto ambiental

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

- **Carácter:** se refiere a que el impacto ambiental, puede tener un efecto, positivo o negativo sobre el ambiente.
- **Intensidad:** grado de destrucción o modificación en el ambiente por acción de las actividades industriales.

- **Extensión:** es el área directa como indirecta afectada por las acciones de las actividades industriales.
- **Reversibilidad:** capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar a la anterior.
- **Mitigabilidad:** son medidas de intervención dirigidas a reducir el riesgo.
- **Probabilidad:** se refiere al grado de posibilidad de ocurrencia.
- **Persistencia:** tiempo que posiblemente permanecería el efecto del impacto desde su aparición.
- **Importancia:** es el efecto de una acción sobre un factor ambiental.

Mientras tanto para la importancia se tomó en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 12
Valores para el parámetro importancia.

Duración	Influencia	Escala
Temporal	Puntual	1
Media	Puntual	2
Permanente	Puntual	3
Temporal	Local	4
Media	Local	5
Permanente	Local	6
Temporal	Regional	7
Media	Regional	8
Permanente	Regional	9
Permanente	Nacional	10

Nota: Área de influencia con respecto al impacto ambiental.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Por lo que se refiere a la magnitud del impacto se la calculó a partir de la siguiente fórmula:

$$M = \text{Carácter} * \text{Probabilidad} + (\text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Intensidad} + \text{Extensión}).$$

A partir de los datos conseguidos se elaboró una matriz de evaluación, esta deduce valores, que permiten cuantificar datos benéficos o perjudiciales, con la finalidad de determinar los componentes ambientales más afectados por la actividad industrial.

5.4. Significancia de los impactos.

De acuerdo a los criterios y metodologías de evaluación, los impactos más altos tendrían una valoración de 10, mientras tanto, otros valores irían variando de acuerdo al carácter ya sea positivo (+) o negativo (-) del impacto sobre el ambiente.

Es así que el total de afectación iría en un rango desde 1 a 100 o de -1 a -100, que resulta de multiplicar el valor de importancia del factor por el valor de magnitud del impacto, permitiendo una jerarquización de los impactos.

Tabla 13
Rangos de significancia.

NIVEL DE IMPACTO		
Rango	Significancia	Siglas
81 - 100	Muy Significativo	MS
61 - 80	Significativo	S
21 - 40	Medianamente Significativo	MS
21 - 40	Poco Significativo	PS
0 - 20	No Significativo	NS
(-) 1 -20	(-) No Significativo	(-) NS
(-) 21 - 40	(-) Poco Significativo	(-) PS
(-) 41 - 60	(-) Medianamente Significativo	(-) MS
(-) 61 - 80	(-) Significativo	(-) S
(-) 81 - 100	(-) Muy Significativo	(-) MS

Nota: Niveles de impacto ambiental.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

5.5. Componentes y factores ambientales.

De acuerdo a las propiedades que se determinó en el área de estudio, se estableció trabajar con la consiguiente tabla, considerándola la más acorde a las características requeridas, para identificar y evaluar los impactos ambientales más significativos.

Tabla 14
Matriz causa-efecto.

MATRIZ CAUSA-EFECTO													
Actividad industrial:													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI													
NR													
Recurso Agua													
CAG													
CS													
Desechos													
GD													
Proceso Geoformodinámico													
E													
IG													
Medio Biótico													
FI													
EC													
Socioeconómico													
AC													
E													
AP													
RP													
SB													
CV													
SO													
											Impacto total		
											Porcentaje de impacto		

Nota: Modelo de la matriz causa-efecto.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

- **Componentes:** recursos aire, agua, suelo, desechos, procesos geoformodinámico, medio biótico y socioeconómico.
- **Factores:** CAI=Calidad del Aire, NR=Nivel de Ruido, CAG=Calidad del Agua, CS=Calidad del Suelo, GS=Generación de Desechos, E=Erosión, G=Geomorfología, I=Inestabilidad, FL=Flora, FA=Fauna, EC=Ecosistema, AC=Actividades Comerciales, E=Empleo, AP=Aspecto Paisajístico, RP=Riesgos a la Población, SB=Servicios Básicos, CV= Calidad de Vida, SO=Salud Ocupacional.

CAPÍTULO 6

DIAGRAMAS DE FLUJO Y MATRICES CAUSA EFECTO

6.1. Florícolas.

Dentro de las actividades productivas que se realizan en el cantón Mejía, principalmente en las parroquias de Aloag y Machachi, se evidenció la producción de flores dentro de los últimos 20 años. A causa a tomado fuerza productiva en el sector, debido a esto las rosas son cotizadas en el mercado internacional, como Estados Unidos, Rusia, Alemania, entre otros países, incrementando la economía local como nacional, pero al mismo tiempo esto ha conllevado a implementar procesos industriales para mejorar la calidad de sus productos; y las florícolas no son la excepción.

En cuanto a la ubicación geográfica, el suelo rico en materia orgánica son los componentes adecuados, para el desarrollo de las rosas de manera que los floricultores han optado por sembrar en estas tierras. En si una florícola necesita de varios recursos, sea insumos, agua, agroquímicos, grandes extensiones de terrenos, mano de obra, herramientas y maquinaria, todo esto sobrelleva a un agotamiento de los recursos naturales, provocando un deterioro y disminución de la calidad ambiental.

Dentro del CIIU, las florícolas se ubican en la clasificación A0119.03 Cultivo de flores, incluida la producción de flores cortadas y capullos. Mientras tanto, en el CCAN como 11.1.4.2.2.1 Construcción y/u operación de plantaciones florícolas, categoría IV.

6.1.1. Descripción de procesos de floricultura.

a) Cultivo-Cosecha.

- **Preparación de suelo:** consiste en aplicar sustratos orgánicos, para mejorar las propiedades del suelo, entre ellos abono orgánico (compost, humus), como fertilizantes, además se realiza la desinfección del suelo para eliminar patógenos a través de compuestos químicos u otras técnicas.

- **Plantación:** fase constituida por la preparación de camas, conductos de riego y la siembra; las camas (son hileras de tierra, que se forman hasta hacer un domo, luego se define la distancia de siembra respecto a cada planta, trazando hoyos respectivamente), son estructuras que albergan a las plantas durante su ciclo de crecimiento, además se implementa mangueras, válvulas para su posterior uso en el riego y por último se colocan las plantas en los respectivos hoyos de cada cama.
- **Riego-Fertilización:** se utiliza la técnica de la fertirrigación, que consiste el diluir los fertilizantes en el agua y después aplicarlos en el sistema de riego, este procedimiento es computarizado donde se realiza los cálculos necesarios para la distribución adecuada de la solución, de tal manera que las plantas absorban todos los micronutrientes y macronutrientes esenciales para su desarrollo.
- **Control fitosanitario:** táctica empleada para prevenir enfermedades y/o plagas que se dan dentro del cultivo de las rosas, por ejemplo: ácaros, con la finalidad de controlar a los mismos, de la misma forma se usan métodos químicos y biológicos para la erradicación de las plagas.
- **Labores culturales:** son maniobras que se realizan durante la etapa de crecimiento de la planta, con la finalidad de que no presente complicaciones durante su formación, así mismo se efectúa lo siguiente: el desyeme, tutoreo, descabece, podas, mantenimiento y limpieza de malezas en el cultivo.
- **Corte de flor:** primero se realiza la identificación del punto de corte, este depende de las variedades y características solicitadas por los clientes, luego se cortan los tallos, se los agrupa y los enmalla de acuerdo a los requerimientos establecidos.
- **Hidratación:** se coloca las flores enmalladas, en una tina con una solución de hidratación, hasta que sea transportada a pos-cosecha mediante el cable vía.

b) Pos-cosecha.

- **Recepción de rosa:** ingreso de las flores enmalladas al área de pos-cosecha, una persona es la encargada de revisar las flores.
- **Aspersión-Inmersión:** en esta fase se ejecuta la fumigación a la flor con el propósito de prevenir y curar enfermedades o plagas.
- **Pre-frio:** se efectúa, la hidratación de la flor en tinas específicas las cuales contienen soluciones que permiten extender el tiempo de resistencia de la rosa, con una duración de 2 horas aproximadamente.
- **Clasificación:** las flores, se separan de acuerdo a las variedades y exigencias del consumidor en relación al largo del tallo, tamaño de botón, punto de abertura y follaje.
- **Boncheo:** se elaboran ramos de rosas, de acuerdo a las características deseadas por los clientes, registrando la información de las rosas, nombre, tipo de variedad, fecha de corte, el clasificador, el embonchador, etc.
- **Despate:** ingresan las rosas a la máquina cortadora, se corta en una longitud de 2 - 6 cm, con el fin de unificar los tallos, esto evita el taponamiento de células, permitiendo la absorción de las soluciones, conservando la flor.
- **Enfriamiento:** cuarto de frío con temperaturas de 1°C - 3°C, por último se ubican a las flores en tinas con solución hidratante.
- **Empaquetado y almacenamiento:** determina el número de ramos, de acuerdo a las exigencias del cliente o ventas, inmediatamente se agrupan dentro de las cajas de cartón, posterior enzunchan y por último ponen toda la información en el código de barras para luego almacenar.

Diagrama de flujo, cultivo-cosecha de la floricultura.

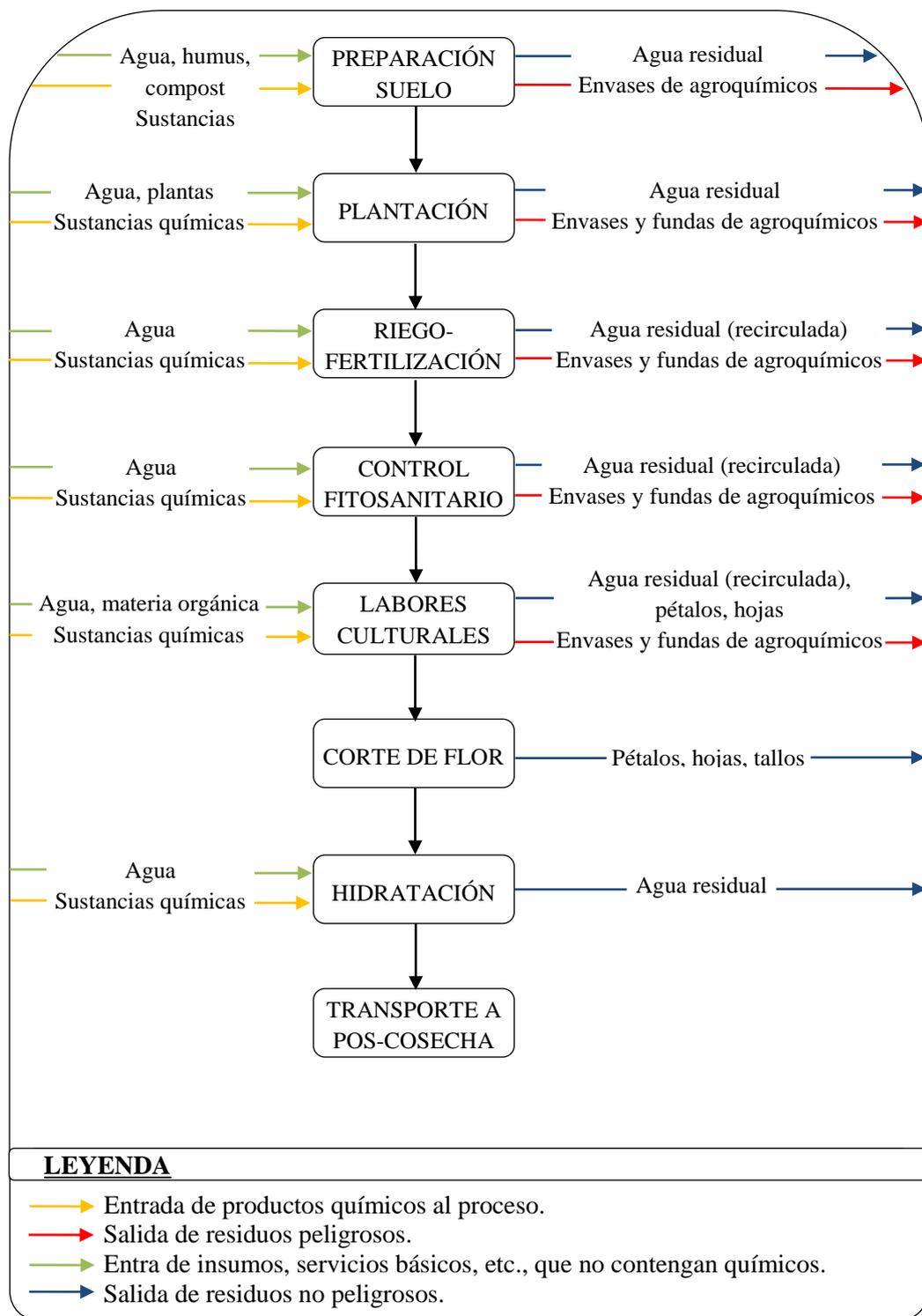


Figura 3. Diagrama de flujo florícola cultivo- cosecha.
Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Diagrama de flujo, pos-cosecha de la floricultura.

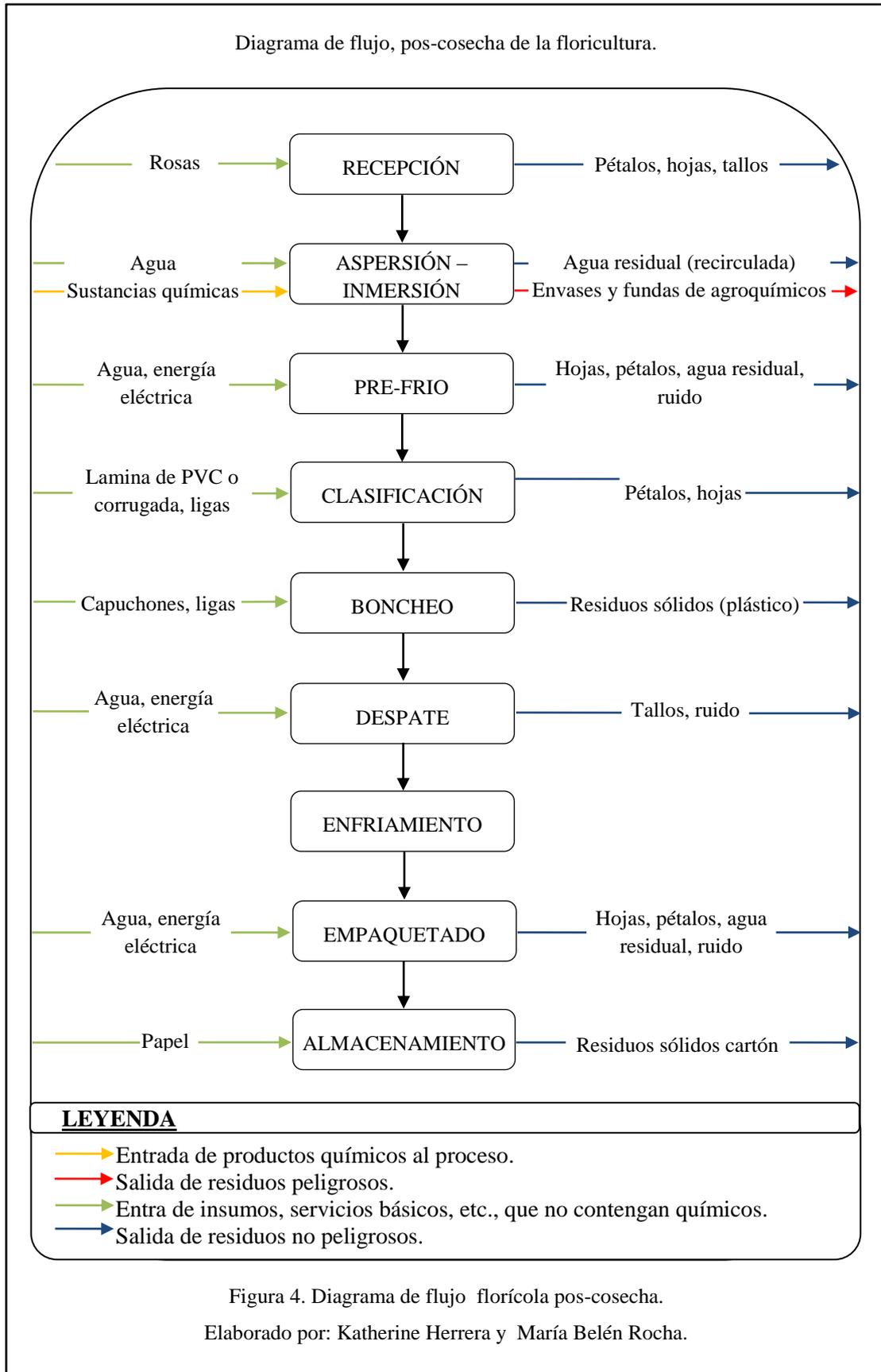


Figura 4. Diagrama de flujo florícola pos-cosecha.
Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 15
Descripción empresa Flormachachi.

FLORMACHACHI			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, sector San Alfonso, Panamericana sur Km 16.	X: 17S772072
			Y: 9947859
			Elevación: 2851 msnm
Descripción: la florícola se dedica a la producción y exportación de rosas, funciona hace 16 años, con una extensión de 13.6 ha. Posee una planta de tratamiento de aguas residuales, ver anexo 2.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 16
Matriz causa-efecto de la empresa Flormachachi.

MATRIZ CAUSA-EFECTO FLORMACHACHI													
Actividad industrial: Florícola													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Emisiones gaseosas	Contaminación del aire por COV's	-1	2	1	2	3	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
	Emisión material particulado	Contaminación del aire	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	1	1	1	1	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,3
	Generación de olores	Olores desagradables	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
Recurso Agua													
CAG	Consumo de agua para riego	Agotamiento del recurso natural	-1	3	1	2	2	0,1	3	2	-0,8	-2,4	-0,6
	Generación de aguas residuales	Contaminación por agua residual	-1	2	3	2	2	0,5	3	2	-4,5	-13,5	-3,6
	Generación de aguas industriales	Contaminación por agua industrial	-1	1	1	2	2	0,1	3	2	-0,6	-1,8	-0,5
	Uso de agroquímicos	Contaminación agua subterránea	-1	2	1	2	3	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
Recurso Suelo													
CS	Remoción de la vegetación arbórea	Alteración de la cobertura vegetal	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
	Uso de plaguicidas y fertilizantes	Contaminación del suelo	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
Desechos													
GD	Presencia de residuos orgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,4
	Presencia de residuos inorgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	1	2	1	0,1	3	2	-0,6	-1,8	-0,5
	Presencia de residuos peligrosos	Contaminación ambiental	-1	1	1	2	2	0,5	3	2	-3	-9	-2,4
Proceso Geoforodinámico													
E	Perdida de la cobertura vegetal	Degradación del suelo	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
G	Intervención de act. industriales	Perdida de estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
I	Intrusión de act. Industriales	Modificación en prop. del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
Medio Biótico													
FI	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,2
FA	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,2
EC	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	3	3	2	1	1	8	2	10	80	21,6
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	3	3	2	1	0,5	7	2	5	35	9,5
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	1	1	2	0,5	2	2	-2,5	-5	-1,4
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	10,5	2,8
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	10,5	2,8
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	2	1	2	2	0,5	2	2	-3,5	-7	-1,9
Impacto total												-14,5	
Porcentaje de impacto												-3,9	

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 17
Descripción empresa Glamour.

GLAMOUR			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, sector San Alfonso, Panamericana Km 16.	X: 17S771382
			Y: 9948777
			Elevación: 2836 msnm
Descripción: la florícola se dedica a la producción y exportación de rosas, funciona hace 6 años, con una extensión de 16 ha. Además posee la licencia ambiental, ver anexo 3.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 18
Matriz causa-efecto de la empresa Glamour.

