



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

**Valoración de Impactos Ambientales generados
en la Industria Láctea y Cárnica en la ciudad de Cuenca**

**Trabajo de grado previo a la obtención del título de
Ingeniero en Alimentos**

Autor:

Diego Josué Prado Farfán

Directora:

Diana Catalina Chalco Quezada

Cuenca, Ecuador

2013

DEDICATORIA

A mis Padres y Hermana.

Por su apoyo constante, sus útiles consejos
y especialmente la motivación brindada en el
entorno familiar a lo largo de mi formación académica.

AGRADECIMIENTO:

Primeramente agradezco a Dios por haberme brindado salud y fortaleza para lograr uno de mis objetivos, también agradezco a mis padres y a mi hermana ya que han representado un pilar fundamental en el desarrollo personal y profesional y por último a mis profesores y compañeros que han colaborado con sus enseñanzas y motivación en mi formación académica.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Indice de contenidos	iv
Indice de figuras.....	vii
Indice de tablas	viii
Indice de anexos.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x

Introducción	1
--------------------	---

CAPÍTULO I: VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA

1. Análisis General.....	3
1.1. Descripción de la Industria Láctea.....	3
1.1.1. Descripción del entorno de estudio	3
1.1.2. Áreas de la ciudad en las que se desarrolla	4
1.2. El Proceso	5
1.2.1. Descripción de procesos.....	6
1.2.2. Equipos y maquinaria.....	12
1.3. Consumos.....	14
1.3.1. Materias Primas (MP)	14
1.3.2. Consumo de energía	16
1.3.3. Consumo de agua	17
1.4. Aspectos Ambientales.....	19
1.4.1. Vertimientos	19
1.4.2. Emisiones	21
1.4.3. Residuos sólidos.....	21
1.4.4. Ruido	22

1.5. Valoración de Impactos.....	22
1.5.1. Generalidades	22
1.5.2. Identificación de Entradas y Salidas.....	25
1.5.3. Valoración Cualitativa.....	27
1.5.4. Valoración Cuantitativa.....	27
1.5.5. Resultados	27
1.6. Recomendaciones.....	29
1.6.1. Tratamiento de efluentes	29
1.6.2. Tratamiento de salmueras.....	31
1.6.3. Aprovechamiento de subproductos	32
1.6.4. Optimización del uso de agua y energía.....	34
1.6.5. Optimización materias primas	35
1.6.6. Mantenimiento e inspección de equipos.....	36
1.6.7. El ruido.....	36

CAPÍTULO II: VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA INDUSTRIA CÁRNICA

2. Análisis General.....	38
2.1. Descripción de la Industria Cárnica	38
2.2. Áreas de la ciudad en las que se desarrolla	39
2.3. El Proceso	39
2.3.1. Descripción de procesos	40
2.3.2. Equipos y maquinaria	43
2.4. Consumos.....	44
2.4.1. Materias Primas (MP)	44
2.4.2. Consumo de energía	45
2.4.3. Consumo de agua	45
2.5. Aspectos Ambientales.....	46
2.5.1. Vertimientos	46
2.5.2. Emisiones	46
2.5.3. Residuos sólidos	47
2.5.4. Ruido	47

2.6. Valoración de Impactos.....	48
2.6.1. Generalidades	48
2.6.2. Identificación de Entradas y Salidas.....	48
2.6.3. Valoración Cualitativa.....	50
2.6.4. Valoración Cuantitativa.....	50
2.6.5. Resultados	50
2.7. Recomendaciones.....	51
2.7.1. Tratamiento de efluentes	51
2.7.2. Aprovechamiento de subproductos	51
2.7.3. Optimización del uso de agua y energía.....	53
2.7.4. Optimización de materias primas	54
2.7.5. Mantenimiento e inspección de equipos.....	54
2.7.6. Ruido y temperaturas bajas	54
CONCLUSIONES.....	55
RECOMENDACIONES.....	56
BIBLIOGRAFÍA.....	58
ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Imagen satelital del “Parque Industrial” en la ciudad de Cuenca.....	5
Figura 2: Procesamiento de leche	6
Figura 3: Elaboración de queso.....	9
Figura 4: Elaboración de yogur.....	11
Figura 5: Identificación de entradas y salidas, procesamiento de leche.....	25
Figura 6: Identificación de entradas y salidas, elaboración de queso	26
Figura 7: Identificación de entradas y salidas, elaboración de yogur	26
Figura 8: Importancia del impacto sobre el agua por actividad, procesamiento de leche.....	28
Figura 9: Importancia del impacto sobre el agua por actividad, elaboración de quesos.....	28
Figura 10: Importancia del impacto sobre el agua por actividad, elaboración de yogur	29
Figura 11: Queso ricota.....	32
Figura 12: Suero lácteo en polvo	33
Figura 13: Bebida hidratante a base de suero lácteo	33
Figura 14: Ciclo Productivo Usual.....	34
Figura 15: Ciclo Productivo Actual	34
Figura 16: Elaboración de embutidos	40
Figura 17: Elaboración de productos ahumados	42
Figura 18: Identificación de entradas y salidas, elaboración de embutidos	49
Figura 19: Identificación de entradas y salidas, elaboración de productos ahumados.....	49
Figura 20: Importancia del impacto sobre el agua por actividad, elaboración de embutidos	50
Figura 21: Importancia del impacto sobre el agua por actividad, elaboración de productos ahumados	51
Figura 22: Fertilizante orgánico de harina de huesos.....	52
Figura 23: .Alimento canino	52

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Especificaciones del agua destinada a la industria láctea	18
TABLA 2: Símbolos para calificación de la importancia del impacto.....	24

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público	60
ANEXO 2: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce	61
ANEXO 3: Buenas prácticas de manufactura para el uso eficiente del agua.	62
ANEXO 4: Buenas prácticas de manufactura para el uso eficiente del energía.	63
ANEXO 5: Buenas prácticas de manufactura para el uso eficiente de materias primas.....	64
ANEXO 6: Matriz de impactos, Procesos lácteos.	65
ANEXO 7: Matriz de impactos, Procesos cárnicos.	66
ANEXO 8: Matriz de importancia, Procesos lácteos.....	67
ANEXO 9: Matriz de importancia, Procesos cárnicos.....	68
ANEXO 10: Matriz de importancia detallada, Procesos lácteos.	69
ANEXO 11: Matriz de importancia detallada, Procesos cárnicos.	71
ANEXO 12: Marco Legal e Institucional	72


Prado Farfán
02/10/13

“VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA Y CÁRNICA EN LA CIUDAD CUENCA”

RESUMEN

La valoración de Impactos ambientales en la industria alimenticia es importante para la implementación de políticas preventivas en los procesos productivos de la industria láctea y cárnica en la ciudad de Cuenca, siendo una motivación para identificar y evaluar estos impactos. Para el efecto, se determinaron las distintas actividades que se realizan en una instalación productiva y los impactos generados, los cuales fueron categorizados por su significación cualitativa mediante el uso de matrices causa-efecto derivadas del método de Leopold y una valoración cuantitativa con la aplicación del método del Instituto Batelle-Columbus; determinando que en los dos tipos de industrias, el factor ambiental más afectado es el agua, seguido del suelo y la salud de los trabajadores que laboran en las instalaciones.

Palabras clave: valoración, impactos ambientales, métodos, industria láctea, industria cárnica.