MATRIZ CAUSA-EFECTO GLAMOUR														
Actividad industrial: Florícola														
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A	
Recurso Aire														
CAI	Emisiones gaseosas	Contaminación del aire por COV's	-1	2	1	2	3	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8	
	Emisión material particulado	Contaminación del aire	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8	
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	1	1	1	1	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,3	
	Generación de olores	Olores desagradables	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1	
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1	
Recurso Agua														
CAG	Consumo de agua para riego	Agotamiento del recurso natural	-1	3	1	2	2	0,1	3	2	-0,8	-2,4	-0,6	
	Generación de aguas residuales	Contaminación por agua residual	-1	2	3	2	3	0,5	3	2	-4,5	-13,5	-3,6	
	Generación de aguas industriales	Contaminación por agua industrial	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,4	
	Uso de agroquímicos	Contaminación agua subterránea	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8	
Recurso Suelo														
CS	Remoción de la vegetación arbórea	Alteración de la cobertura vegetal	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5	
	Uso de plaguicidas y fertilizantes	Contaminación del suelo	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5	
Desechos														
GD	Presencia de residuos orgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,4	
	Presencia de residuos inorgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	1	2	1	0,1	3	2	-0,6	-1,8	-0,5	
	Presencia de residuos peligrosos	Contaminación ambiental	-1	1	1	2	2	0,5	3	2	-3	-9	-2,4	
Proceso Geofodinámico														
E	Perdida de la cobertura vegetal	Degradación del suelo	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5	
G	Intervención de act. industriales	Perdida de estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1	
I	Intrusión de act. Industriales	Modificación en prop. del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1	
Medio Biótico														
FI	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,2	
FA	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,2	
EC	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1	
Socioeconómico														
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	3	3	2	1	1	8	2	10	80	21,6	
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	3	3	2	1	0,5	7	2	5	35	9,5	
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1	
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	1	1	2	0,5	2	2	-2,5	-5	-1,4	
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	10,5	2,8	
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	10,5	2,8	
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	2	1	2	2	0,5	2	2	-3,5	-7	-1,9	
												Impacto total	-14,2	
												Porcentaje de impacto		-3,83

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 19
Descripción empresa Ecoroses.

ECOROSSES			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Hacienda Bolivia, camino a Umbría.	X: 17S779398E
			Y: 9940984N
			Elevación:3200msnm
Descripción: la florícola se dedica a la producción y exportación de rosas, funciona hace 16 años, con una extensión de 23 ha. Sus residuos peligrosos son entregados a INCINEROX, ver anexo 4.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 20
Matriz causa-efecto de la empresa Ecoroses.

MATRIZ CAUSA-EFECTO ECOROSSES													
Actividad industrial: Florícola													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Emisiones gaseosas	Contaminación del aire por COV's	-1	2	1	2	3	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
	Emisión material particulado	Contaminación del aire	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	1	1	1	1	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,3
	Generación de olores	Olores desagradables	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
Recurso Agua													
CAG	Consumo de agua para riego	Agotamiento del recurso natural	-1	3	1	2	2	0,1	3	2	-0,8	-2,4	-0,6
	Generación de aguas residuales	Contaminación por agua residual	-1	1	3	1	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
	Generación de aguas industriales	Contaminación por agua industrial	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,4
	Uso de agroquímicos	Contaminación agua subterránea	-1	2	1	2	3	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
Recurso Suelo													
CS	Remoción de la vegetación arbórea	Alteración de la cobertura vegetal	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
	Uso de plaguicidas y fertilizantes	Contaminación del suelo	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
Desechos													
GD	Presencia de residuos orgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,4
	Presencia de residuos inorgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	1	2	1	0,1	3	2	-0,6	-1,8	-0,5
	Presencia de residuos peligrosos	Contaminación ambiental	-1	1	1	2	2	0,5	3	2	-3	-9	-2,4
Proceso Geoformodinámico													
E	Perdida de la cobertura vegetal	Degradación del suelo	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
IG	Intervención de act. industriales	Perdida de estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
I	Intrusión de act. Industriales	Modificación en prop. del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
Medio Biótico													
EC FA FL	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,2
	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,2
	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	3	3	2	1	1	8	2	10	80	21,6
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	3	3	2	1	0,5	7	2	5	35	9,5
RP AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
RP AP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	1	1	2	0,5	2	2	-2,5	-5	-1,4
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	10,5	2,8
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	10,5	2,8
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	2	1	2	2	0,5	2	2	-3,5	-7	-1,9
Impacto total												-11,2	
Porcentaje de impacto													-3,0

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 21
Descripción empresa Natuflor.

NATUFLOR			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, sector la avanzada, camino viejo N° 700.	X: 17S769298E
			Y: 9939974N
			Elevación:3075msnm
Descripción: la florícola se dedica a la producción y exportación de rosas, funciona hace 16 años, con una extensión de 25 ha.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 22
Matriz causa-efecto de la empresa Natuflor.

MATRIZ CAUSA-EFECTO NATUFLOR													
Actividad industrial: Florícola													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Emisiones gaseosas	Contaminación del aire por COV's	-1	2	1	2	3	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
	Emisión material particulado	Contaminación del aire	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	1	1	1	1	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,3
	Generación de olores	Olores desagradables	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
Recurso Agua													
CAG	Consumo de agua para riego	Agotamiento del recurso natural	-1	3	1	2	2	0,5	3	2	-4	-12	-3,2
	Generación de aguas residuales	Contaminación por agua residual	-1	1	3	2	2	0,1	3	2	-0,8	-2,4	-0,6
	Generación de aguas industriales	Contaminación por agua industrial	-1	1	1	1	2	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,4
	Uso de agroquímicos	Contaminación agua subterránea	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
Recurso Suelo													
CS	Remoción de la vegetación arbórea	Alteración de la cobertura vegetal	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
	Uso de plaguicidas y fertilizantes	Contaminación del suelo	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
Desechos													
GD	Presencia de residuos orgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,4
	Presencia de residuos inorgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,4
	Presencia de residuos peligrosos	Contaminación ambiental	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
Proceso Geoforodinámico													
E	Perdida de la cobertura vegetal	Degradación del suelo	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
G	Intervención de act. industriales	Perdidad de estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
I	Intrusión de act. Industriales	Modificación en prop. del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
Medio Biótico													
IFA FL	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,2
	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,2
	EC FA FL	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	3	3	2	1	1	8	2	10	80	21,6
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	2	3	2	1	0,5	7	2	4,5	31,5	8,5
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	10,5	2,8
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	10,5	2,8
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	1	1	1	1	0,1	1	2	0,5	0,5	0,1
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	2	1	2	2	0,5	2	2	-3,5	-7	-1,9
Impacto total												-11,9	
Porcentaje de impacto													-3,2

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 23
Descripción de la empresa Panorama Roses.

PANORAMA ROSES			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, sector la avanzada, camino viejo N° 700.	X: 17S749581E
			Y: 9948941N
			Elevación: 2180 msnm
Descripción: la florícola se dedica a la producción y exportación de rosas, funciona hace 16 años, con una extensión de 25 ha.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 24
Matriz causa-efecto la empresa Panorama roses.

MATRIZ CAUSA-EFECTO PANORAMA ROSES													
Actividad industrial: Florícola													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Emisiones gaseosas	Contaminación del aire por COV's	-1	2	1	2	3	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
	Emisión material particulado	Contaminación del aire	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	1	1	1	1	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,3
	Generación de olores	Olores desagradables	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
Recurso Agua													
CAG	Consumo de agua para riego	Agotamiento del recurso natural	-1	3	1	2	2	0,1	3	2	-0,8	-2,4	-0,6
	Generación de aguas residuales	Contaminación por agua residual	-1	2	3	2	3	0,5	3	2	-4,5	-13,5	-3,6
	Generación de aguas industriales	Contaminación por agua industrial	-1	1	1	2	2	0,1	3	2	-0,6	-1,8	-0,5
	Uso de agroquímicos	Contaminación agua subterránea	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
Recurso Suelo													
CS	Remoción de la vegetación arbórea	Alteración de la cobertura vegetal	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
	Uso de plaguicidas y fertilizantes	Contaminación del suelo	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
Residuos													
GD	Presencia de residuos orgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,4
	Presencia de residuos inorgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	1	2	1	0,1	3	2	-0,6	-1,8	-0,5
	Presencia de residuos peligrosos	Contaminación ambiental	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,8
Proceso Geomorfodinámico													
E	Perdida de la cobertura vegetal	Degradación del suelo	-1	3	1	2	3	1	3	2	-8	-24	-6,5
IG	Intervención de act. industriales	Perdida de estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
I	Intrusión de act. Industriales	Modificación en prop. del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
Medio Biótico													
ECFAFL	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,2
	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,2
	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	3	3	2	1	1	8	2	10	80	21,6
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	3	3	2	1	0,5	7	2	5	35	9,5
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	1	1	2	0,5	2	2	-2,5	-5	-1,4
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	10,5	2,8
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	10,5	2,8
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	2	1	2	2	0,5	2	2	-3,5	-7	-1,9
Impacto total												-16	
Porcentaje de impacto													-4,3

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.2. Elaboración de lácteos.

La elaboración de lácteos, se caracteriza por su actividad ganadera y agropecuaria. Contando con una amplia producción de quesos, yogurt y el acopio de leche; los productos elaborados son distribuidos en la localidad, como a nivel nacional, sirva de ejemplo: la empresa ALPINA, consiguiendo una economía estable al cantón.

Envasamiento de leche: según el CCAN, la empresa LEFRIDERSA pertenece a 49.3.1.2. Construcción y /u operación de instalaciones para el almacenamiento y bodegaje refrigerado, categoría II, y el CIU lo clasifica como C1050.06 Servicios de apoyo a la elaboración de productos lácteos a cambio de una retribución o por contrato.

Yogurt: según el CCAN, describe a la empresa ALPINA, como 31.1.5.1.2.2 Construcción y/u operación de fábricas para procesamiento de leche mayor a 10000 L/día y menor o igual a 50000 L/día, categoría III, y el CIU lo clasifica como 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 altas temperaturas.

Quesos: de acuerdo al CCAN, las empresas dedicadas a la producción de quesos se describe como 31.1.5.1.2.4 Construcción y/u operación de fábricas para procesamiento de leche menor o igual a 1000 L/día, categoría I, y el CIU lo clasifica como C1050.04 Elaboración de mantequilla, queso, cuajada y suero.

6.2.1. Acopio de leche.

Tabla 25
Descripción empresa LEFRIDERSA.

LEFRIDERSA		
Ubicación		Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Aloag, Gregorio Cando y Brasil.
		X: 17S779712E
		Y:9950305N
		Elevación:2887 msnm
Descripción: la empresa LEFRIDERSA, se encarga del acopio de la leche, proveniente de las haciendas aledañas a la zona de Aloag.		

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.2.1.1. Descripción de procesos de acopio de leche.

- **Recepción:** ingreso de la leche adquirida, obtenida de las haciendas aledañas al sector de Aloag.
- **Filtrado:** este proceso consiste en filtrar la leche cruda, por medio de un cernidor, a fin de retener residuos sólidos, tal sea el caso, de pelos y paja.
- **Control de calidad:** siguiente, se realiza un respectivo análisis de patógenos, con la finalidad de verificar si la leche, posee las características adecuadas.
- **Almacenamiento y distribución:** es almacenada en grandes tanques de acero inoxidable, luego la leche es distribuida a la empresa Nestlé.

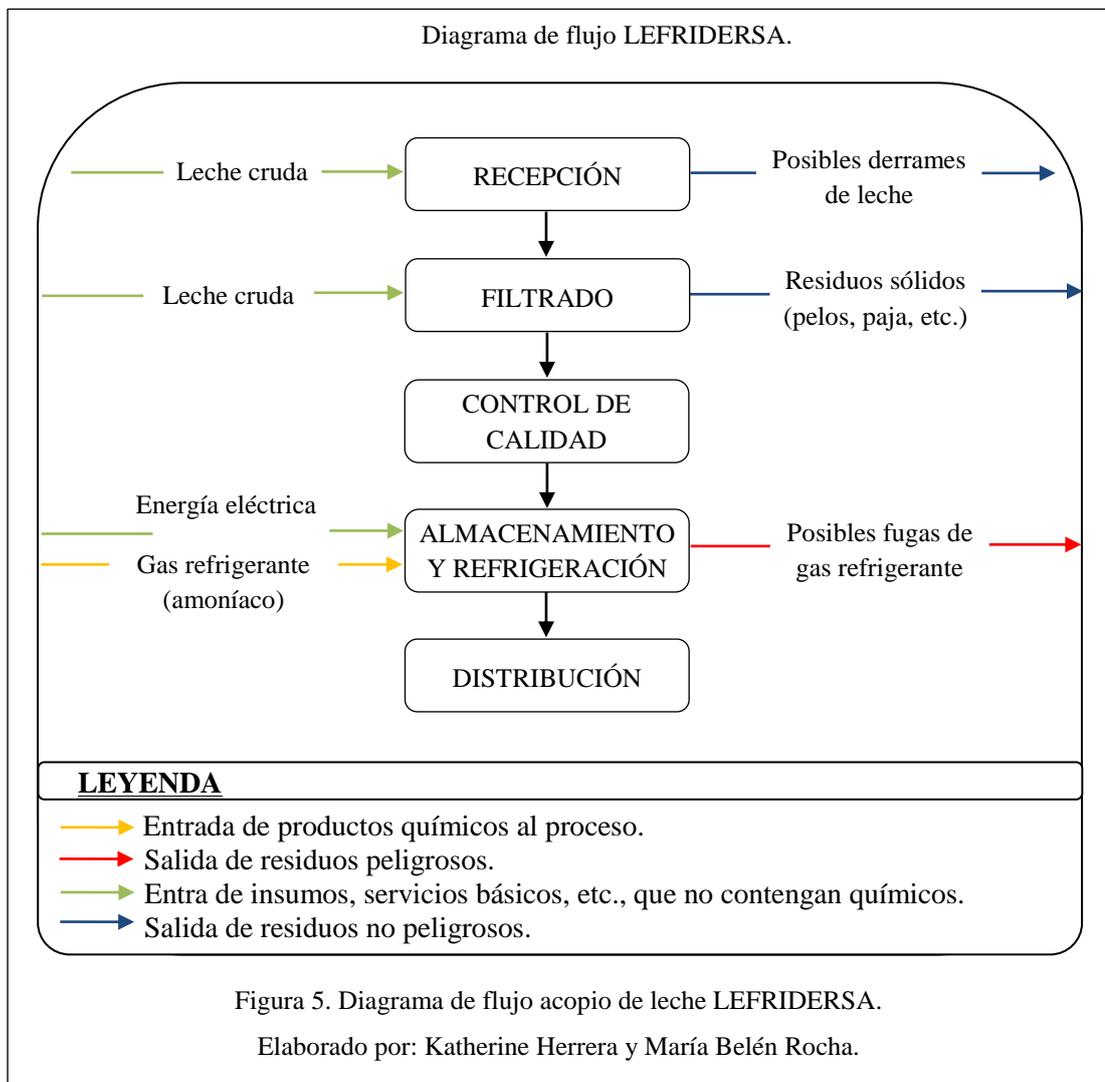


Tabla 26.
Matriz causa-efecto acopio de leche LEFRIDERSA.

MATRIZ CAUSA-EFECTO LEFRIDERSA													
Actividad industrial: Almacenamiento de leche													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Potenciales fugas de gas refrigerante	Contaminación del aire por potenciales fugas	-1	1	1	1	2	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,4
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	1	3	1	1	0,1	3	2	-0,7	-2,1	-0,5
	Presencia del gases de material particulado y vapor	Incremento en emisiones al aire	-1	1	1	1	2	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,3
	Generación de olores	Contaminación del aire	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	2	1	1	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,8
Recurso Agua													
CAG	Lavado de equipos	Generación de efluentes con detergentes	-1	1	2	2	2	0,5	2	2	-3,5	-7	-1,8
	Producción de agua residual de enfriamiento	Contaminación por agua residual de enfriamiento	-1	1	1	2	2	0,5	2	2	-3	-6	-1,5
	Presencia de impurezas sólidas en la leche	Contaminación por agua residual	-1	1	1	1	2	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,3
	Derrame de leche	Contaminación del agua	-1	1	1	1	2	0,5	2	2	-2,5	-5	-1,3
Recurso Suelo													
CS	Derrame de leche en el suelo	Degradación del suelo por contaminación con leche no apta para el proceso	-1	2	1	1	1	1	2	2	-6	-12	-3
Desechos													
GD	Presencia de residuos sólidos	Contaminación ambiental	-1	2	1	1	2	0,5	1	2	-3	-3	-0,8
	Presencia de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos	-1	1	1	1	1	0,5	1	2	-2,5	-2,5	-0,6
Proceso Geoformodinámico													
E	Desgaste de la capa superficial del suelo	Degradación del suelo	-1	1	1	1	2	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
G	Intervención de act. industriales	Perdida de los estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
I	Intrusión de act. industriales	Modificación de las propiedades del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
Medio Biótico													
EC FA FL	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	2	2	2	1	0,5	3	2	4	12	3
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	2	2	2	1	0,5	3	2	4	12	3
RP AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	1	2	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	1	1	2	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	11	2,6
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	1	2	1	0,5	3	2	3,5	11	2,6
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	1	1	1	2	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
Impacto total												-3,5	
Porcentaje de impacto													-0,87

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.2.2. Elaboración de yogurt.

Tabla 27

Descripción empresa ALPINA Productos Alimenticios Alpiecuador S.A.

ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS ALPIECUADOR S.A.			
Ubicación		Coordenadas UTM	
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, Barrio Chisinche.	X: 17S768691E
			Y:9937924N
			Elevación:3140 msnm
Descripción: la empresa ALPINA, se encarga de la producción y venta de productos lácteos a nivel nacional.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.2.2.1. Descripción de los procesos de elaboración de yogurt.

- **Recepción:** la leche proveniente de haciendas ganaderas. Pasa por un control de calidad, para luego ser almacenada a una temperatura de 36°C.
- **Filtración:** la leche se filtra para evitar la presencia de impurezas.
- **Estandarización y preparación:** se elimina el contenido graso presente en la leche, por medio de un precalentamiento a una temperatura entre 68°C-70°C.
- **Pasteurización:** la leche se somete a un precalentamiento, a temperatura de 83°C - 85°C, en un tiempo de 10 min, permitiendo la desneutralización de la proteína del suero, este proceso se realiza en el intercambiador de placas.
- **Enfriamiento:** la leche, es enfriada para el crecimiento óptimo de microorganismos a una temperatura entre los 40°C - 44°C.
- **Maduración:** la leche es llevada a tanques de maduración, donde agregan cepas bacterianas, proporcionando textura y un olor agradable.
- **Enfriamiento:** el yogurt es enfriado, a través de un enfriador de placas, con una temperatura inferior a los 10°C, impidiendo el proceso de fermentación.
- **Envasado y embalado:** el yogurt, es envasado en botellas de polietileno de alta densidad, luego es sellado herméticamente.

- **Almacenamiento en la cámara de frío:** el producto es llevado a un sistema de refrigeración, a temperatura de 4°C - 6°C.

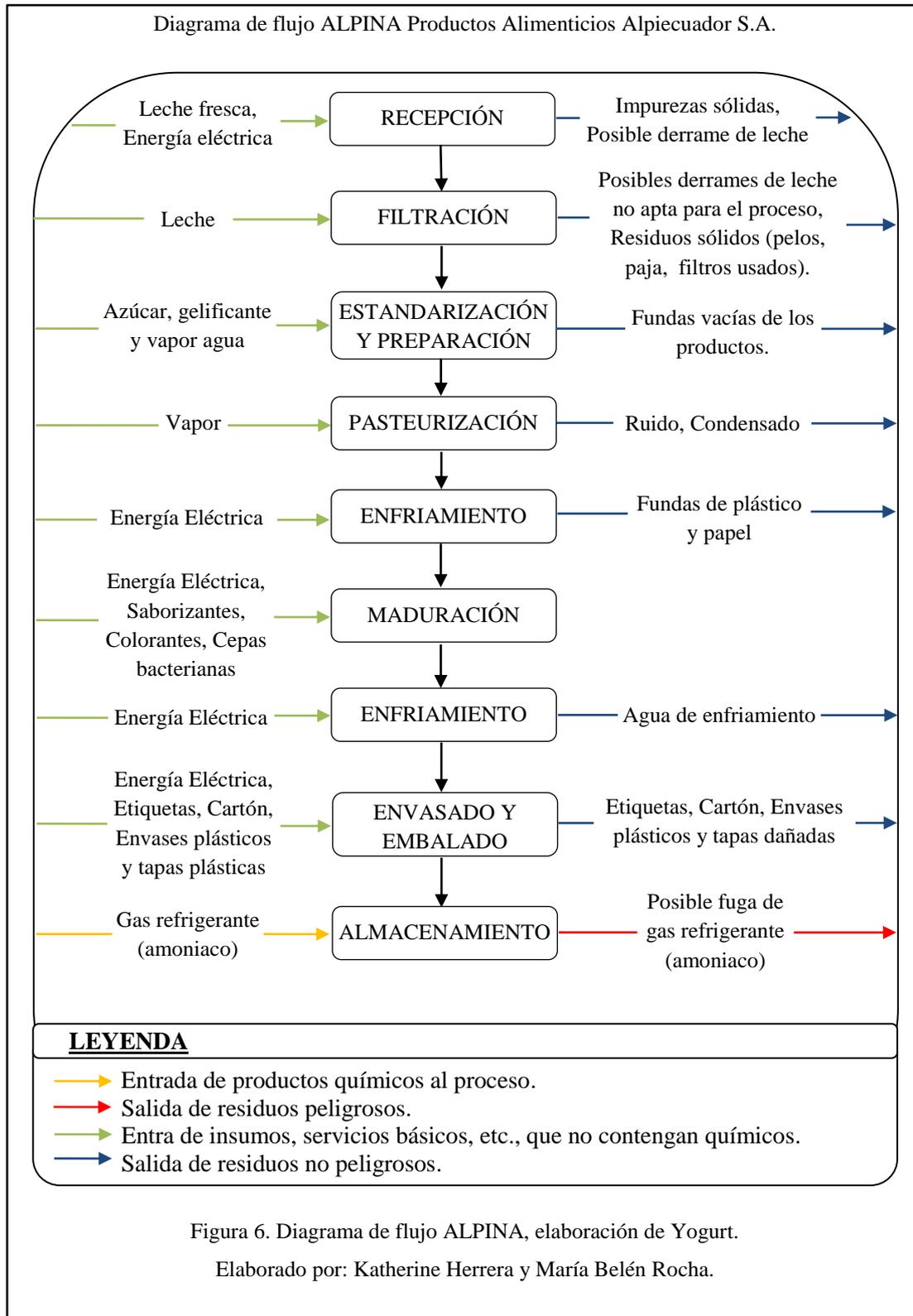


Figura 6. Diagrama de flujo ALPINA, elaboración de Yogurt.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 28
Matriz causa-efecto empresa ALPINA.