Dra. Diana Chalco Quezada
Directora



Diego Josué Prado Farfán
Autor



Ing. Claudio Sánchez
Presidente de la junta académica

Prado Farfán
07/10/13

ABSTRACT

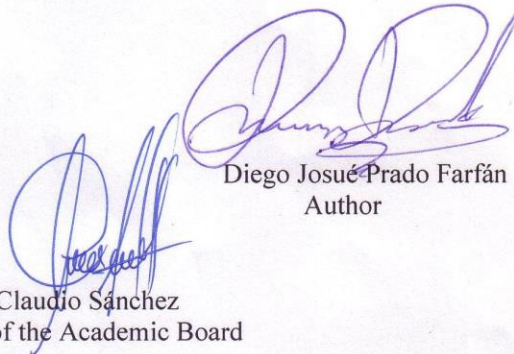
ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL IMPACTS GENERATED IN THE DAIRY AND MEAT INDUSTRY IN THE CITY OF CUENCA

The assessment of environmental impacts in the food industry is important for the implementation of preventive policies in the production processes of the dairy and meat industry in the city of Cuenca, being this a motivation to identify and evaluate these impacts. For this reason, we determined the various activities performed in a production facility and the impacts generated, which were categorized by their qualitative significance through the use of cause-effect matrixes derived from the Leopold method, and a quantitative assessment with the implementation of the Columbus Battelle Institute method, determining that in the two types of industries, the most affected environmental factor is water, followed by the soil and the health of workers at the facilities.


Keywords: Assessment, Environmental impacts, Methods, Dairy industry, Meat industry



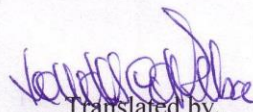
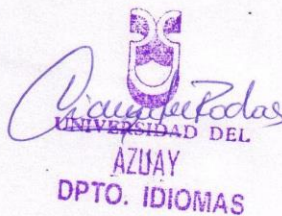
Dra. Diana Chalco Quezada
Director



Diego Josué Prado Farfán
Author



Ing. Claudio Sánchez
President of the Academic Board



Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

Prado Farfán Diego Josué

Trabajo de Grado

Chalco Quezada Diana Catalina

Octubre del 2013

VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA Y CÁRNICA EN LA CIUDAD DE CUENCA

INTRODUCCIÓN

Hoy en día los consumidores son ambientalmente mucho más exigentes hacia los productores de alimentos e industria en general, lo que ha ocasionado que el conocido Triángulo de la Competitividad (precio, calidad y servicio) pase a ser el Cuadrado de la Competitividad (precio, calidad, servicio y ambiente), debido a que el medio en el que se desarrolla la industria es el único receptor de los impactos generados, y además el incremento en la conciencia ambiental de la población ha generado que las empresas dediquen mayor tiempo, esfuerzo y recursos en reflejar estas exigencias en sus actividades y productos.

En el Ecuador la industria de alimentos y bebidas en 2007, representó el 42.5% de industria del sector manufacturero del país (INEC¹, 2007) y el correcto manejo ambiental de sus residuos (sólidos - líquidos) y demás impactos, ha representado un gran esfuerzo de las distintas partes involucradas en este fin, ya que se requiere de una serie de conocimientos técnicos relacionados con la gestión ambiental y con el proceso productivo. Cabe recalcar que un impacto ambiental involucra el análisis en la afectación a sistemas naturales y socio-económicos.

¹ INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

En el estudio y la auditoría ambiental, necesarios para el funcionamiento de cualquier planta procesadora, existe una sección involucrada directamente con la identificación, valoración y mitigación de los impactos, conocido como Plan de Manejo o Vigilancia Ambiental. Por tal motivo, el valorar los impactos mediante métodos matriciales, nos permitirá establecer un sistema que pueda evidenciar los puntos importantes a lo largo de los procesos que requieren de mayor atención para garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras, correctoras y compensatorias, que son parte fundamental en la Auditoría y Estudio Ambiental. Todo esto se elabora desde la perspectiva del conocimiento profundo de la actividad y del medio en que se desarrolla.

Los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera, han permitido conocer con mayor profundidad la influencia de la actividad industrial - alimenticia en el entorno, de esta manera podemos identificar con mayor facilidad los impactos para poder minimizarlos, es decir, ser mucho más preventivos y además podremos adelantarnos a las exigencias de una responsabilidad ambiental compartida.

CAPÍTULO 1

VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA

1. Análisis General

1.1. Descripción de la Industria Láctea

Según el Banco Central del Ecuador, en el 2007 la elaboración de productos lácteos representó el 0.5% de PIB y el 6.9% del valor agregado de la industria de alimentos a nivel nacional. El INEC indica que en el mismo año, la industria láctea representó un 4% de la producción total de la industria de alimentos en el Ecuador.

En Cuenca esta industria tiene una larga trayectoria y se caracteriza por haber surgido del crecimiento de pequeños negocios de tipo familiar y que se han transformado en uno de los sectores más productivos y en crecimiento en la región.

De acuerdo a la lista de categorización de actividades productivas según el tipo de instrumento de evaluación ambiental, la fabricación de productos lácteos se considera de categoría 3 y esto indica que para su funcionamiento requiere de un EsIA² y la licencia ambiental.

1.1.1. Descripción del entorno de estudio

La ciudad de Cuenca ubicada al centro-sur del Ecuador, cuenta con aproximadamente 505585 habitantes (Censo de población y vivienda 2010),

² EsIA: Estudio de Impacto Ambiental.

consta de un total de 15 parroquias urbanas y 22 rurales, situada a 2550 msnm y cuya superficie del área urbana de la ciudad es de 72 Kilómetros cuadrados aproximadamente. El desarrollo del sector productivo en la ciudad se inició prácticamente por el esfuerzo y destrezas de sus habitantes al fundar pequeños negocios, por lo general familiares, que con el pasar de los años, su crecimiento y mejoras han logrado impulsar el sector industrial en la ciudad y en la región sur ecuatoriana; un gran ejemplo de esto son las empresas dedicadas al procesamiento de lácteos y cárnicos, que hoy en día abastecen al sur y otros sectores del país. El principal motor económico de la ciudad es el comercio, seguido de la industria y de una gran cantidad de microempresas existentes queás que se desarrollan en distintas áreas como son el comercio, carpintería, artesanías, alimentos, entre otros.

1.1.2. Áreas de la ciudad en las que se desarrolla

En la ciudad de Cuenca la mayoría de emplazamientos industriales, de todos los sectores, se encuentran ubicados en el denominado “Parque Industrial” ubicado al norte de la ciudad, con un área de 70.8 hectáreas y que fue fundado en el año 1973 por una serie de empresas públicas que se dedicaban a la prestación de servicios y cuyo objetivo era brindar a la ciudad un espacio que facilite la decisión de inversiones en la localidad, al igual que lograr un crecimiento ordenado, diversificado y que cuente además con todas la facilidades físicas para su estructuración. Si bien el Parque Industrial fue zonificado en 6 áreas, de acuerdo a la actividad industrial a desarrollarse, hoy en día podemos observar que esta zonificación no se ha logrado aplicar y además la capacidad de albergue está saturada, lo mismo que impide que las empresas ya establecidas en el sector no puedan expandir sus instalaciones y a su vez obligó a muchas empresas a instalarse en regiones marginales a la ciudad e incluso migrar a otras regiones como son la costa y el norte del país.

Se considera que aquellas empresas ubicadas en otros sectores de la ciudad son pequeñas, en etapa de crecimiento y que en un futuro necesitarán de lugares apropiados, que estén de acuerdo a sus necesidades, reglamentos vigentes para el uso de suelos, servicios básicos y demás requerimientos establecidos por el ente de control.



Figura 1: Imagen satelital del “Parque Industrial” en la ciudad de Cuenca

Fuente: Google Earth-5/04/2013

1.2. El Proceso

Para la obtención de derivados y/o productos lácteos a nivel industrial se utilizan procesos muy conocidos y utilizados alrededor de todo el mundo, que requieren el uso de maquinaria y tecnología con funciones específicas, con el fin de obtener productos de alta calidad y que permita aprovechar el alto valor nutritivo lácteo en cada uno de sus productos.

A continuación se describirá el proceso continuo para obtención de los principales productos elaborados en la región y la maquinaria necesaria; esto

con el fin de conocer de manera mucho más amplia la influencia de los procesos en la posterior evaluación de sus impactos.