MATRIZ CAUSA-EFECTO ALPINA PRODUCTOS ALIMENTICIOS ALPIECUADOR S.A.													
Actividad industrial: Elaboración de lácteos													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Inf.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Potenciales fugas de gas refrigerante	Contaminación del aire por potenciales fugas	-1	1	1	1	2	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,4
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	1	3	1	1	0,1	3	2	-0,7	-2,1	-0,5
	Presencia del gases de combustión, material particulado y vapor	Incremento en emisiones al aire	-1	2	2	2	2	1	5	2	-8	-40	-10
	Generación de olores	Contaminación del aire	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	2	1	1	1	0,5	2	2	-3	-6	-1,5
Recurso Agua													
CAG	Lavado de equipos	Generación de efluentes con detergentes	-1	1	2	1	2	1	7	1	-5	-35	-8,8
	Producción de agua residual de enfriamiento	Contaminación por agua residual de enfriamiento	-1	1	1	1	2	0,1	6	2	-0,5	-3	-0,8
	Presencia de impurezas sólidas en la leche	Contaminación por agua residual	-1	1	1	1	2	0,1	6	1	-0,4	-2,4	-0,6
	Derrame de leche	Contaminación del agua	-1	1	1	1	2	1	1	2	-5	-5	-1,3
Recurso Suelo													
CS	Derrame de leche en el suelo	Degradación del suelo	-1	1	1	1	1	1	6	2	-5	-30	-7,5
Desechos													
GD	Generación de residuos sólidos	Contaminación ambiental	-1	1	2	2	2	1	3	2	-7	-21	-5,3
	Presencia de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos	-1	2	2	1	2	0,5	5	2	-3,5	-17,5	-4,4
Proceso Geoformodinámico													
E	Desgaste de la capa superficial del suelo	Degradación del suelo	-1	2	1	2	2	1	3	2	-7	-21	-5,3
G	Intervención de act. industriales	Perdida de los estratos geológicos	-1	2	1	1	1	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,2
I	Intrusión de act. industriales	Modificación de las propiedades del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
Medio Biótico													
FL	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
FA	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
EC	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	3	3	2	1	1	6	2	10	60	15
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	2	3	2	1	1	8	2	9	72	18
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	2	1	2	2	0,1	1	2	-0,7	-0,7	-0,2
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	2	1	2	2	0,5	1	2	-3,5	-3,5	-0,9
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	3	2	1	0,5	5	2	4,5	22,5	5,6
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	3	2	1	0,5	6	2	4,5	27	6,8
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	2	1	2	2	0,5	1	2	-3,5	-3,5	-0,9
Impacto total											-13,8		
Porcentaje de impacto												-3,5	

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.2.3. Elaboración de quesos.

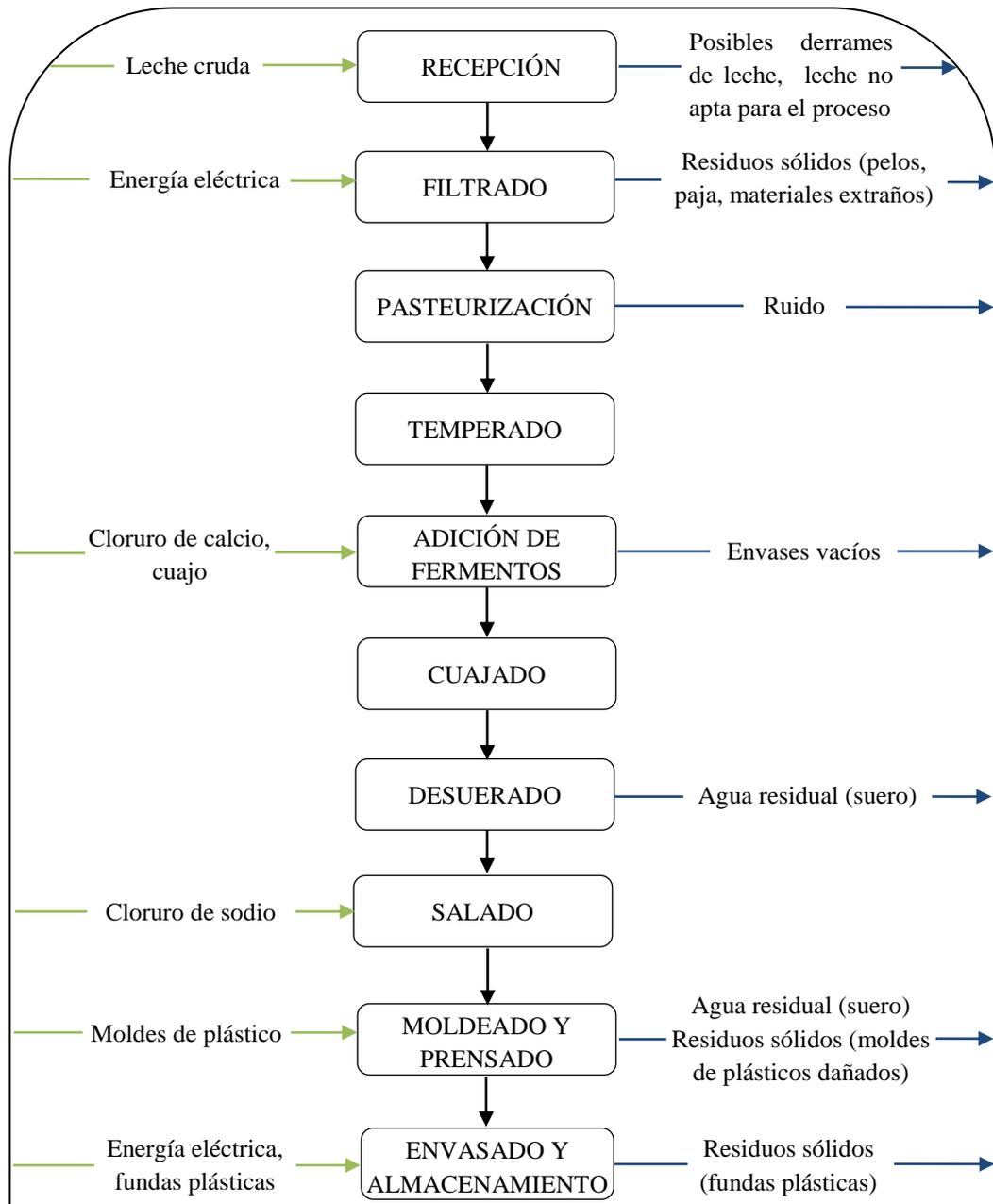
6.2.3.1. Descripción de procesos de elaboración de quesos.

- **Recepción:** se inicia con la recolección de leche, que proviene de las diferentes haciendas ganaderas de la zona, posterior se la coloca en tanques de almacenamiento, a temperatura de 3°C - 4°C.
- **Filtrado:** se utiliza un colador para cernir la leche, con la intención de eliminar pelos, pajas y materiales extraños, vertiendo directo a una olla de acero inoxidable.
- **Pasteurización:** sirve para eliminar todo agente patógeno, calentando la leche a una temperatura de 70°C - 80°C, durante 15 - 25 segundos.
- **Temperado:** se enfría la leche, a temperatura ambiente de 30°C - 32°C.
- **Adición de fermentos:** inmediatamente se añade cloruro de calcio y cuajo, agitando por 3 minutos, luego se espera de 40 - 45 minutos hasta que cuaje.
- **Cuajada:** transcurrido el tiempo respectivo se forma un coagulo, por la presencia de microorganismos, que actúan sobre la proteína de la leche.

Se hacen divisiones con la lira hasta formar pequeños fragmentos de queso cuajado, luego se agita por 5 minutos, dejando reposar durante 10 minutos.

- **Desuerado:** consiste en separar el suero de la cuajada, a través de coladores, de modo que es pasado a la mesa de acero inoxidable.
- **Salado:** se adiciona sal a la cuajada y esto tiene una duración de mezcla de 2 minutos.
- **Moldeado y prensado:** se coloca la cuajada dentro de los moldes de plástico, presionado con las manos, y a continuación se rellena cada espacio del molde.
- **Envasado y almacenado:** se utilizan fundas plásticas, para envolver a los quesos y por último son enviados a refrigeración.

Diagrama de flujo, elaboración de quesos.



LEYENDA

- Entrada de productos químicos al proceso.
- Salida de residuos peligrosos.
- Entra de insumos, servicios básicos, etc., que no contengan químicos.
- Salida de residuos no peligrosos.

Figura 7. Diagrama de flujo elaboración de quesos.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.2.3.2. Elaboración de quesos.

Tabla 29
Descripción empresa de lácteos Esperanza.

LÁCTEOS ESPERANZA			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Aloag, Calle Tomás Pazmiño N° 101.	X: 17S788856O
			Y:9935671S
			Elevación:2320 msnm
Descripción: la empresa se dedica a la producción y comercialización de quesos, y su distribución se realiza a nivel provincial.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 30
Matriz causa-efecto lácteos Esperanza.

MATRIZ CAUSA-EFECTO LACTEOS ESPERANZA													
Actividad industrial: Elaboración de quesos													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Potenciales fugas de gas refrigerante	Contaminación del aire por potenciales fugas	-1	1	1	1	2	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,36
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	3	1	1	1	0,1	3	2	-0,7	-2,1	-0,50
	Presencia del gases de material particulado y vapor	Incremento en emisiones al aire	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,52
	Generación de olores	Contaminación del aire	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,12
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	2	1	1	1	0,1	2	2	-0,6	-1,2	-0,29
Recurso Agua													
CAG	Lavado de equipos	Generación de efluentes con detergentes	-1	1	1	1	2	0,5	6	2	-2,5	-15	-3,60
	Presencia de impurezas sólidas en la leche	Contaminación por agua residual	-1	1	1	1	2	0,5	6	2	-2,5	-15	-3,60
	Derrame de leche	Contaminación del agua	-1	1	2	1	2	0,1	6	2	-0,6	-3,6	-0,86
Recurso Suelo													
∅	Derrame de leche al suelo	Contaminación del suelo	-1	1	1	1	1	0,5	3	2	-2,5	-7,5	-1,8
Desechos													
GD	Generación de residuos sólidos	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,36
	Presencia de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos	-1	1	1	2	1	0,1	3	2	-0,6	-1,8	-0,43
Proceso Geoformodinámico													
E	Perdida de la cobertura vegetal	Degradación del suelo	-1	1	1	2	1	0,1	3	1	-0,5	-1,5	-0,36
G	Intervención de act. industriales	Perdida de estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,10
I	Intrusión de act. Industriales	Modificación en prop. del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,10
Medio Biótico													
FO	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,14
FA	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,14
EC	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,12
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	2	2	2	1	1	5	2	8	40	9,6
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	2	2	2	1	0,5	4	2	4	16	3,84
PAP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	1	2	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	1	1	2	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,24
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	2	2	0,1	5	2	0,8	4	0,96	
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	2	1	2	0,1	5	2	0,7	3,5	0,84
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	1	1	1	2	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,24
Impacto total												-3,1	
Porcentaje de impacto													-0,74

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 31
Descripción empresa de lácteos Aracelly.

LÁCTEOS ARACELLY				
Ubicación			Coordenadas UTM	
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Aloag, Barrio Tanichilla.	X: 17S772941O	
			Y:9920557N	
			Elevación:3150 msnm	
Descripción: la industria se encarga de la producción y venta de quesos, y su distribución se realiza a nivel cantonal.				

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha

Tabla 32
Matrices causa-efecto de lácteos Aracelly.

MATRIZ CAUSA-EFECTO LACTEOS ARACELLY													
Actividad industrial: Elaboración de quesos													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Potenciales fugas de gas refrigerante	Contaminación del aire por potenciales fugas	-1	1	1	1	2	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,36
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	3	1	1	1	0,1	3	2	-0,7	-2,1	-0,50
	Presencia del gases de material particulado y vapor	Incremento en emisiones al aire	-1	2	1	2	2	0,5	3	2	-3,5	-10,5	-2,52
	Generación de olores	Contaminación del aire	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,12
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	2	1	1	1	0,1	2	2	-0,6	-1,2	-0,29
Recurso Agua													
CAG	Lavado de equipos	Generación de efluentes con detergentes	-1	1	1	1	2	0,5	6	2	-2,5	-15	-3,60
	Presencia de impurezas sólidas en la leche	Contaminación por agua residual	-1	2	3	2	3	0,1	6	2	-0,9	-5,4	-1,30
	Derrame de leche o suero	Contaminación del agua	-1	1	2	1	1	0,1	6	2	-0,6	-3,6	-0,86
Recurso Suelo													
CS	Derrame de leche o suero	Contaminación del suelo	-1	1	1	1	1	0,5	3	2	-2,5	-7,5	-1,8
Desechos													
GD	Generación de residuos sólidos	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,36
	Presencia de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos	-1	1	1	2	2	0,1	3	2	-0,6	-1,8	-0,43
Proceso Geoforodinámico													
E	Perdida de la cobertura vegetal	Degradación del suelo	-1	1	1	2	1	0,1	3	1	-0,5	-1,5	-0,36
G	Intervención de act. industriales	Perdidad de estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,10
I	Intrusión de act. Industriales	Modificación en prop. del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,10
Medio Biótico													
FA	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,14
	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,14
EC	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,12
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	2	2	2	1	1	5	2	6	30	7,2
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	2	2	2	1	0,5	4	2	4	16	3,84
PAP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	1	2	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	1	1	2	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,24
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	2	2	2	0,1	5	2	0,8	4	0,96
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	2	1	2	0,1	5	2	0,7	3,5	0,84
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	1	1	1	2	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,24
											Impacto total		-3,5
											Porcentaje de impacto		-0,84

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.3. Industria Alimenticia.

La industria alimenticia, tiene un grado considerable de importancia dentro de las dos parroquias, puesto que el consumo de alimentos es masivo y proporciona gran cantidad de ganancias dentro y fuera del cantón. Lo primero que el consumidor considera al momento de comprar es la calidad del producto y el cumplimiento de todos los parámetros sanitarios establecidos.

La empresa Prepont Laverde y Chocho Supply, elaboran chochos empacados, y según el CCAN se clasifican en la categoría, 31.1.9.9.1 Construcción y/u operación de fábricas para producción de comida preparada perecible, categoría II, y según el CIU, C1030.11 Elaboración de alimentos compuestos (mezcla) principalmente de frutas legumbres u hortalizas, excepto platos preparados en forma congelada o enlatada listos para consumir.

6.3.1. Elaboración de chochos.

Tabla 33
Descripción empresa Prepont Laverde.

PREPONT LAVERDE		
Ubicación		Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, Calle Luis Cordero y El Hogar.
		X: 17S770520E
		Y:9943591N
		Elevación:2956 msnm
Descripción: esta empresa funciona hace 5 años, y su producto principal es la comercialización del chocho envasado.		

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.3.1.1. Descripción de procesos elaboración de chochos.

- **Recepción de la materia prima:** el chocho desarmargado ingresa en grandes tanques, con un peso de 400 kg promedio, provenientes de otro lugar.

El término desarmargado, quiere decir: que el chocho no contiene ningún tipo de alcaloides, en vista a que pasa en reposo con agua, durante un periodo de 4 - 5 días.

- **Clasificación del chocho:** se retiran las impurezas y chochos dañados, siendo estos llevados a la compostera.
- **Lavado:** los chochos clasificados, son lavados con agua ozonificada para mantener la higiene dentro del proceso.
- **Curado con sal:** una vez lavado el chocho, se lo almacena en tanques con una solución de salmuera; el tiempo de almacenamiento es de 4 - 5 horas.
- **Envasado y almacenamiento:** el chocho limpio, es introducido en envases plásticos, además de la colocación de bandas plásticas.
- **Distribución:** el producto final, es distribuido a nivel nacional.

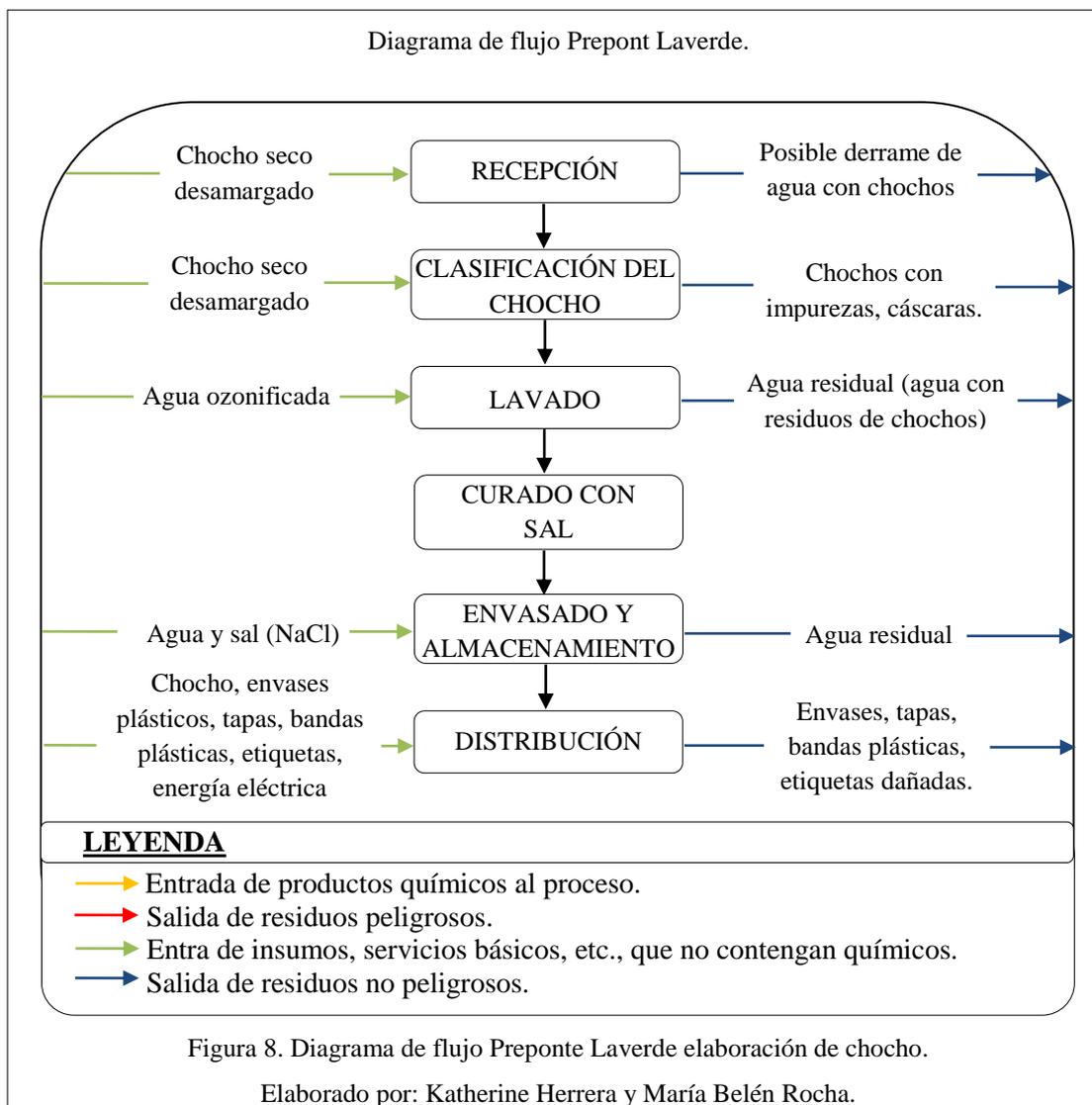


Tabla 34.
Matriz causa-efecto Prepont Laverde.

MATRIZ CAUSA-EFECTO PREPONT LAVERDE														
Actividad industrial: Alimenticia														
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag	VI	% A	
Recurso Aire														
CAI	Generación de gases de combustión	Contaminación al aire	-1	1	1	1	1	0,5	1	2	-2,5	-2,5	-0,5	
	Generación de olores	Contaminación del aire	-1	1	1	1	1	0,5	1	2	-2,5	-2,5	-0,5	
NR	Generación de ruido	Alteraciones nerviosas por altos niveles de decibeles	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1	
Recurso Agua														
CAG	Presencia de detergentes	Afectación del agua	-1	1	1	2	1	1	2	2	-6	-12	-2,5	
	Obtención de agua residual con residuos	Contaminación por agua residual	-1	1	1	2	3	1	1	2	-6	-6	-1,3	
Recurso Suelo														
CS	Derrame de agua con detergente	Degradación del suelo por contaminación	-1	1	1	1	1	1	4	2	-5	-20	-4,2	
Desechos														
GD	Generación de residuos sólidos inorgánicos	Generación de residuos inorgánicos	-1	1	1	1	1	1	4	2	-5	-20	-4,2	
	Generación de desechos sólidos orgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	1	0,5	5	2	-2,5	-13	-2,6	
Proceso Geoforodinámico														
E	Desgaste de la capa superficial del suelo	Degradación del suelo	-1	1	1	1	1	1	3	2	-5	-15	-3,2	
IG	Intervención de act. industriales	Perdida de los estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1	
	Intrusión de act. industriales	Modificación de las propiedades del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1	
Medio Biótico														
FL	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	1	1	0,5	1	2	-2,5	-2,5	-0,5	
	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	2	1	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,6	
ECFA	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	2	2	1	0,5	1	2	-3,5	-3,5	-0,7	
Socioeconómico														
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	3	2	2	1	0,5	6	2	4,5	27	5,7	
	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	3	3	2	1	0,5	6	2	5	30	6,3	
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	2	1	0,5	4	2	-3	-12	-2,5	
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	2	1	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,6	
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	3	2	2	1	0,5	6	2	4,5	27	5,7	
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	3	2	2	1	0,5	6	2	4,5	27	5,7	
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	1	2	1	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,6	
												Impacto total	-8	
												Porcentaje de impacto		-1,7

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.3.2. Elaboración de chocho pelado.

Tabla 35.
Descripción empresa Chocho Supply S.A

CHOCHO SUPPLY S.A			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Aloag, Sector San Carlos, frente a la gasolinera mobil.	X: 17S774556E
			Y:9957854N
			Elevación:3330 msnm
Descripción: la empresa Chocho Supply S.A, produce y vende chocho pelado y presalado, a nivel provincial.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.3.2.1. Descripción de los procesos elaboración de chocho pelado.

- **Recepción de la materia prima:** se recibe el chocho desamargado, en cantidades suficientes, para la producción del producto.
- **Almacenamiento temporal:** el chocho desamargado, es llevado a un cuarto de frío, a una temperatura de 5°C.
- **Pesaje:** el chocho es pesado, con el propósito de determinar rendimientos.
- **Pelado:** el chocho es pelado, por medio de una maquina peladora de chochos, posteriormente, es ubicado en gavetas limpias y desinfectadas.
- **Enjuague:** el enjuague consiste en llenar un recipiente limpio con agua, introduciendo los chochos en el agua, con el propósito de lavarlos y por último se pasa por un colador.
- **Selección:** se retira completamente las impurezas sólidas, piedras pequeñas y chochos en mal estado.
- **Escaldado:** se coloca al chocho en una marmita, la que permite controlar la temperatura, y el tiempo para ser escaldado.
- **Preparación de la salmuera:** se prepara una solución de salmuera (sal y agua), en un recipiente limpio.
- **Inmersión:** el chocho, se pasa al recipiente de salmuera y permanece unos 10 minutos para ser salado.
- **Pesado y envasado:** una vez, terminado la etapa de inmersión el chocho es colocado en envases plásticos, con un peso de 300gr.
- **Empacado:** los envases plásticos son sellados y colocados en gavetas limpias.
- **Almacenamiento:** el producto terminado, se coloca en un cuarto de frío, a una temperatura de 5°C, para luego ser distribuido.

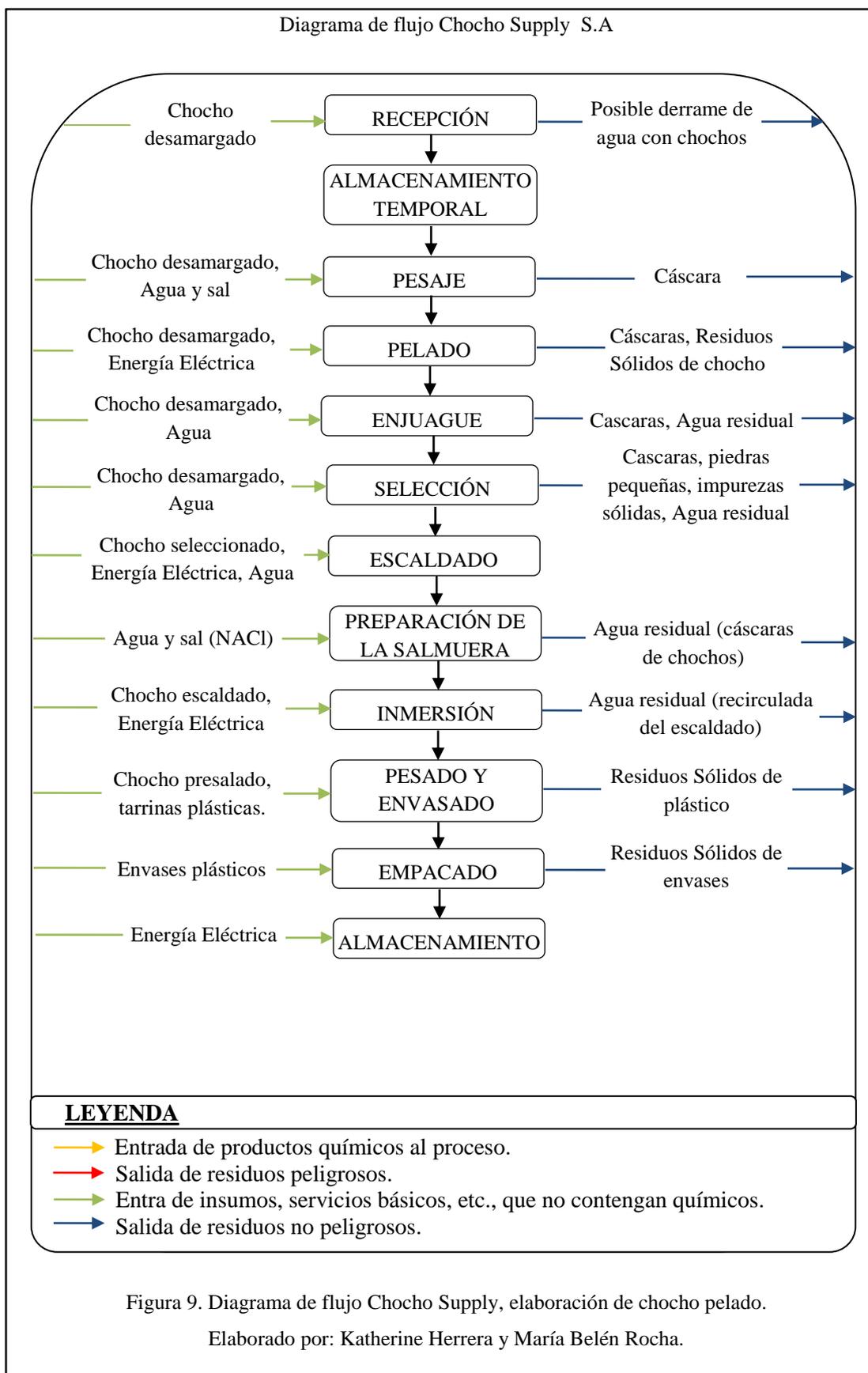


Figura 9. Diagrama de flujo Chocho Supply, elaboración de chocho pelado.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 36
Matriz causa-efecto Chocho Supply S.A

MATRIZ CAUSA-EFECTO CHOCHOSUPPLY													
Actividad industrial: Alimenticia													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Generación de gases de combustión	Contaminación al aire	-1	1	2	1	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,6
	Generación de olores	Contaminación del aire	-1	1	2	1	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,6
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-1	-1	-0,1
Recurso Agua													
CAG	Presencia de detergentes	Afectación del agua	-1	1	2	2	1	1	2	2	-7	-14	-2,9
	Obtención de agua residual con residuos	Contaminación por agua residual	-1	1	2	2	3	1	1	2	-7	-7	-1,5
Recurso Suelo													
ES	Derrame de agua con detergente	Degradación del suelo por contaminación	-1	1	1	1	1	1	4	2	-5	-20	-4,2
Desechos													
GD	Presencia de residuos sólidos inorgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	2	1	1	0,5	4	2	-3	-12	-2,5
	Presencia de residuos sólidos orgánicos	Contaminación ambiental	-1	1	2	1	1	0,5	5	2	-3	-15	-3,2
Proceso Geoformodinámico													
E	Desgaste de la capa superficial del suelo	Degradación del suelo	-1	1	1	1	1	1	3	2	-5	-15	-3,2
G	Intervención de act. industriales	Perdida de los estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-1	-1	-0,1
I	Intrusión de act. industriales	Modificación de las propiedades del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-1	-1	-0,1
Medio Biótico													
FL	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	1	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,5
FA	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	2	1	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,6
EC	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	2	2	1	0,5	1	2	-4	-4	-0,7
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	3	2	2	1	0,5	6	2	5	27	5,67
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	3	3	2	1	0,5	6	2	5	30	6,3
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	2	1	0,5	4	2	-3	-12	-2,5
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	2	1	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,6
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	3	2	2	1	0,5	6	2	5	27	5,67
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	3	2	2	1	0,5	6	2	5	27	5,67
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	1	2	1	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,6
Impacto total												-7	
Porcentaje de impacto												-1,4	

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.4. Siderúrgica.

La industria siderúrgica, consiste en transformar la chatarra o el hierro en productos de acero. El máximo representante de la industria siderúrgica, es la empresa Acería del Ecuador ADELCA C.A, ubicada en el cantón Mejía.

El tipo de actividad según el CIIU, es C2410 Industria básica de hierro y acero, y en el CCAN se lo clasifica como 33.1.5.1.2 Construcción y/u operación de fábricas para fundiciones de acero de inversión, categoría IV.

Tabla 37
Descripción empresa ADELCA.

ACERÍA DEL ECUADOR ADELCA		
Ubicación		Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Aloag, Km.11.5
		Vía Aloag Santo Domingo
		Elevación:2870 msnm
Descripción: la empresa fue creada en el año de 1963. Sus aceites usados son gestionados por BIOFACTOR, ver anexo 5.		

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.4.1. Descripción del proceso siderúrgica.

- **Recepción:** la materia prima es la chatarra ferrosa, que es recolectada por un reciclador primario, luego es transportada hacia la planta de ADELCA.
- **Carga en cesta:** la chatarra clasificada y procesada, se coloca en una cesta.
- **Fusión:** la chatarra ferrosa es colocada en un horno de arco eléctrico, a altas temperaturas de 1600°C; la chatarra ferrosa cambia de estado sólido a líquido, y es vertida en un carro porta cuchara.
- **Afino:** consiste en dos pasos: se introduce el material en el horno de afino, donde se colocan ferroaleaciones para obtener una composición química deseada, posteriormente el acero que sea formado se coloca en una cuchara colada, llegado a este punto, sube por una torreta solidificando el acero, que luego toma la forma de palanquilla.
- **Moldeado:** la palanquilla se corta con las medidas: 12 metros de largo, con una sección de 130 mm de cuadrado.
- **Laminado:** la palanquilla, es introducida en un horno de recalentamiento a temperatura de 1200 °C. Dicho lo anterior, ingresan al área de desbaste, donde se deforman disminuyendo su diámetro y aumentando en longitud, después pasan por las cajas de laminación que reducen aún más el diámetro.
- **Corte y empaquetado:** el producto pasa a QTB, que da la propiedad de sismoresistencia; además, es colocado en una cama de enfriamiento.

- **Almacenamiento:** el producto, es transportado para su distribución.

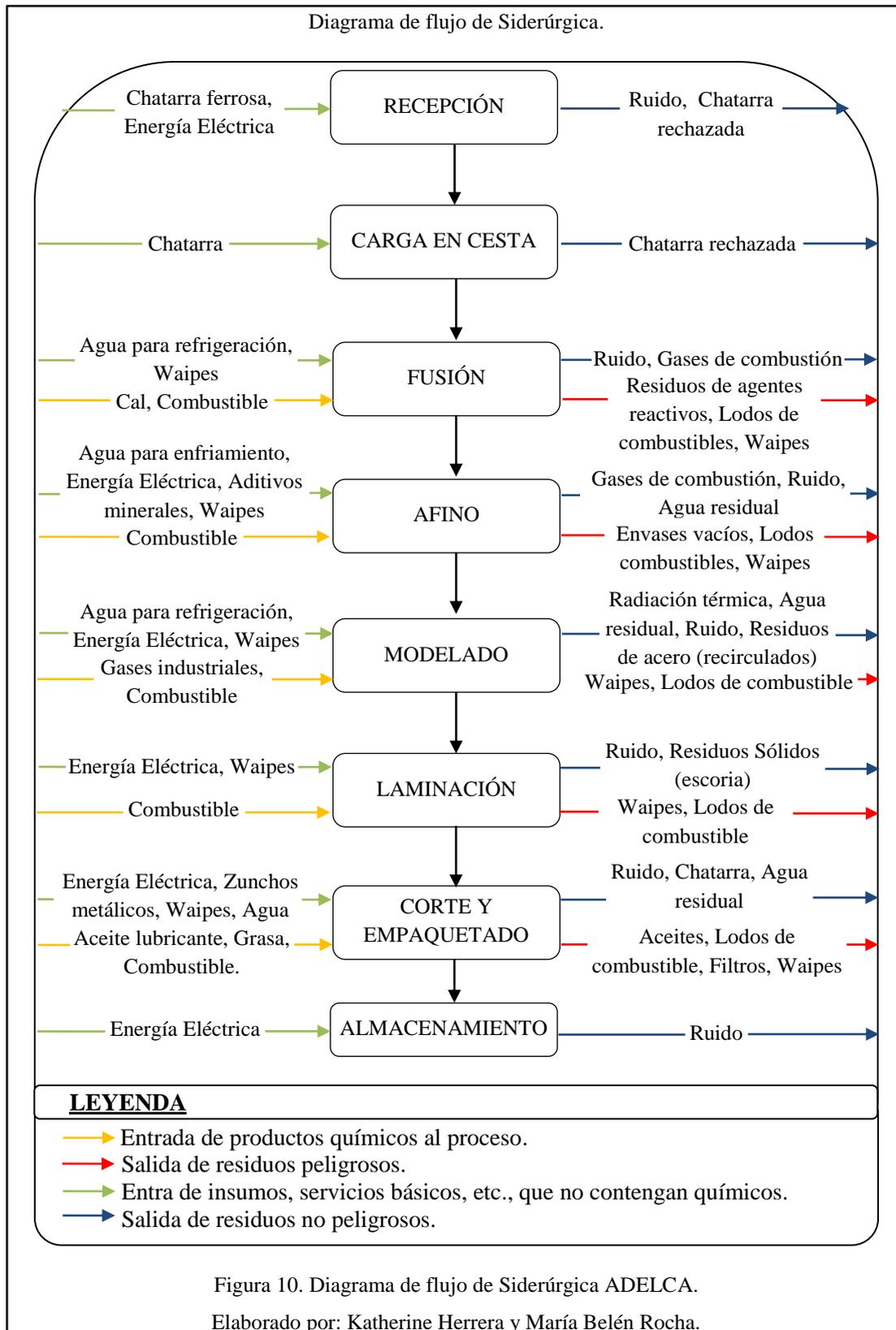


Figura 10. Diagrama de flujo de Siderúrgica ADELCA.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 38
Matriz causa-efecto ADELCA Acería Del Ecuador.

MATRIZ CAUSA-EFECTO ADELCA ACERIA DEL ECUADOR C.A													
Actividad industrial: Siderúrgica													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Funcionamiento de chimenea de descarga de planta de humos	Emissiones NOx, SO2, CO, PM10	-1	2	2	2	1	1	3	2	-8	-24	-6,2
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	2	2	2	2	1	1	2	-8	-8	-2,1
	Presencia de polvo en el ambiente	Deterioro de la calidad del aire	-1	2	1	2	1	1	2	2	-7	-14	-3,6
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	3	1	1	2	1	4	2	-7	-28	-7,3
Recurso Agua													
CAG	Generación de desechos peligrosos	Contaminación del agua por derrame de desechos peligrosos	-1	2	1	2	1	0,5	4	2	-4	-14	-3,6
	Producción de agua residual de enfriamiento	Contaminación por agua residual de enfriamiento	-1	2	1	1	1	0,5	2	2	-3	-6	-1,6
	Uso de combustibles	Deterioro de la calidad del agua por lodos combustibles	-1	2	1	1	1	0,5	3	2	-3	-9	-2,3
	Uso de aceites	Contaminación del agua	-1	2	1	1	1	0,5	2	2	-3	-6	-1,6
Recurso Suelo													
CS	Generación de residuos sólidos como cartón, plásticos	Degradación del suelo por contaminación de desechos sólidos	-1	1	2	1	2	1	2	2	-6	-12	-3,1
	Generación de desechos peligrosos	Degradación de la calidad del suelo	-1	2	1	2	1	1	2	2	-7	-14	-3,6
Desechos													
GD	Presencia de residuos sólidos como cartón, plásticos	Contaminación ambiental	-1	2	1	1	2	1	1	2	-6	-6	-1,6
	Generación de chatarra, residuos de acero, escoria	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	2	1	1	2	-5	-5	-1,3
	Presencia de residuos peligrosos como envases de productos químicos, waipes contaminados	Generación de residuos peligrosos	-1	1	1	1	1	1	2	2	-5	-10	-2,6
Proceso Geoformodinámico													
E	Desgaste de la capa superficial del suelo	Degradación del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-1	-0,5	-0,1
G	Intervención de act. industriales	Perdida de los estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0	-0,4	-0,1
I	Intrusión de act. industriales	Modificación de las propiedades del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0	-0,4	-0,1
Medio Biótico													
FL	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0	-0,4	-0,1
	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0	-0,4	-0,1
EC	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0	-0,4	-0,1
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	2	2	2	1	1	6	2	8	48	12,5
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	3	2	2	1	1	6	2	9	54	14
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	1	2	0,1	1	1	-0	-0,4	-0,1
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	2	1	2	1	4	2	-6	-24	-6,2
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	2	2	1	1	6	2	8	48	12,5
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	2	2	1	1	6	2	8	48	12,5
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	3	2	2	2	1	3	2	-9	-27	-7
											Impacto total	-12	
											Porcentaje de impacto		-3,1

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.5. Confección de calzado.

La actividad productiva del calzado, es antigua, por tal motivo que este accesorio ha servido de gran ayuda para la protección del pie, por esta razón dentro de Machachi hay puntos estratégicos de industrias dedicadas a la producción de calzado.

Sin embargo, todo el proceso industrial que se realiza dentro de la fábrica implica un impacto ambiental sobre su entorno, afectando a los factores bióticos como abióticos, por otra parte la exposición de los empleados a cuantiosas concentraciones de solventes tóxicos y el ruido excesivo de las máquinas, tienden a alterar el bienestar del trabajador trayendo consigo problemas de salud, considerando la contaminación del agua, aire y suelo.

Dentro del CIIU, la confección de calzado se ubica en la clasificación C1520.01 Fabricación de calzado, botines, polainas y artículos similares para todo uso, de cualquier material y mediante cualquier proceso, incluido el moldeado (aparatado de calzado), mientras tanto, que en el CCAN como 31.6.2.1.3 Construcción y/u operación de fábricas para confección de zapatos de cuero, categorización II.

6.5.1. Descripción de los procesos para la confección de calzado.

- **Recepción:** Se adquieren todas las materias primas e insumos, sirva de ejemplo: pieles, suelas, adhesivos, tintas y lacas; para la elaboración del calzado.
- **Diseño y modelaje:** se realiza un boceto del diseño, a fin de confeccionar el zapato, el esbozo varía de acuerdo al modelo.
- **Troquelado:** se procede a clasificar los moldes respectivos, para ser usados en la máquina de troquelado, la máquina se encarga de cortar y dar forma a las piezas de cuero, piel sintética o textil, también se lo puede realizar a mano mediante una cuchilla.
- **Desbaste:** una vez cortadas las piezas, se produce un alisado con la intención de que las piezas queden del mismo grosor.