Los procesos a estudiar corresponden a:

- Elaboración de queso
- Elaboración de yogur
- Procesamiento de leche

1.2.1. Descripción de procesos

1.2.1.1. Procesamiento de leche

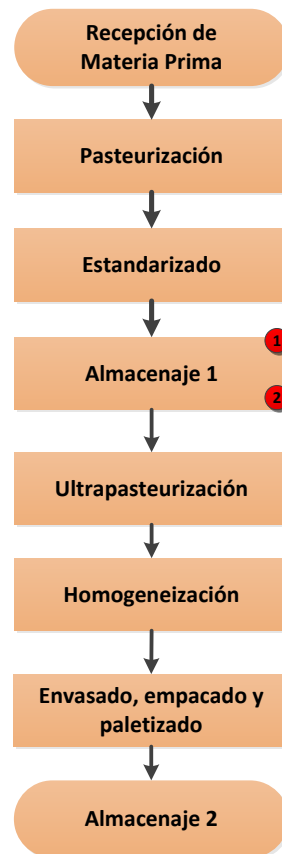


Figura 2: Procesamiento de leche

- Recepción de Materia Prima

En esta área de la planta se recibe tanto la MPD³ como la MPI⁴ en secciones separadas. Generalmente se procede a la toma de una muestra representativa para su análisis, pesado (tanques balanza) y almacenaje de la leche entregada por cada proveedor que ha superado los análisis de calidad.

- Pasteurización

La pasteurización o pasterización es un tratamiento térmico que consiste en elevar la temperatura de la leche hasta temperaturas que van desde los 72 a 75°C y mantenerla de 15 a 20 segundos; esto con el fin de garantizar la destrucción de microorganismos indeseables y bacterias patógenas.

- Estandarizado

Consiste en brindar a la leche un contenido graso específico, el mismo que tiene que ser constante y definido a lo largo de toda la producción. Se lo lleva a cabo mediante equipos que aplican mecanismos centrífugos.

- Almacenaje 1

La leche pasteurizada y estandarizada se almacena en silos refrigerados de distintas capacidades para su distribución a los distintos procesos que se llevan a cabo en la planta.

- Ulapasteurización

Es un tratamiento térmico mucho más exigente que la pasteurización ya que se lleva a cabo para extender más la vida de estante del producto. Mediante equipos especiales se eleva la

³ MPD: Materia Prima Directa

⁴ MPI: Materia Prima Indirecta

temperatura hasta 135-150°C y se la mantiene durante pocos segundos.

- Homogeneización

Consiste en reducir el tamaño de los glóbulos de grasa para evitar en el producto final la formación de capas de nata. Los equipos utilizan un sistema de pistones y se conocen como homogeneizadores.

- Envasado, empaçado y paletizado

Dependiendo del tipo de leche a envasar (pasteurizada, ESL⁵, UHT⁶) se lo realizará en equipos diferentes para cada producto. Los envases a usar dependerán del proceso y equipo de envasado.

- Almacenaje 2

El producto final envasado y empaçado se almacena en cuartos fríos a temperaturas cercanas a los 4°C, a excepción de aquellos que no necesitan refrigeración y que se almacenan en locales de despacho y bodegas.

⁵ ESL: Extended Shelf Life

⁶ UHT: Ultra High Temperature

1.2.1.2. Elaboración de queso



Figura 3: Elaboración de queso

- Temperado

Consiste en llevar a la materia prima a la temperatura óptima para la inoculación de los microorganismos específicos activados previamente. Se usan temperaturas que van desde los 25 hasta 45 °C, dependiendo de la cepa usada.

- Inoculación

Es la adición de la mezcla leche/ inóculo activado, a la leche temperada.

- Coagulación

Es el tiempo en el cual se desarrollan las sustancias por parte de los microorganismos a una temperatura constante y que permiten la coagulación de la proteína de la leche.

- Desuerado

Es la separación de la proteína coagulada del suero lácteo.

- Moldeado y Prensado

Se utilizan distintos tipos de moldes que faciliten el escape del suero restante, esto con la ayuda de la prensa.