- **Aparado:** se realiza la unión de piezas, en otras palabras, se cose y pega todas las partes del molde, por más aun, es conocido con el nombre de guarnición, en esta etapa se emplea máquinas de coser (recta, planas, sic-sac y poste) y adhesivos.
- **Montaje:** teniendo todas las piezas juntas, se inicia a montar en la horma con el objetivo de fijar el corte y mantener centrado, después se clava y pega la planta, a mano o mediante la máquina emplantilladora. A continuación se arman las puntas y taloneras, para finalizar con el ensuelado, donde se coloca la suela con pegamento impregnando.
- **Acabados:** en seguida se pega la planilla interna, después se limpia el zapato de los sobrantes de adhesivos mediante el empleo de solventes, adicional se finiquita, dando los últimos retoques, tal como teñir el cuero.
- **Empaque:** por último, se coloca los zapatos en sus correspondientes cajas, cada caja contiene la información referente al tipo de calzado, color y talla.

Diagrama de flujo, elaboración de calzado.

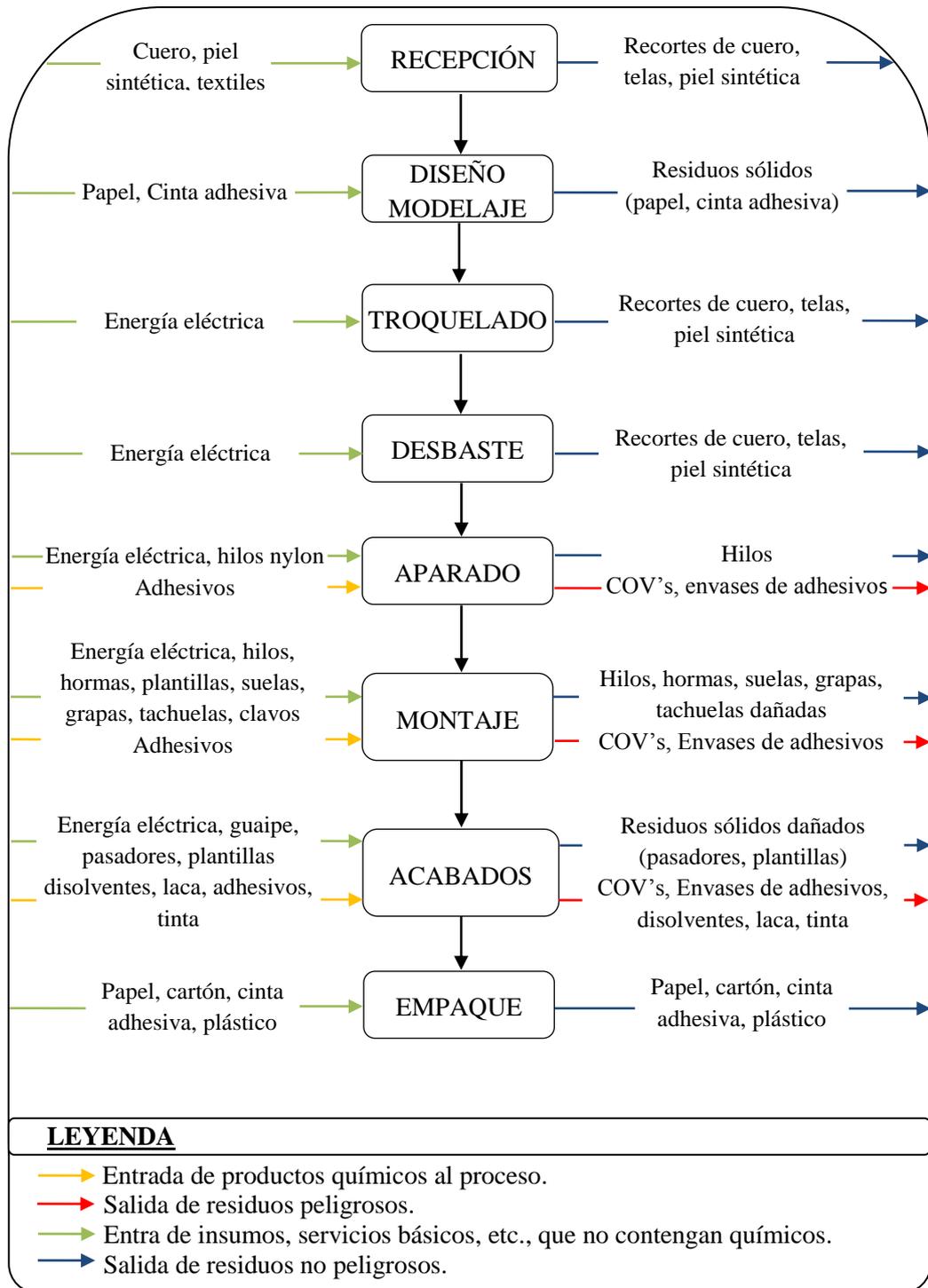


Figura 11. Diagrama de flujo confección de calzado.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 39
Matriz causa-efecto J.J. Vision Shoes.

J.J. VISION SHOES			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, Gonzales Suarez y Panzaleo esq. lote 48-50.	X: 17S770507S
			Y: 994396E
			Elevación:3013msnm
Descripción: la industria se dedicada a la confección y comercialización de calzado, tanto en material sintético como cuero.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 40
Matriz causa-efecto J. J Vision shoes.

MATRIZ CAUSA-EFECTO CALZADO J.J. VISION SHOES													
Actividad industrial: Elaboración de calzado													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Emisiones gaseosas	Contaminación del aire por COV's	-1	1	1	1	2	0,5	3	2	-2,5	-7,5	-1,73
	Emisión material particulado	Contaminación del aire	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,35
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,35
	Generación de olores	Olores desagradables	-1	1	1	1	2	1	3	2	-5	-15	-3,45
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	1	1	1	2	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,35
Recurso Agua													
CAG	Generación de aguas residuales	Contaminación por agua residual	-1	1	3	2	3	0,1	8	2	-0,8	-6,4	-1,47
	Generación de aguas industriales	Contaminación por agua industrial	-1	1	3	2	3	0,1	8	2	-0,8	-6,4	-1,47
Recurso Suelo													
CS	Derrame de productos químicos	Contaminación del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,2
Desechos													
GD	Generación de residuos sólidos	Contaminación ambiental	-1	2	1	1	1	0,5	3	2	-3	-9	-2,07
	Presencia de residuos peligrosos	Generación de envases con productos químicos	-1	2	1	2	2	1	3	2	-7	-21	-4,83
Proceso Geoformodinámico													
E	Perdida de la cobertura vegetal	Degradación del suelo	-1	1	1	2	1	0,1	3	1	-0,5	-1,5	-0,35
G	Intervención de act. industriales	Perdidad de estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,09
I	Intrusión de act. Industriales	Modificación en prop. del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,09
Medio Biótico													
FO	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,1
FA	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,1
EC	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	3	3	2	1	0,5	8	2	5	40	9,2
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	3	3	2	1	0,5	7	2	5	35	8,05
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	1	2	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	2	1	1	2	0,5	2	2	-3	-6	-1,4
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	2	2	2	0,1	5	2	0,8	4	0,92
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	2	1	2	0,1	5	2	0,7	3,5	0,81
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	2	1	1	2	0,5	2	2	-3	-6	-1,4
Impacto total												-4,7	
Porcentaje de impacto												-1,08	

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 41
Descripción calzado Best CIA. LTDA.

CALZADO BEST CIA. LTDA			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, Sector los Ilinizas, Velasco Ibarra y Pablo Guarderas.	X: 17S776927E
			Y: 99466521N
			Elevación:2879msnm
Descripción: la fábrica, está destinada confección y venta de zapatos de cuero, únicamente para damas.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 42
Matriz causa- efecto calzado Best.

MATRIZ CAUSA-EFECTO CALZADO BEST													
Actividad industrial: Elaboración de calzado													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Emisiones gaseosas	Contaminación del aire por COV's	-1	1	1	1	2	0,5	3	2	-2,5	-7,5	-1,73
	Emisión material particulado	Contaminación del aire	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,35
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,35
	Generación de olores	Olores desagradables	-1	1	1	1	2	1	3	2	-5	-15	-3,45
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	1	1	1	2	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,35
Recurso Agua													
CAG	Generación de aguas residuales	Contaminación por agua residual	-1	1	3	2	3	0,5	4	2	-4	-16	-5,60
	Generación de aguas industriales	Contaminación por agua industrial	-1	1	3	2	3	0,5	4	2	-4	-16	-3,68
Recurso Suelo													
CS	Derrame de productos químicos	Contaminación del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,2
Desechos													
	Generación de residuos sólidos	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	1	0,5	3	2	-2,5	-7,5	-1,73
	Presencia de residuos peligrosos	Generación de envases con productos químicos	-1	1	1	2	2	0,1	3	2	-0,6	-1,8	-0,41
Proceso Geofodinámico													
E	Perdida de la cobertura vegetal	Degradación del suelo	-1	1	1	2	1	0,1	3	1	-0,5	-1,5	-0,35
G	Intervención de act. industriales	Perdida de estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,09
I	Intrusión de act. Industriales	Modificación en prop. del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,09
Medio Biótico													
EC FA FO	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,1
	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,1
	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,1
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	3	3	2	1	0,5	8	2	5	40	9,2
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	3	3	2	1	0,5	7	2	5	35	8,05
PAP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	1	2	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	2	1	1	2	0,5	2	2	-3	-6	-1,4
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	2	2	2	0,1	5	2	0,8	4	0,92
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	2	1	2	0,1	5	2	0,7	3,5	0,81
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	2	1	1	2	0,5	2	2	-3	-6	-1,4
Impacto total												-3,2	
Porcentaje de impacto												-2,66	

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.6. Elaboración de productos plásticos.

La única empresa dentro del cantón Mejía, que elabora productos plásticos es AVIPLAST S.A, produce botellas plásticas; el proceso es complejo pero sus residuos son muy pocos.

Esta empresa se clasifica según el CIU, como C2220.91 Fabricación de artículos de plástico para el envasado de productos: bolsas, sacos, cajones, cajas, garrafones, botellas, etc, y según el CCAN como 32.6.1.5.1 Construcción y/u operación de fábricas para elaboración de botellas plásticas, categoría III.

Tabla 43
Descripción empresa Aviplast S.A.

AVIPLAST S.A		
Ubicación		Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, sector San Alfonso s/n km 16 y panamericana sur.
		X: 17S771093O
		Y:9947801N
		Elevación:2868 msnm
Descripción: la empresa está dedicada a la elaboración y comercialización de botellas plásticas de 3 litros de capacidad.		

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.6.1. Descripción de los procesos de la elaboración de productos plásticos.

- **Recepción:** la resina PET, ingresa a la empresa en grandes costales en forma granular, en seguida se realiza pequeña inspección para eliminar los gránulos de PET dañados.
- **Secado del material:** el PET es depositado en la tolva, se seca en un tiempo 5 - 6 horas.
- **Tornillo:** el material ingresa al tornillo, el cual está a 180°C, en este punto, el PET se reblandece por acción de la temperatura.
- **Molde de inyección:** una vez que el material esta reblandecido, sale del tornillo, e inmediatamente va hacia el molde de inyección; el material sale en forma de preformas, que son botellas pequeñas en forma de un tubo de ensayo.

- **Soplado:** la preforma, entra al horno precalentado, con una presión de 300 psi, para que la preforma se infle.
- **Molde de soplado:** en esta etapa se forma la botella con aire frío, por medio de agua congelada del circuito cerrado.
- **Producto final:** finalmente, se obtiene una botella, con una capacidad de 3L.

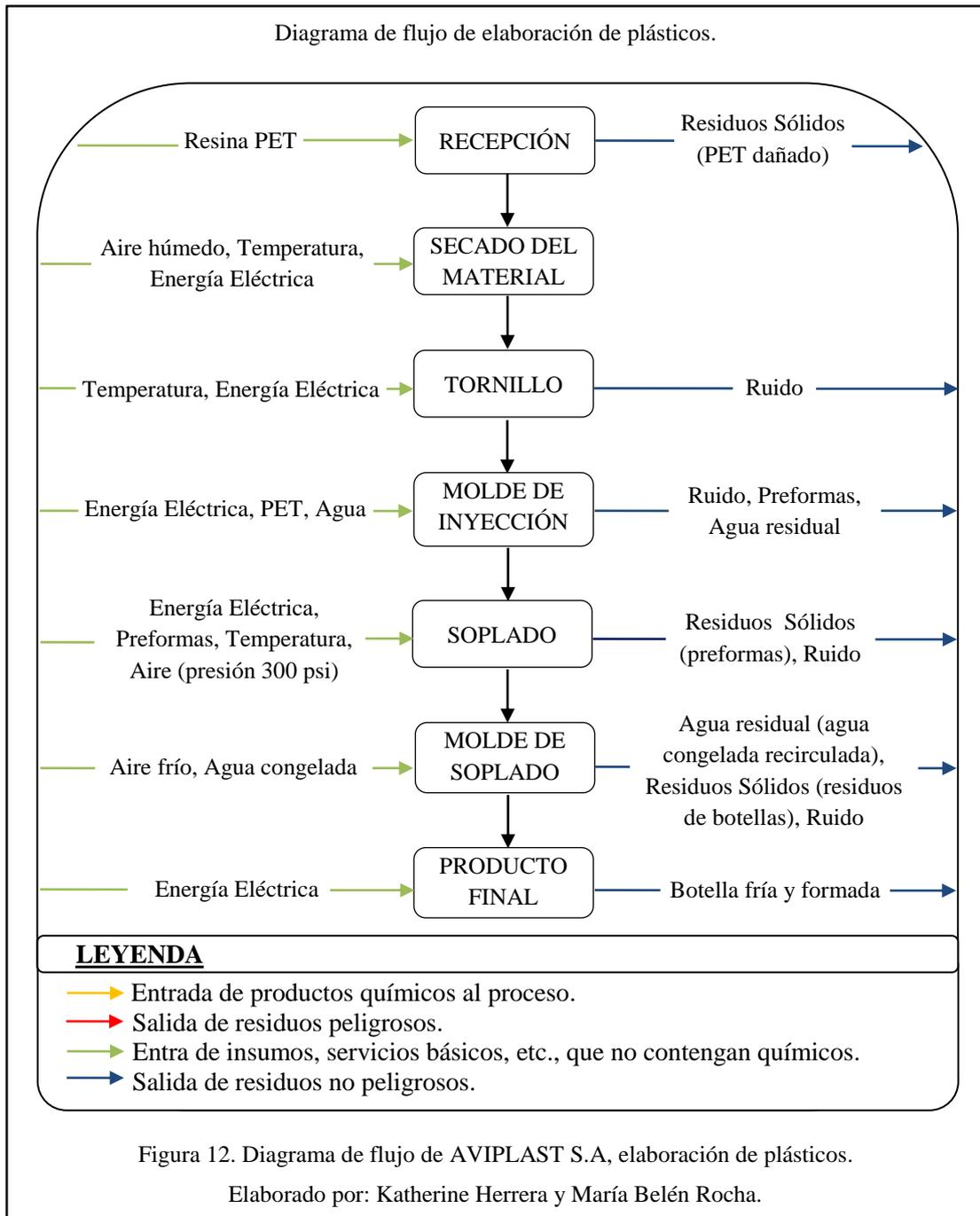


Tabla 44
Matriz causa-efecto AVIPLAST S.A.

MATRIZ CAUSA-EFECTO AVIPLAST S.A.													
Actividad industrial: Producción y venta de productos plásticos													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	3	1	2	2	0,5	2	2	-4	-8	-1,8
	Presencia del gases de combustión, material particulado y vapor de agua	Incremento en emisiones al aire	-1	1	1	1	2	0,5	1	2	-2,5	-2,5	-0,6
	Generación de olores	Contaminación del aire	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	3	2	2	2	1	2	2	-9	-18	-4
Recurso Agua													
CAG	Agua congelada para el molde de soplado	Agua residual (agua congelada)	-1	1	1	1	2	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
	Lavado de equipos	Generación de efluentes con detergentes	-1	1	2	1	2	0,5	1	2	-3	-3	-0,7
	Consumo excesivo del agua	Agotamiento del recurso agua	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
Recurso Suelo													
CS	Presencia de residuos sólidos (PET)	Degradación del suelo	-1	2	1	1	2	1	2	2	-6	-12	-2,8
Desechos													
GD	Presencia de residuos sólidos	Contaminación ambiental	-1	2	1	2	2	1	2	2	-7	-14	-3,2
	Presencia de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos	-1	2	1	2	1	0,5	2	2	-3,5	-7	-1,6
Proceso Geofodinámico													
IGE	Desgaste de la capa superficial del suelo	Degradación del suelo	-1	1	1	1	2	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
	Intervención de act. industriales	Perdida de los estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
	Intrusión de act. industriales	Modificación de las propiedades del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
Medio Biótico													
EFAFL	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	2	2	2	1	1	3	2	8	24	5,5
	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	2	2	2	1	1	5	2	8	40	9,2
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	1	2	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	1	1	2	0,5	1	2	-2,5	-2,5	-0,6
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	2	2	1	1	3	2	8	24	5,5
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	1	2	1	1	3	2	7	21	4,8
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	1	1	1	1	0,5	2	2	-2,5	-5	-1,2
Impacto total												32,7	
Porcentaje de impacto												7,5	

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.7. Procesos de purificación y envasado de agua.

Una de las actividades que se realiza dentro del cantón Mejía, es el proceso de purificación y envasado del agua, dicha actividad permite suministrar botellones de agua, a la localidad.

Esta empresa se clasifica según el CIIU, como E36001 Actividades de captación de agua de: ríos, lagos, pozos, lluvia etcétera; purificación de agua para su distribución; tratamiento de agua para uso industrial y otros usos; distribución de agua por medio de: tuberías, camiones (tanqueros) u otros medios, a usuarios residenciales,

comerciales, industriales y de otro tipo. Y según el CCAN, como 31.2.1.1.2 Construcción y/u operación de fábricas para producción (tratamiento y envasado) de agua embotellada.

Tabla 45
Descripción empresa Embotelladora Illinizas

EMBOTELLADORA ILINIZAS			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, Calle Colón y Panzaleo.	X: 17S771046N
			Y:993017E
			Elevación:3022msnm
Descripción: empresa destinada a la purificación y envasado de agua, funciona desde hace 3 años.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.7.1. Descripción del proceso de purificación y envasado de agua.

- **Recepción:** el agua, es tomada directamente de la red de agua potable del cantón Mejía.
- **Filtración:** utilizan el filtro de arena, que elimina sólidos suspendidos y turbidez. El carbón activado elimina olor, color, sabor y cloro.
- **Purificación:** permite la desinfección del agua, con el fin de eliminar agentes patógenos, para esto se usa radiación ultravioleta y ozono.
- **Desinfección:** consiste en lavar el botellón, tanto por fuera como por dentro, así mismo se emplea un shampoo especial. Por último se efectúa otro enjuague con agua ozonificada.
- **Envasado:** el agua purificada y desinfectada, circula a través de tuberías; este sistema permite introducir el agua a la garrafa.
- **Tapado y sellado:** terminado la etapa de envasado, se dispone a colocar inmediatamente la tapa y sellado al botellón, para evitar la contaminación del agua.
- **Etiquetado:** se coloca la información referente al producto, de manera puntual, nombre de la empresa, fecha de consumo, composición, etc.

- **Almacenamiento:** completas todas las fases anteriores, se ubican los botellones en el área de bodega, hasta que sean distribuidas.