- Salado

En nuestro medio, por lo general se utiliza el salado por inmersión en una solución salina y se lo deja reposar por un tiempo determinado; esto de acuerdo al contenido final de sal deseado.

- Envasado

Se usan envases plásticos de varios tipos. Se puede realizar un envasado al vacío o normal. El envasado al vacío se lo realiza en equipos adaptados para este fin.

- Almacenaje

El producto terminado se lo almacena en cuartos fríos a una temperatura de 4°C.

1.2.1.3. Elaboración de yogur

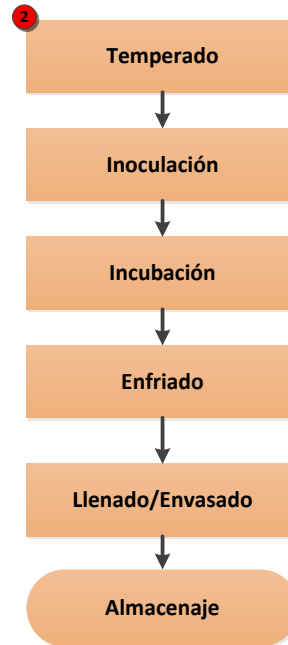


Figura 4: Elaboración de yogur

- Actividad previa

Antes de describir el proceso que se encuentra en el diagrama anterior, cabe la pena recalcar que se debe realizar la adición de los sólidos lácteos y no lácteos y elevar la temperatura hasta aproximadamente 90°C por 5 minutos para incrementar la materia seca de la leche.

- Temperado

Se disminuye la temperatura hasta temperaturas de entre 40 y 45°C necesarios para la adición del inóculo.

- Inoculación

Por lo general se utilizan cultivos o starters comerciales que contienen la mezcla de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.

- Incubación

Se lleva a cabo durante un tiempo aproximado de 4 a 6 horas hasta obtener un pH de 5.1 y a una temperatura constante entre 40 y 45°C, en tanques conocidos como yogurteras

- Enfriado

En esta etapa se lleva a cabo un reposo frío (5°C), por un lapso de 6 horas o hasta obtener las características deseadas para aromatizar o dar sabor al yogur.

- Llenado/Envasado

Se envasa el yogur saborizado.

- Almacenaje

El producto final se almacena a una temperatura de 4°C.

1.2.2. Equipos y maquinaria

Los procesos de elaboración de productos lácteos que manejan las empresas en nuestra ciudad, son de tipos continuos y discontinuos (batch), por tal motivo, un proceso continuo requiere de equipos de gran capacidad y de mayor tecnología en comparación de un proceso que no lo es.

El tratamiento y envasado de leche, solo se lleva cabo en la empresas más grandes de la ciudad de Cuenca; esto se debe a la tecnología y capacidad requerida para este fin. Entre los equipos utilizados tenemos los siguientes:

- Calentador de agua
- Evaporador enfriador de agua
- Pasteurizador por placas
- Descremadora centrífuga
- Equipos de tratamiento térmico UHT
- Homogeneizadores
- Tanques asépticos para productos UHT
- Envasadoras asépticas para productos UHT

A excepción de los equipos descritos anteriormente, el resto de procesos (productos lácteos) requieren equipos menos complicados, con similares características y que son utilizados por todo tipo de empresas en la ciudad.

Entre estos tenemos a:

- Prensa manual o mecánica.
- Selladoras normales o al vacío
- Generador de vapor
- Tanques o silos de doble camisa y varias capacidades de almacenamiento
- Marmitas con agitadores
- Yogurteras, envasadoras
- Tanques para salmuera
- Cuartos fríos

La mayoría de equipos en el proceso continuo utilizan sistemas de limpieza CIP⁷, que consiste en la recirculación (flujo) de las sustancias de limpieza y agua al interior de equipos, tuberías, válvulas o todo el circuito sin desmontar el equipo, permitiendo una limpieza optimizada y rápida.