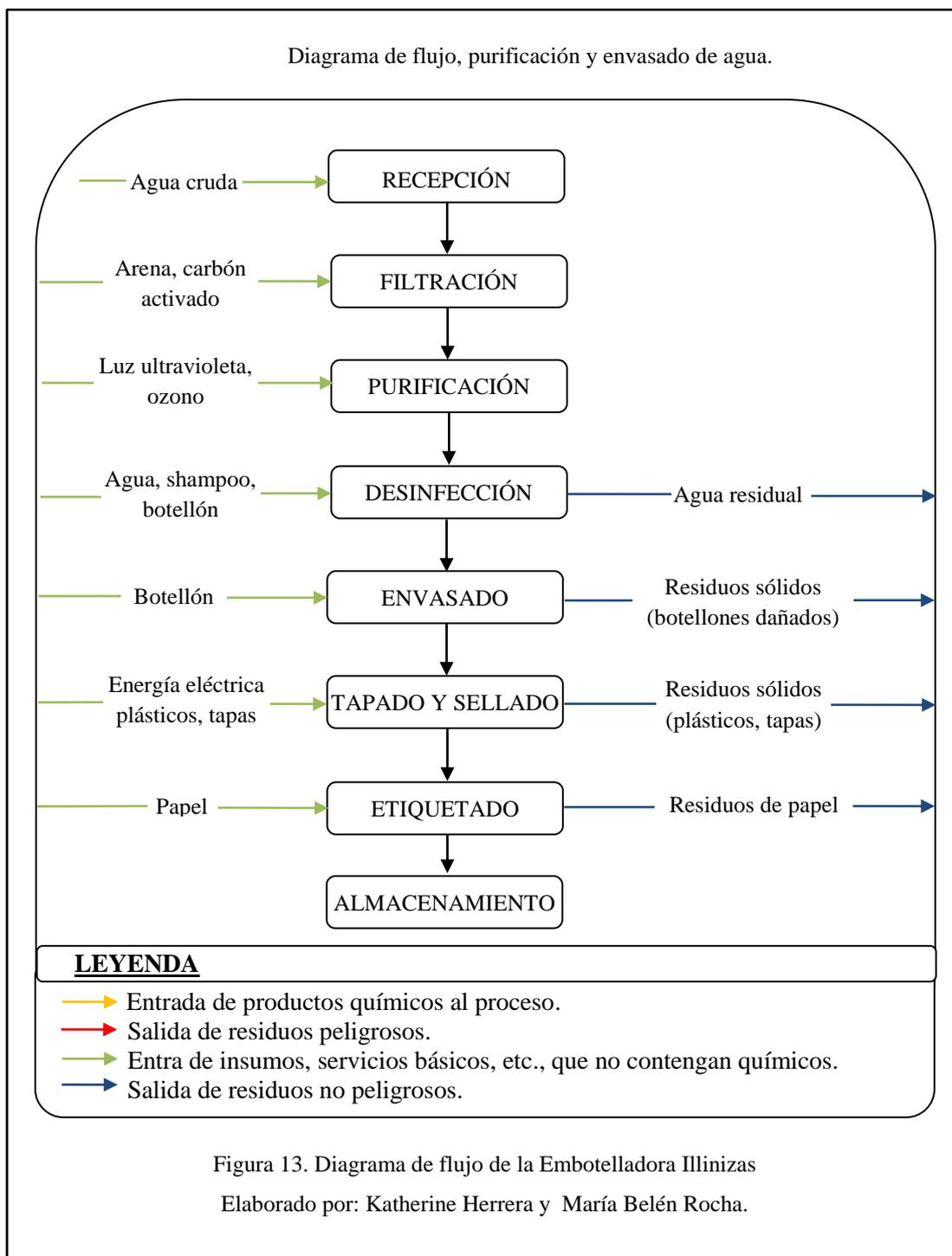


Tabla 46

Matriz causa-efecto Embotelladora Illinizas.

MATRIZ CAUSA-EFECTO EMBOETELLADORA ILINIZAS													
Actividad industrial: Elaboración de calzado													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CA	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	2	1	1	2	0,1	3	2	-0,6	-1,8	1,00
	Generación de olores	Contaminación del aire	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,11
NR	Generación de ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,32
Recurso Agua													
CA	Lavado de botellones	Generación de efluentes con shampoo	-1	3	3	2	2	1	3	2	-10	-30	-6,30
	Consumo excesivo agua	Agotamiento del recurso natural	-1	3	3	2	2	0,5	3	2	-5	-15	-3,15
Recurso Suelo													
CS	Derrame de productos químicos	Contaminación del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	2	2	-0,5	-1	-0,21
Desechos													
GD	Presencia de residuos sólidos	Contaminación ambiental	-1	1	1	1	1	0,1	3	2	-0,5	-1,5	-0,32
	Residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos	-1	1	1	2	2	0,1	3	2	-0,6	-1,8	-0,38
Proceso Geoformodinámico													
E	Perdida de la cobertura vegetal	Degradación del suelo	-1	1	1	2	1	0,1	3	1	-0,5	-1,5	-0,32
G	Intervención de act. industriales	Perdidad de estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,08
I	Intrusión de act. Industriales	Modificación en prop. del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,08
Medio Biótico													
FO	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,13
FA	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	2	2	0,1	1	2	-0,6	-0,6	-0,13
EC	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	2	2	0,1	1	1	-0,5	-0,5	-0,11
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	2	2	2	1	1	6	2	8	48	10,08
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	1	1	2	1	0,1	1	2	0,6	0,6	0,126
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	1	2	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,08
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,11
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	1	2	2	0,1	4	2	0,7	2,8	0,588
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	1	1	2	0,1	4	2	0,6	2,4	0,504
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,11
Impacto total												-4,7	
Porcentaje de impacto													0,39

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.8. Faenamiento de ganado vacuno.

Para la obtención de productos cárnicos, es necesario el faenamiento de ganado vacuno, este tipo de actividad industrial, es muy estricta en cuanto a su normativa de higiene.

Según el CIIU, se clasifica en C1010.11 Explotación de mataderos que realizan actividades de sacrificio, faenamiento, preparación, producción y empaquetado de carne fresca refrigerada o congelada en canales o piezas o porciones individuales de:

bovino, porcino, ovino, caprino, y el CCAN, lo clasifica de la siguiente forma

31.1.6.1.2 Construcción y/u operación de camales y centros de faenamiento de bovinos, porcinos, ovinos y caprinos mayor a 100 animales/mes y menor o igual a 500 animales/mes, categoría III.

Tabla 47
Descripción camal municipal del cantón Mejía.

CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN MEJÍA			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, Calle Luis Cordero y El Hogar.	X: 17S770494E
			Y:9943613N
			Elevación:2964 msnm
Descripción: el camal municipal del cantón Mejía, tiene varios años de funcionamiento al servicio de la comunidad.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.8.1. Descripción de los procesos del faenamiento del ganado vacuno.

- **Recepción:** el ganado, es transportado hacia el camal por medio de camionetas; donde son conducidos hacia los corrales para una inspección.
- **Cuarentena:** el ganado, se encuentra en los corrales de recepción; donde el veterinario encargado realiza un examen visual, después de esto el ganado permanece un periodo de un día, antes del faenamiento, esto se realiza con el fin de disminuir la tensión muscular, y evitar las toxinas que se pueden presentar en la carne.
- **Inspección y lavado ante-mortem:** la inspección que efectúa el veterinario antes mencionado, tiene como finalidad determinar el destino de cada animal, el ganado que no cuenta con el peso necesario para el faenamiento, son devueltos a su proveedor; y los animales que tienen algún problema de salud o poseen parásitos externos, son sacrificados. Una vez seleccionado el ganado, para el faenamiento, se procede a darles una ducha de cuerpo completo para evitar el estrés.
- **Aturdimiento:** el ganado seleccionado y lavado, es llevado hacia el cuarto de aturdimiento, uno por uno, a continuación un trabajador del camal utiliza una

pistola neumática para aturdir al animal, esta herramienta es colocada en el centro de hueso frontal del animal.

- **Izado y lavado:** el animal insensibilizado, es sujetado de las patas posteriores con una soga, luego es colocado en un gancho para ser izado, ver anexo 6. Después se procede a realizar el lavado del animal, para impedir la presencia de parásitos.
- **Desgüelle y desangrado:** una vez, que el animal se encuentra en el gancho, el trabajador del camal procede a tomar un cuchillo desinfectado y realiza un corte de abajo hacia arriba, a nivel del cuello, en la vena yugular para desangrar al animal rápidamente.
- **Desollado:** se retira toda la piel del animal, de manera cuidadosa para evitar que se adhiera con el cuero. El desollado se ejecuta con una máquina de esmeril.
- **Eviscerado:** el trabajador encargado procede a efectuar el corte vertical y con la ayuda de una sierra corta el esternón del animal, luego se extraen los órganos presentes en el área cortada. Los órganos extraídos, son clasificados en vísceras rojas y vísceras blancas.
- **Corte de la canal:** se realiza una inspección visual de la canal, para conocer si el animal posee parásitos, pelos, etc. Se divide la canal en dos partes, por medio de un corte con una sierra desde el hueso sacro hasta el centro de la columna vertebral, posterior se separan los huesos vertebrales.
- **Almacenamiento y refrigeración:** una vez separados los productos de carne y subproductos, son almacenados y refrigerados en un cuarto de frío a una temperatura no superior a los 6°C, a fin de evitar el crecimiento de las bacterias.

Diagrama de flujo del faenamiento de ganado vacuno.

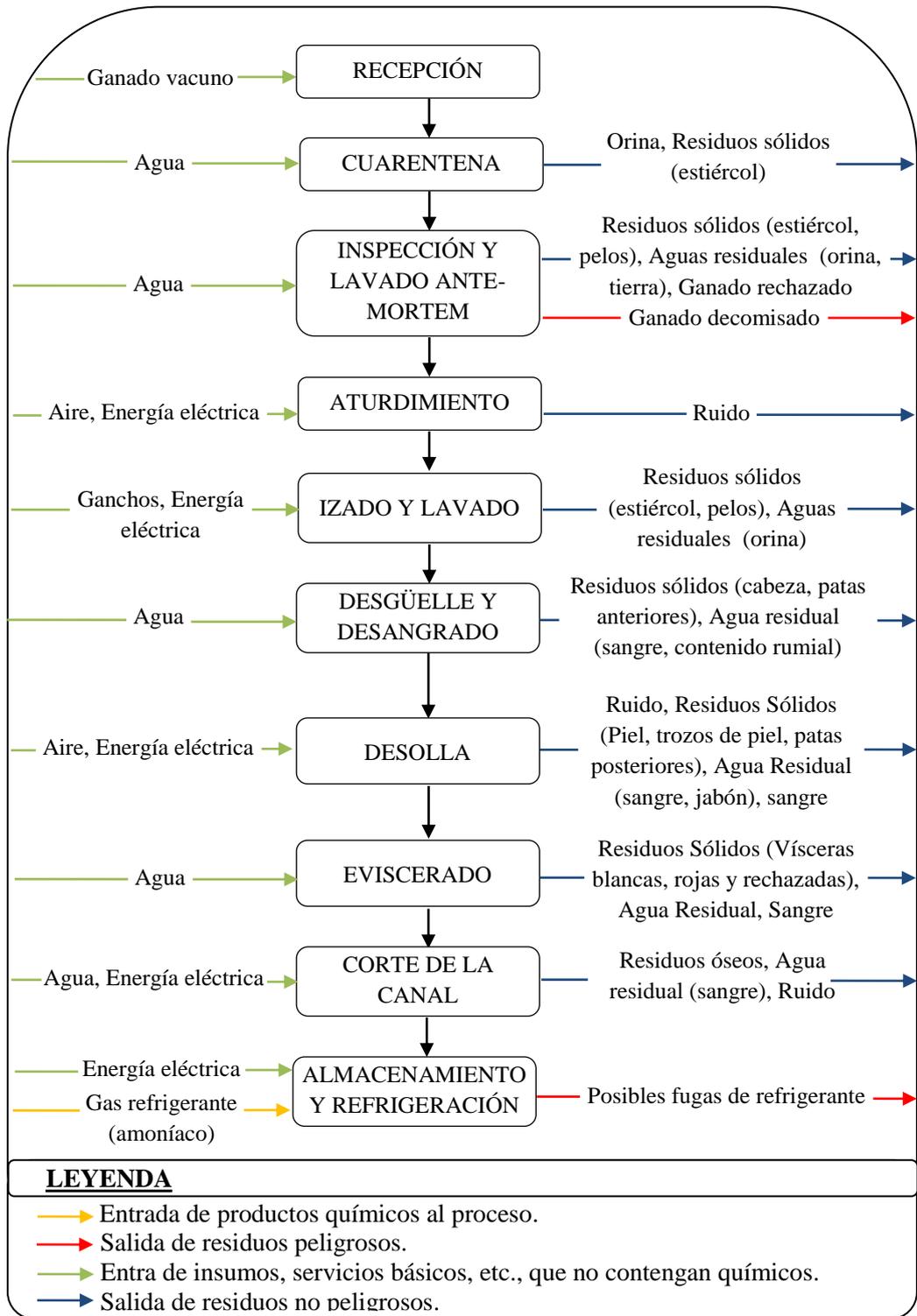


Figura 14. Diagrama de flujo camal municipal del cantón Mejía.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Tabla 48
Matriz causa-efecto camal municipal cantón Mejía.

MATRIZ CAUSA-EFECTO CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN MEJÍA													
Actividad industrial: Faenamiento de ganado vacuno													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Potenciales fugas de gas refrigerante	Contaminación del aire por potenciales fugas	-1	1	1	1	2	0,5	1	2	-2,5	-2,5	-0,6
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	1	2	1	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,8
	Presencia del gases de combustión, material particulado.	Incremento en emisiones al aire	-1	1	2	1	2	0,5	1	2	-3	-3	-0,8
	Generación de olores	Contaminación del aire	-1	2	2	1	1	1	3	2	-7	-21	-5,3
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	2	1	2	2	1	2	2	-7	-14	-3,5
Recurso Agua													
CAG	Presencia de desechos del ganado vacuno	Degradación del agua por presencia de orina	-1	3	2	2	2	1	3	2	-9	-27	-6,8
	Ducha del ganado vacuno	Degradación de la calidad del agua por presencia de impurezas del ganado vacuno	-1	2	2	2	2	1	2	2	-8	-16	-4,0
	Presencia de detergentes	Contaminación del agua por tensioactivos	-1	2	2	2	2	1	2	2	-8	-16	-4,0
	Producción de agua residual de enfriamiento	Contaminación por agua residual de enfriamiento	-1	1	1	1	2	0,5	1	2	-2,5	-2,5	-0,6
Recurso Suelo													
CS	Presencia de orina, estiércol y sangre	Degradación del suelo por contaminación de orina, estiércol y sangre	-1	2	1	2	1	1	3	2	-7	-21	-5,3
Desechos													
GD	Presencia de residuos sólidos	Contaminación ambiental	-1	2	2	2	2	1	2	2	-8	-16	-4,0
	Presencia de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos	-1	1	1	1	1	0,1	1	2	-0,5	-0,5	-0,1
Proceso Geoforodinámico													
E	Desgaste de la capa superficial del suelo	Degradación del suelo	-1	1	1	1	2	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
G	Intervención de act. industriales	Perdida de los estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
I	Intrusión de act. industriales	Modificación de las propiedades del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
Medio Biótico													
FL	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	1	1	0,5	1	1	-2	-2	-0,5
FA	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	1	1	0,5	1	1	-2	-2	-0,5
EC	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	2	2	2	1	1	6	2	8	48	12
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	2	2	2	1	1	5	2	8	40	10
AP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	1	2	1	1	1	-4	-4	-1
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	1	1	2	1	1	2	-5	-5	-1,3
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	2	2	1	1	6	2	8	48	12
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	2	2	1	1	6	2	8	48	12
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	2	2	2	2	1	5	2	-8	-40	-10
Impacto total											-13,1		
Porcentaje de impacto												-3,3	

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.9. Relleno sanitario.

Un relleno sanitario, facilita la disposición final de los desechos orgánicos e inorgánicos dentro de una ciudad, el mismo consiste en confinar la basura, en una área lo más pequeña posible y cubrirla con capas de tierra. Según el CIU, se clasifica como E3811.00 Recolección de desechos sólidos no peligrosos (basura) en una zona delimitada: residuos de hogares y empresas por medio de contenedores;

desechos recuperables mezclados de materiales reciclables; aceites y grasas usados en la cocina; desperdicios colocados en lugares públicos; desechos de actividades provenientes de la construcción y demolición, recolección y remoción de escombros; desechos producidos por fábricas textiles. Incluye la gestión de estaciones de transferencia de desechos no peligrosos, E3821.01 Actividades de operación de rellenos sanitarios para la eliminación de desechos no peligrosos; eliminación de desechos no peligrosos mediante combustión o incineración o por otros métodos, con o sin producción resultante de electricidad o vapor, combustibles sustitutivos, biogás, cenizas u otros subproductos para su utilización posterior, etcétera, E3821.02 Actividades de tratamiento de desechos orgánicos para su transformación. Incluye la producción de compost con desechos orgánicos. Y según el CCAN, 94.2.5.1 Construcción y /u operación de relleno sanitario, categoría III.

Tabla 49
Matriz causa-efecto camal municipal cantón Mejía.

CENTRO DE RECICLAJE “ROMERILLOS”			
Ubicación			Coordenadas UTM
Provincia: Pichincha	Cantón: Mejía	Parroquia: Machachi, Sector Romerillos.	X: 17S7710600
			Y:9947803N
			Elevación:2854 msnm
Descripción: el relleno sanitario, fue diseñado para 8 años, pero funciona hace 4 años desde el 2010. Recibe al mes de 80 a 85 toneladas de basura, además cuenta con una planta de lixiviados, ver anexo 7.			

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

6.9.1. Descripción de los procesos del relleno sanitario.

- **Recepción:** todos los residuos que son generados por el cantón, son llevados hacia el relleno sanitario, por medio de camiones recolectores.
- **Pesaje:** los camiones recolectores, son pesados en la zona de báscula para después realizar un diferenciado, es decir, determinar el peso de los residuos orgánicos e inorgánicos.
- **Descarga:** una vez realizado el pesaje y diferenciado, el camión recolector descarga los residuos, pero primero se abren las fundas de basura, para ser depositadas en la criba.

- **Clasificación de los residuos:** posteriormente, los residuos son llevados por medio de una banda transportadora, donde dos personas que se encuentran en la parte frontal, recogen chatarra, papel, plásticos, PVC.
- **Transporte:** los residuos, que no sirven son colocados en un coche y transportados al relleno sanitario.
- **Celdas:** se descargan los residuos en la celda del relleno, primero se coloca como base la geomembrana, luego se colocan llantas usadas, posteriormente grava; los residuos son depositados y compactados, a una altura aproximada de 80cm a 1m, se coloca una capa de tierra de 30cm.

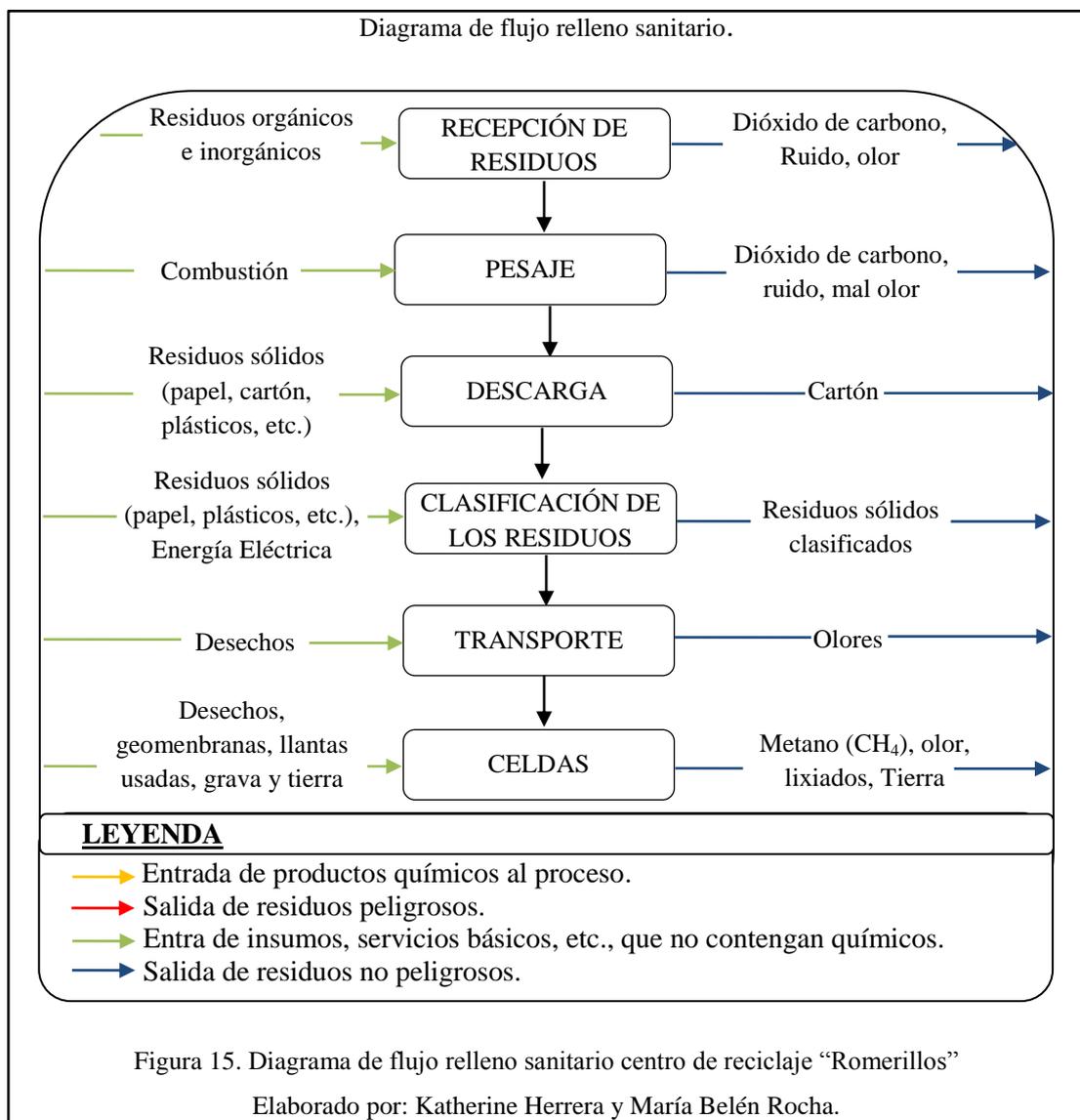


Tabla 50
Matriz causa-efecto centro de reciclaje "Romerillos".

MATRIZ CAUSA-EFECTO CENTRO DE RECICLAJE "ROMERILLOS"													
Actividad industrial: Relleno Sanitario													
F	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Car.	Int.	Ext.	Rev.	Mit.	Pro.	Imp.	Per.	Mag.	VI	% A
Recurso Aire													
CAI	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso natural	-1	2	1	2	2	0,5	2	2	-3,5	-7	-1,8
	Presencia del gases de combustión, material particulado	Incremento en emisiones al aire	-1	2	2	2	2	1	4	2	-8	-32	-8,0
	Generación de metano	Degradación de la calidad del aire	-1	2	1	2	1	1	2	2	-7	-14	-3,5
	Generación de olores	Contaminación del aire	-1	1	2	1	2	1	2	2	-6	-12	-3,0
NR	Generación ruido y vibraciones	Alteraciones nerviosas	-1	2	1	1	2	1	1	2	-6	-6	-1,5
Recurso Agua													
CA	Lavado de equipos	Generación de efluentes con detergentes	-1	1	1	2	2	1	2	2	-6	-12	-3,0
	Consumo excesivo del agua	Agotamiento del recurso agua	-1	1	1	2	1	0,5	1	2	-3	-3	-0,8
Recurso Suelo													
CS	Remoción de la capa natural del suelo	Impacto al recurso suelo	-1	2	1	2	2	1	3	2	-7	-21	-5,3
	Presencia de lixiviados	Degradación del suelo	-1	2	1	2	1	1	3	2	-7	-21	-5,3
Desechos													
GD	Presencia de residuos orgánicos	Contaminación ambiental	-1	2	1	2	1	1	3	2	-7	-21	-5,3
	Presencia de residuos inorgánicos	Contaminación ambiental	-1	2	1	2	1	1	3	2	-7	-21	-5,3
	Presencia de residuos hospitalarios	Contaminación ambiental y degradación de la salud de trabajadores	-1	2	1	2	1	1	3	2	-7	-21	-5,3
Proceso Geofodinámico													
E	Desgaste de la capa superficial del suelo	Degradación del suelo	-1	2	1	2	2	1	3	2	-7	-21	-5,3
G	Intervención de act. industriales	Perdida de los estratos geológicos	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
I	Intrusión de act. industriales	Modificación de las propiedades del suelo	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
Medio Biótico													
FL	Interacción con la flora	Afectación de la flora silvestre	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
	Desplazamiento de la fauna	Ahuyentamiento de la fauna	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
	EC	Modificación del ecosistema	Perdida de la biodiversidad	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4
Socioeconómico													
AC	Actividades comerciales	Incremento de la economía	1	2	2	2	1	1	6	2	8	48	12
E	Generación de empleo	Aumento de plazas de trabajo	1	2	2	2	1	1	9	2	8	72	18
PAP	Exceso de carga visual	Alteración del paisaje natural	-1	1	1	1	1	0,1	1	1	-0,4	-0,4	-0,1
RP	Complicaciones a la salud	Posibles enfermedades	-1	1	1	1	2	0,5	2	2	-2,5	-5	-1,3
SB	Generación de servicios	Mejora el bienestar de las personas	1	2	2	2	1	1	6	2	8	48	12
CV	Desarrollo social	Incremento en la calidad de vida	1	2	2	2	1	1	6	2	8	48	12
SO	Situaciones de riesgo al personal	Posible accidentes laborales	-1	1	1	1	1	0,5	1	2	-2,5	-2,5	-0,6
Impacto total												-5,9	
Porcentaje de impacto												-1,5	

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

CAPÍTULO 7

RESULTADOS

Una vez, que se obtuvo todos los valores de impacto ambiental, de cada una de las industrias visitadas, se procedió a determinar el impacto más significativo.

Tabla 51

Valor de impacto total de todas las actividades industriales analizadas.

Actividad industrial	Nombre de la empresa	Valor de impacto total
Florícola	Flormachachi	-14,5
	Glamour	-14,2
	Panorama roses	-12,7
	Natuflor	-11,9
	Ecoroses	-11,2
Elaboración de lácteos	ALPINA	-13,8
	LEFRIDERSA	-3,5
	Lácteos Aracelly	-3,5
	Lácteos Esperanza	-3,1
Industria Alimenticia	Prepont Laverde	-8
	Chocho Supply	-6,5
Siderúrgica	Acería del Ecuador ADELCA	-12
Elaboración de calzado	Calzado J.J Vision shoes	-5
	Calzado Best	-3,2
Elaboración de productos plásticos	AVIPLAST S.A	-5,6
Procesos de purificación y envasado de agua	Embotelladora Illinizas	-4,7
Faenamiento de ganado vacuno	Camal Municipal del cantón Mejía	-13,1
Relleno Sanitario	Centro de reciclaje "Romerillos"	-6

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

Llegado a este punto, se estableció la siguiente tabla, la que contiene el valor de impacto ambiental, de las industrias que afectan significativamente a su entorno y se identificó el componente de mayor nivel de impacto.

Tabla 52

Valor de impacto total más significativo de actividades industriales analizadas.

Actividad industrial	Nombre de la empresa	Valor de impacto total	Componente de mayor nivel de impacto	Significancia de acuerdo al mayor componente
Florícola	Flormachachi	-14,5	Calidad del suelo	-48: (-) M.S
Elaboración de lácteos	ALPINA	-13,8	Calidad del agua	-45,4 (-) M.S
Industria Alimenticia	Prepont Laverde	-8	Desechos	-32,5: (-) P.S
Siderúrgica	Acería del Ecuador	-12	Calidad del aire	-46:(-) M.S
Elaboración de calzado	Calzado J.J Vision shoes	-4,7	Desechos	-30: (-) P.S
Elaboración de productos plásticos	AVIPLAST S.A	-5,6	Nivel de ruido	-24: (-) N.S
Procesos de purificación y envasado de agua	Embotelladora Illinizas	-4,7	Calidad del agua	-45: (-) M.S
Faenamiento de ganado vacuno	Camal Municipal del cantón Mejía	-13,1	Calidad del agua	-61,5: (-) S
Relleno Sanitario	Centro de reciclaje "Romerillos"	-6	Calidad del aire	-65: (-) N.S

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

7.1. Análisis de resultados.

7.1.1. Florícolas.

De acuerdo con los resultados, se determinó: la florícola Flormachachi presentó, el mayor valor de impacto ambiental equivalente a: -14,5, con relación a otras florícolas: Glamour: -14,2; Panorama Roses: -12,7, Natuflor:-11,9; Ecoroses:-11,2.

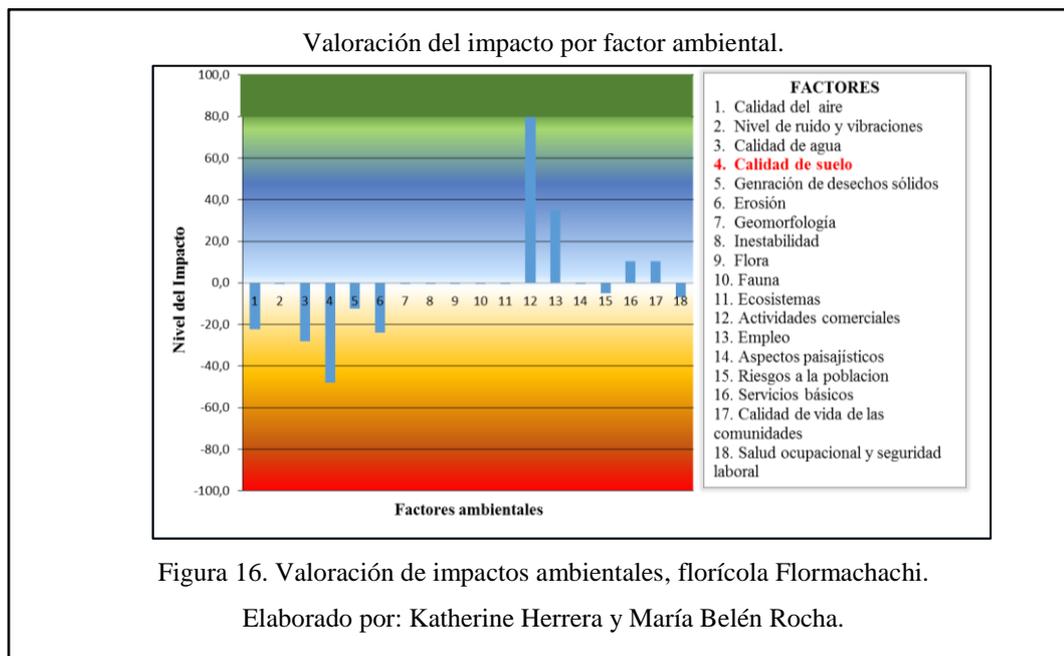
Por lo tanto, se dedujo, que el nivel de impacto ambiental, de la florícola Flormachachi no es tan significativo; solo por mencionar, dicho establecimiento no cuenta con la licencia ambiental dado que este documento es importante para dar alternativas a problemas ambientales con ayuda de un plan de manejo ambiental.

Así mismo, las florícolas provocan mayor afectación al componente suelo, este impacto se genera a causa de las grandes extensiones de terreno que se utilizan para los monocultivos, estimulando la erosión a largo plazo, no obstante, es difícil la recuperación de las propiedades del suelo. Por otra parte, el uso excesivo de

plaguicidas y fungicidas que deterioran la capa vegetativa, y al mismo tiempo afectan la calidad del aire.

El agua, utilizada en las florícolas es recirculada; para esto manejan una planta de tratamiento para bajar la dureza del agua.

La disposición final de los desechos sólidos orgánicos generados, es gestionada dentro de la florícola a manera de compost, mientras que los desechos sólidos inorgánicos son gestionados por medio de gestores ambientales calificados.



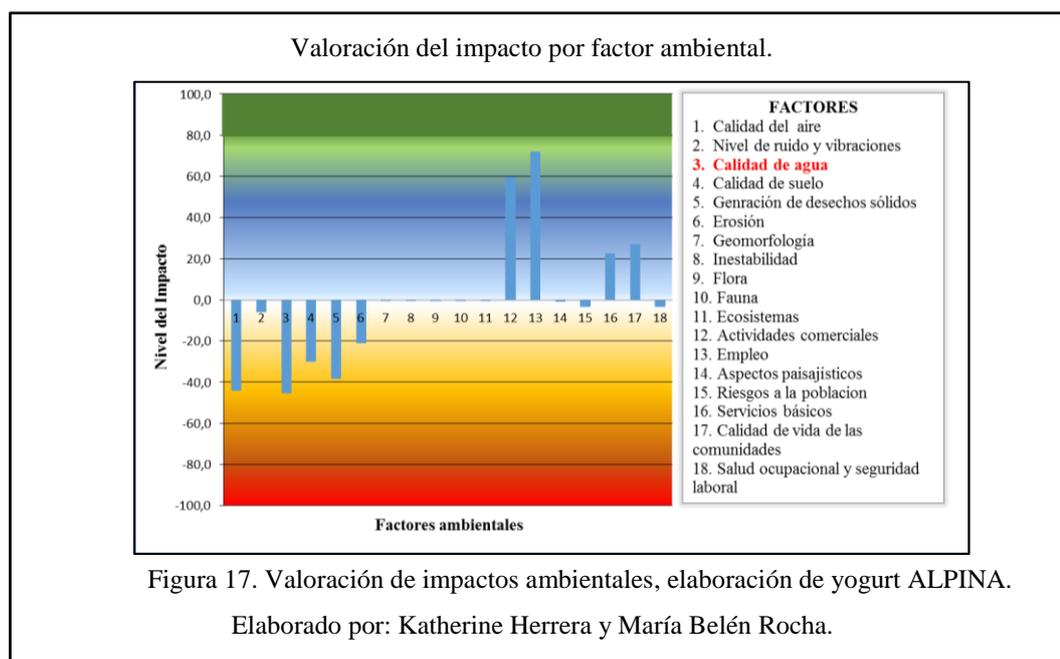
7.1.2. Elaboración de lácteos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se determinó que la empresa ALPINA, presentó el mayor valor de impacto total que es: -13,8 con relación a otras empresas como lácteos Aracelly: -3,5; Lefridersa: -3,5; lácteos Esperanza: -3.1.

El nivel de impacto ambiental de la empresa ALPINA, es no significativo, en cierto modo, la empresa cumple con los requerimientos ambientales puesto que dispone de licencia ambiental.

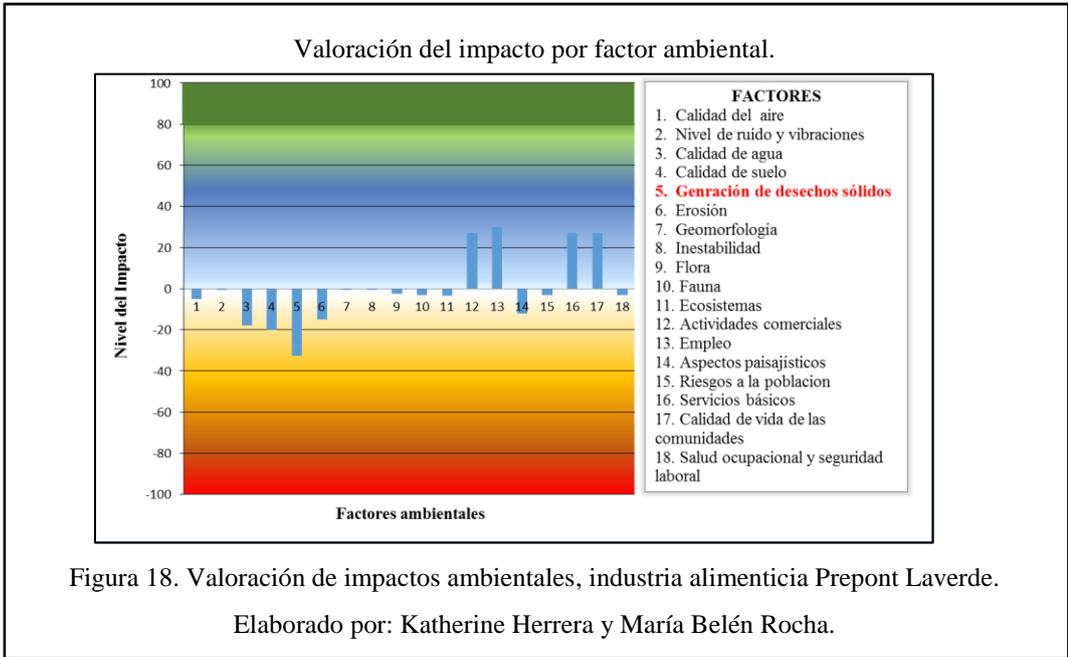
ALPINA cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, con el objeto de asegurar la calidad del agua. Los desechos sólidos son gestionados por el gestor ambiental HAZWATT.

Igualmente, la elaboración de lácteos en este caso el acopio de leche, elaboración de quesos y elaboración de yogurt, tienen un mayor impacto ambiental, que afecta al componente agua, considerando derrames de leche que se dan en el proceso, hacia los cuerpos de agua, de igual forma el detergente utilizado en el lavado de equipos.



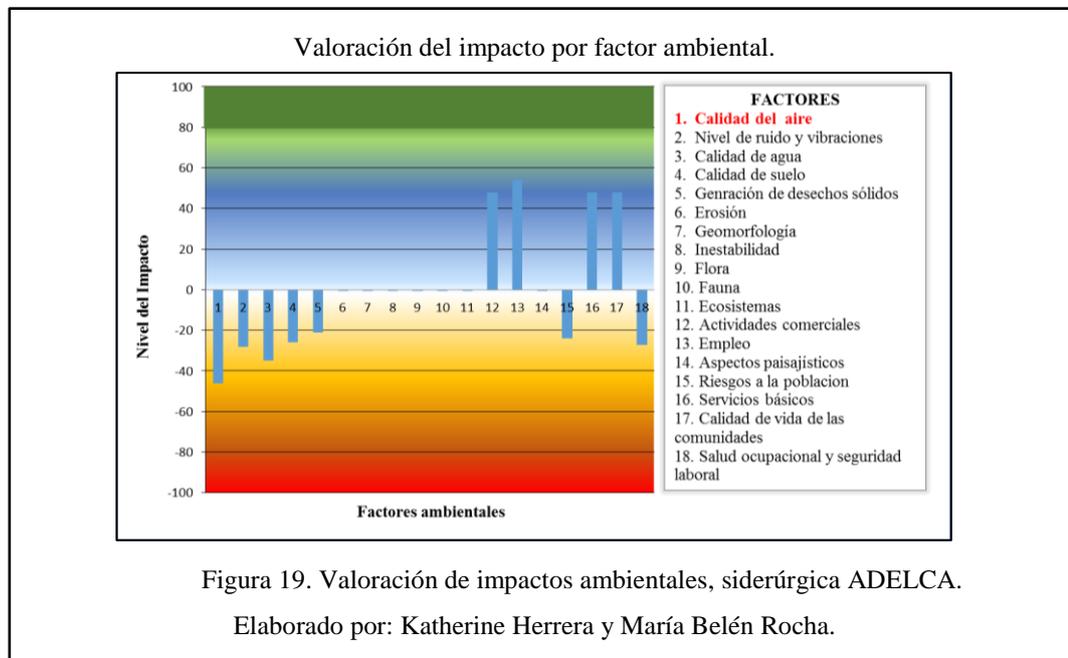
7.1.3. Industria Alimenticia.

En concordancia con los resultados, se estableció que la empresa Prepont Laverde presentó el mayor valor de impacto total que es: -8, con relación a la empresa Chocho Supply: -6,5. El nivel de impacto ambiental de la empresa Prepont Laverde, es no significativo, es decir, cumple con los parámetros ambientales dentro de sus procesos productivos. Conviene destacar, que sus desechos sólidos orgánicos son llevados a una compostera. El componente más afectado son los desechos sólidos, porque no son gestionados con gestores ambientales calificados y su disposición final es directamente al relleno sanitario.



7.1.4. Siderúrgica.

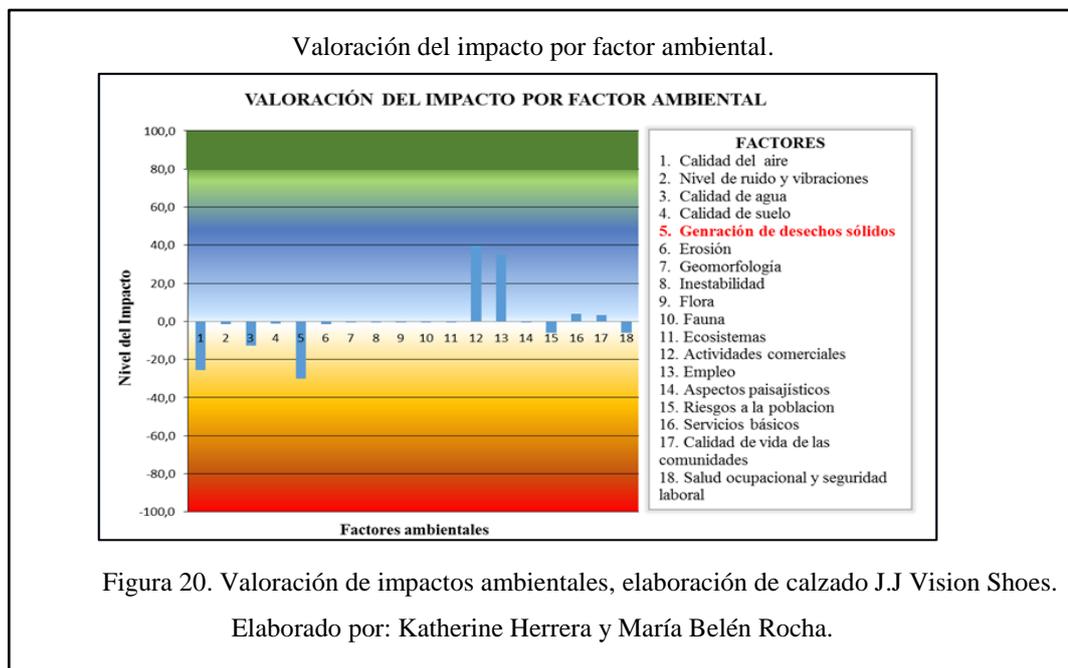
ADELCA, es la única siderúrgica en el cantón Mejía, el valor de impacto total es de: -12. Por tal motivo, el componente más afectado es el aire a causa de las emisiones de CO, NO_x, CO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, las mismas que perjudican la calidad del aire y a la salud de los trabajadores.



7.1.5. Confección de calzado.

En cuanto a los resultados obtenidos, se dedujo, que la empresa J.J Vision shoes presentó el mayor valor de impacto ambiental total que es: -5 con relación a la empresa calzado Best: -3,2.

El componente, desechos generó más impacto ambiental, pues ninguna de las empresas trabaja con gestores ambientales, en cierto modo la empresa calzado Best dispone de una trampa de grasa en el área de cocina, disminuyendo el impacto ambiental al componente agua.



7.1.6. Elaboración de productos plásticos.

AVIPLAST S.A, obtuvo un valor de impacto total de -5,6 lo que resulta un valor no significativo, el componente degradado es el aire, o sea el ruido, generado por la presencia de un gran número de máquinas y además de vibraciones. A pesar de que los trabajadores utilizan EPP es notable el nivel de decibels que generan las máquinas.

Valoración del impacto por factor ambiental.

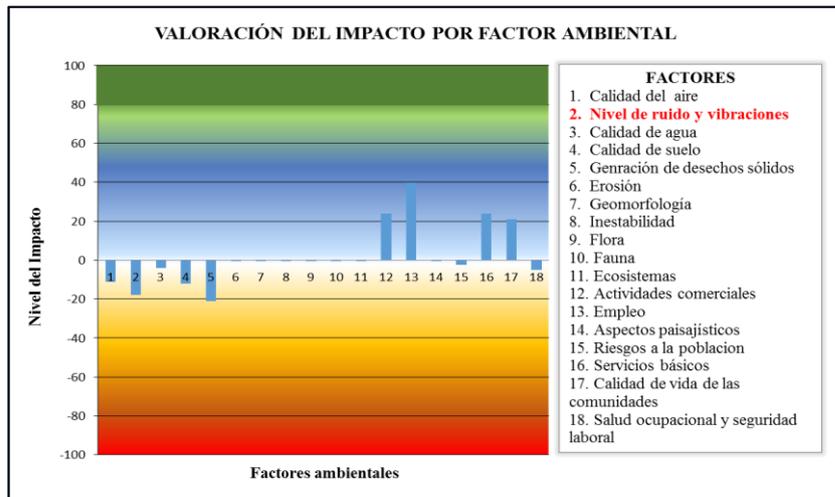


Figura 21. Valoración de impactos ambientales, industria AVIPLAST.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

7.1.7. Procesos de purificación y envasado de agua.

La embotelladora Illinizas obtuvo un valor de impacto de -4,7 que es un valor no significativo, el componente afectado es el agua por el excesivo consumo, además de la utilización del agua con detergente que se recarga directamente del alcantarillado.

Valoración del impacto por factor ambiental.

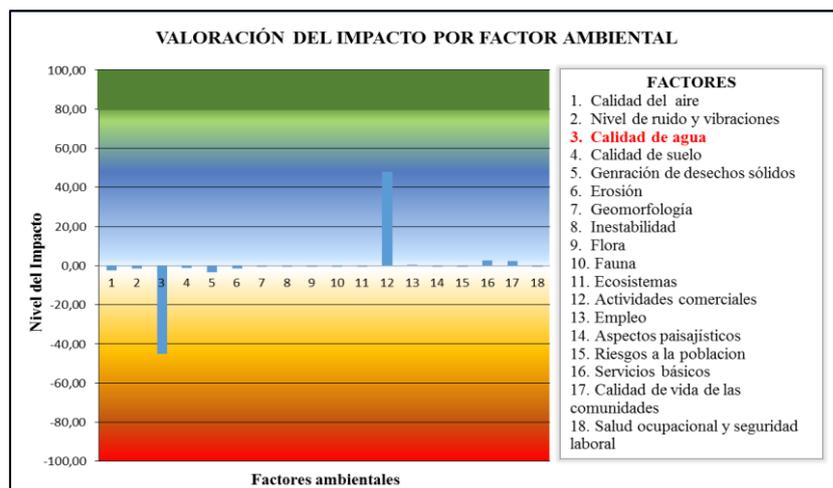


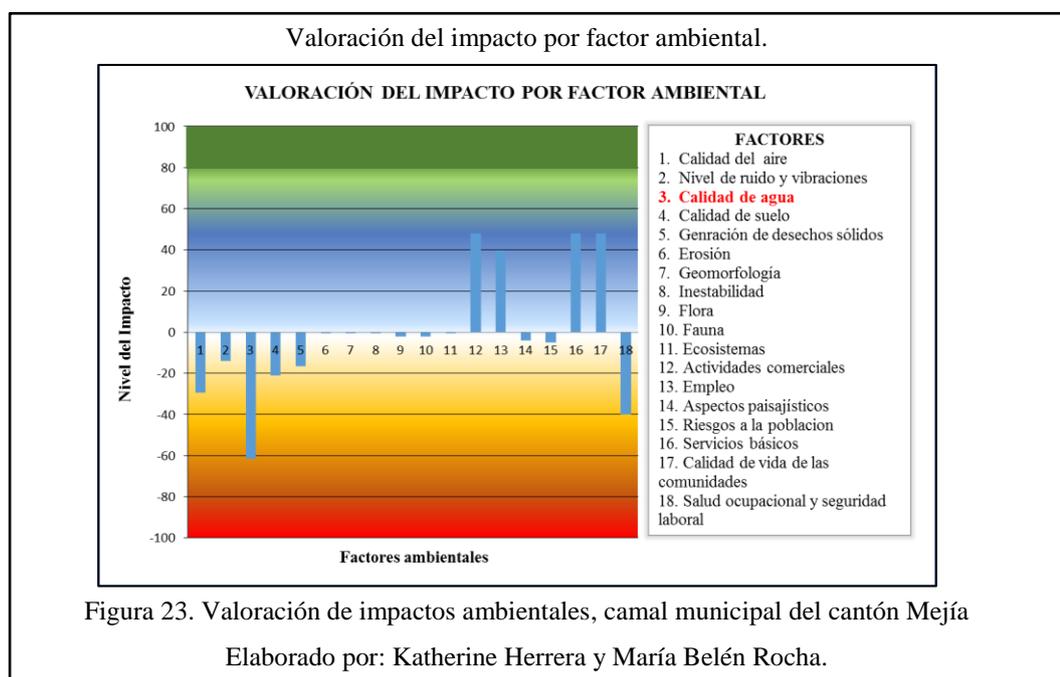
Figura 22. Valoración de impactos ambientales, Embotelladora Illinizas.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

7.1.8. Faenamiento de ganado vacuno.

El camal municipal del cantón Mejía, no aplica apropiadamente los procedimientos establecidos para el faenamiento del ganado vacuno, presentó un valor de impacto total: -13,1, dando un valor no significativo. En cuanto al componente degradado que es el agua, el valor de impacto es de: -61,5 pues no poseen una planta de tratamiento de agua.

Los desechos orgánicos sólidos, en particular las pieles de los animales son llevados hacia las curtiembres de la localidad para transformarlos en cuero.



7.1.9. Relleno Sanitario.

El centro de reciclaje “Romerillos”, posee un valor de impacto total -6, por eso, lo hace poco significativo. El relleno sanitario trabaja con los parámetros ambientales establecidos, y el manejo de sus lixiviados es el adecuado. El recurso aire es afectado con un valor de impacto: -65, a causa del metano generado por los desechos que se encuentran en el relleno sanitario.

.Valoración del impacto por factor ambiental

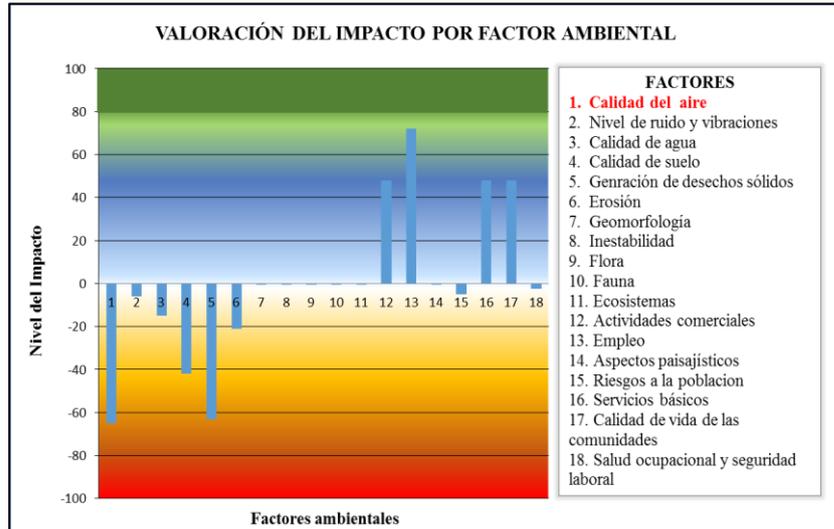


Figura 24. Valoración de impactos ambientales, Relleno Sanitario “Romerillos”.

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

7.2. Empresa que más contamina.

Una vez analizados los valores de impacto total ambiental, se ha determinado el nivel de impacto de cada una de las industrias analizadas, ver anexo 8; con mayor valor de impacto ambiental se destacan las florícolas. Las florícolas generan un alto impacto ambiental, en comparación, con otras industrias, porque los productos químicos que utilizan para sus plantaciones afectan al ambiente y a la salud de las personas.

Valoración del impacto ambiental florícolas.

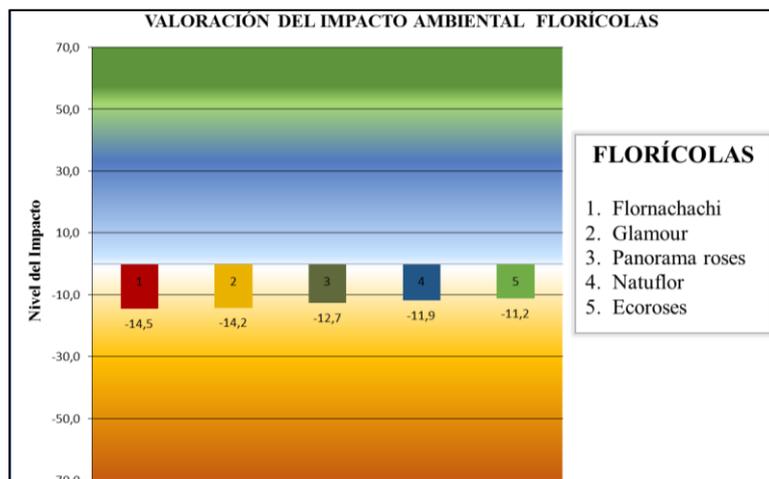


Figura 25. Valoración de impactos ambientales florícolas

Elaborado por: Katherine Herrera y María Belén Rocha.

CONCLUSIONES

- En la investigación se planteó, realizar el estudio del impacto ambiental de 35 empresas, pero no se cumplió objetivo en su totalidad, a causa de que algunas empresas no existían o no permitieron el ingreso por políticas de gerencia. En su totalidad se analizaron 18 empresas, entre las cuales se encontró 5 florícolas, 4 de elaboración de lácteos (acopio de leche, yogurt y quesos) 2 industrias alimenticias, 1 siderúrgica, 2 de elaboración de calzado, 1 de elaboración de productos plásticos, 1 de purificación y envasado de agua, 1 camal municipal y 1 relleno sanitario.
- Se realizó un diagrama de procesos para identificar las etapas de producción, y al mismo tiempo se reconoció la materia prima y los desechos que generaban las industrias, facilitando la elaboración de la matriz causa-efecto, en definitiva, se establecieron parámetros ambientales, con la finalidad de encontrar el valor de impacto ambiental total más significativo y el porcentaje de afectación.
- Se utilizó el CIU y el CCAN, de manera que, se clasificaron cada una de las empresas con su respectiva actividad económica, igualmente categorizando de acuerdo al impacto y riesgo ambiental, con la intención de priorizar los impactos ambientales que afectan a los recursos naturales.

RECOMENDACIONES

- Actualizar el catastro industrial del cantón Mejía, visto que la información contenida esta desactualizada y dificulta la elaboración de futuros proyectos.
- Gestionar las licencias ambientales de las empresas, que no posean dicho documento, así como, las que se encuentran en proceso de trámite para facilitar futuros trámites legales como ambientales.
- Las florícolas, deben implementar una planta de tratamiento de aguas residuales para la disminución y control de zinc, cadmio, nitratos y cobre, generados por el uso de agroquímicos en el área de cultivo y post-cosecha.
- Se recomienda a las empresas, que no conocen sobre la gestión de desechos, informarse con gestores ambientales calificados, con el propósito de tratar los desechos que producen.

LISTA DE REFERENCIAS

- CIDE. (2010). *Recursostic*. Recuperado el 6 de Octubre de 2014, de http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esohistoria/para_pdf/quincena3.pdf
- Evans, & Lindsay. (2000). *Consideraciones teóricas y experiencias en el análisis y mejora de los procesos*. Barcelona.
- FUNDIBEQ. *Diagrama de flujo*. La Paz.
- GAD municipal del cantón Mejía. (9 de Julio de 2014). *Ciudadanía Mejía*. Obtenido de <http://mejiaciudadania.wordpress.com/2012/09/27/proyecto-de-la-ordenanza-que-determina-la-ubicacion-instalacion-y-funcionamiento-de-las-zonas-industriales-del-canton-mejia/>
- Gobierno de la provincia de Pichincha. (2012). Cantón Mejía. *Caracterización Cantonal y Parroquial*, 105-114.
- Gómez, D. (2003). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Barcelona: Aedos.
- INEC. (2012). *Ecuador en cifras*. Recuperado el 15 de agosto de 2014, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- INEC . (junio de 2012). CIIU 4.0 . *Clasificación Nacional de Actividades Económicas*. Quito.
- *Libro VI de la calidad ambiental*. Recuperado el 9 de julio de 2014, de <http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/05/Libro-VI.pdf>
- López, M. (Julio de 2013). *Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1:25000*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Ministerio del Ambiente . (15 de Agosto de 2014). *Cámara de Industrias y Producción*. Recuperado el 2014, de <http://www.cip.org.ec/attachments/article/2285/ANEXO%201%20CCAN.pdf>

- Ministerio del Ambiente. (2012). En *Estudio para conocer los potenciales impactos ambientales y vulnerabilidad relacionada con las sustancias químicas y tratamiento de desechos peligrosos en el sector productivo del Ecuador* (pág. 27). Quito. Recuperado el 2014
- Ministerio del Ambiente. (2013). Acuerdo Ministerial 006. *Anexo 1 Catálogo de Categorización Ambiental Nacional*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Salazar, B. (2010). *Procesos industriales*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2014, de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/procesos-industriales/>

ANEXOS

ANEXO 1. Cuestionario de preguntas para las industrias visitadas de las parroquias Aloag y Machachi.

Universidad Politécnica Salesiana

Ciencias de la Vida

Ingeniería Ambiental

Cuestionario de preguntas para las industrias visitadas de las parroquias de Aloag y Machachi.

1. ¿Qué proceso se realiza dentro de la industria?

2. ¿Qué tipo de desechos generan dentro de la industria?

3. ¿Con qué gestor ambiental calificado tratan sus desechos peligrosos?

4. ¿Poseen un plan de manejo ambiental?

5. ¿Poseen licencia ambiental?

6. ¿Poseen equipos para disminuir las emisiones atmosféricas?

7. ¿Dentro de la empresa, clasifican los residuos sólidos?

8. ¿Hacia dónde se dirigen sus descargas líquidas?

9. ¿Poseen planta de tratamiento de aguas residuales?

10. ¿Cuántos empleados trabajan en la empresa?

11. ¿Sus trabajadores utilizan equipo de protección personal?

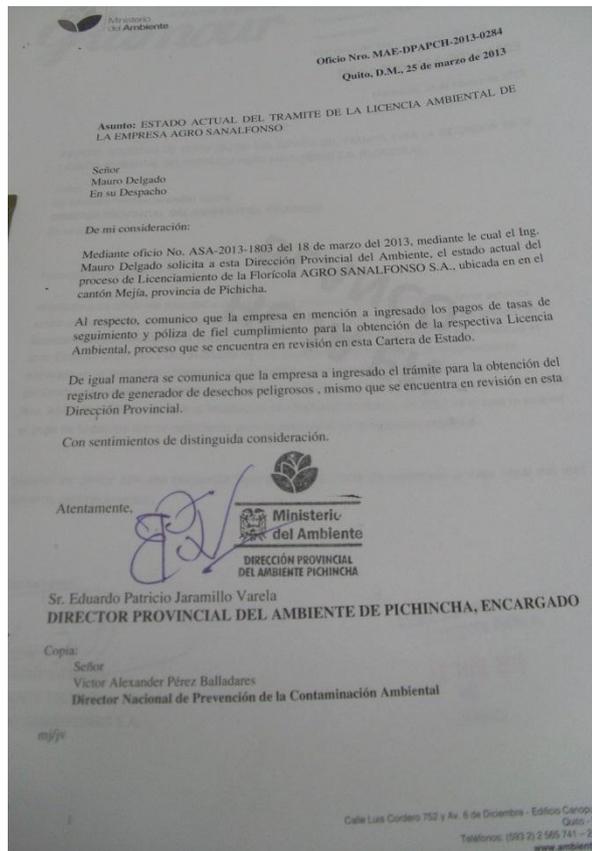
12. ¿Han realizado sociabilización con la comunidad aledaña?

13. ¿Poseen un sistema de gestión ambiental?

ANEXO 2. Planta de tratamiento de agua de la florícola Flormachachi.



ANEXO 3. Licencia ambiental de la florícola Glamour.



ANEXO 4. Certificado de gestor ambiental INCINEROX de la florícola Ecoroses.

INCINEROX CIA. LTDA.
GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS INDUSTRIALES

CERTIFICADO DE DESTRUCCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

No.- INC-0735 / PIFO-13

FECHA DE EMISIÓN: 15 DE MAYO DE 2013

SE EXTIENDE EL PRESENTE COMO COMPROBANTE DE DESTRUCCIÓN, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS DE ACUERDO A LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE.

GENERADOR:

RAZÓN SOCIAL	NÚMERO DE REGISTRO O LICENCIA	RESPONSABLE	TÉLEFONO	PROCEDENCIA CIUDAD
ECOROSSES S.A. FCC 01/13		ING. JORGE HERRERA	2310 055	PICHINCHA /QUITO

TRANSPORTISTA:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	INCINEROX CIA. LTDA.
NO. DE LICENCIA AMBIENTAL	1508
DIRECCIÓN Y TELÉFONO	JOSÉ ANRABE DE 1-512 Y JOAQUÍN MANCHEÑO / 2481865
NOMBRE DEL CONDUCTOR	Sr. OSCAR GRUJALVA

TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	INCINEROX CIA. LTDA.
NO. DE LICENCIA AMBIENTAL	103
DIRECCIÓN Y TELÉFONO	KM 13,5 VÍA PIFO - SANGOLQUI / 0992-457306
TÉCNICO DE PLANTA	ING. ROBERTO DE MESA

DETALLE:

FECHA DE RECEPCIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DESECHO	CÓDIGO DEL DESECHO MAE	CANTIDAD	UNIDAD
30/04/2013	ENVASES PLÁSTICOS	ES-01	413.25	KILOGRAMOS

ING. DIEGO ROMÁN SILVA
REPRESENTANTE LEGAL

ANEXO 5. Certificado de aceites usados BIOFACTOR, ADELCA.

BIO factor
COMERCIO S.A.

FORMULARIO DE RECEPCIÓN DE ACEITES USADOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS

Fecha: 19-03-2014 Hora: 11:06 0006282

Nombre del establecimiento: Adelca

Nombre del Representante Legal o Propietario: My Saver U. Velaz

Lubricadora Lavadora Mecánica Concesionario Otros

Especificar Otros: Industria RUC: 1790004724001

Dirección: Av. Bolívar vía Sate de miago Sector: Alang Sector: Alang Teléfono: 25968100

Vehículo Biofactor Nro: CS Nombre del Conductor: P. P. C.

Cantidad de Aceite recibido del establecimiento: 110 Galones

Observaciones:

Reciclado por: BIOFACTOR

Entregado por: ING. DAVILA VILARROCHA
C.C. Nro. 170968290

Biofactor S.A. Dirección: Av. 6 de Diciembre 106-169 y La Niña. Torres de Oficinas Multicentro, Piso 12, Oficina 1201 Teléfonos: 2552197 / 2552297

ANEXO 6. Izado y lavado del ganado vacuno, camal municipal del cantón Mejía.



ANEXO 7. Planta de lixiviados, Relleno Sanitario del cantón Mejía.



ANEXO 8. Valoración del impacto ambiental de las industrias de las parroquias de Machachi y Aloag.