⁷ CIP: Clean In Place

Para los demás equipos se utiliza la limpieza manual, mediante el uso de cepillos, sustancias de limpieza y demás instrumentos o métodos para este fin.

-El control de los equipos por lo general se basan en sistemas automatizados simples o complejos, constan en paneles de control de válvulas, temperaturas, presiones, volúmenes, agitadores y también permiten la adaptación de otros sistemas de control automatizados que facilitan el control y manejo del proceso. Todo esto depende de la inversión que realice cada empresa.

El control apropiado de los procesos, maquinaria y equipos también contribuye al manejo eficiente de materias primas, agua y electricidad, evitando así su desperdicio y posible generación de residuos.

1.3. Consumos

1.3.1. Materias Primas (MP)

El uso eficiente de materias primas permite reducir la cantidad de residuos generados durante el proceso, esto se debe a que en la mayoría de los casos los residuos son el resultado de un aprovechamiento incompleto de la materia prima directa e indirecta.

1.3.1.1. Materias Primas Directas.

Las provincias del Azuay y Cañar son consideradas áreas fuertemente lecheras y que suministran materia prima a gran cantidad de hogares, instituciones y establecimientos productivos del sur del país e incluso algunas regiones de la costa ecuatoriana. Esto ha permitido que las empresas que se dedican a su procesamiento, aprovechen la

disponibilidad de este alimento. La leche cruda, en nuestra región, es transportada, en envases que van desde tanqueros de gran capacidad hasta cantarillas de pequeños productores, a la ubicación de las distintas empresas para ser muestreada, analizada, pesada y almacenada.

Cada empresa mantiene un promedio de producción diaria en base a la capacidad de su planta procesadora, la misma que se basa en los equipos o maquinaria con la que cuenta. El conocer la cantidad de materia con la que se trabaja, es muy importante ya que podremos planificar e incluso, en algunos casos, conocer la cantidad de residuos que han sido resultado del proceso de un determinado producto.

Por lo tanto a empresas que están en etapas de crecimiento, se recomienda la recolección de datos para la estructuración de una base informativa que permita conocer numéricamente su actividad y así establecer planes y accionares a futuro.

1.3.1.2. Materias Primas Indirectas

Para la elaboración de queso se emplean elementos como son:

- Cloruro Cálcico
- Bacterias específicas de acuerdo al queso a elaborar
- Cuajo
- Cloruro de Sodio
- Colorantes permitidos
- Hiervas y especias
- Ácido Cítrico o Ácido Láctico (salmuera)
- Sorbato de Potasio (salmuera)

Para la elaboración de yogur:

- Gelatina, pectina, agar-agar o almidón

- Polifosfatos, citratos
- Carragenatos
- Sacarosa u otros edulcorantes
- Fruta
- Leche en polvo
- Fermento

La cuantificación del consumo de estas materias primas, en comparación con la MPD, es mucho más factible realizarla al final de una producción total.

1.3.2. Consumo de energía

En general, la compra de energía por parte de las empresas se lo realiza a compañías de distribución locales.

La distribución de la energía eléctrica se encuentra a cargo de la empresa pública regional CENTRO SUR C.A., con una extensión de un 28.6 % en la provincia del Azuay y específicamente en la ciudad de Cuenca, con una extensión del 10.80% que brinda niveles de tensión que van desde aquellos menores a 600V hasta mayores a 40KV.

Las empresas por lo general usan un suministro de energía de media y alta tensión, es decir sobre los 600 V. En la mayoría de los casos es necesario el uso de un transformador para reducir la tensión alrededor de 200 y 440 V, que es necesaria para el suministro eléctrico a equipos con menores requerimientos como son motores, bombas, sistemas de refrigeración, etcétera.

Otra fuente de energía corresponde a la obtenida por el consumo de combustibles como son la gasolina y el diésel, mayoritariamente usados

para la alimentación de calderas y generadores. En nuestro medio gran parte de las calderas de las distintas instalaciones industriales usan estos combustibles a excepción de equipos como los calentadores de agua, que por lo general y por su tamaño, usan energía eléctrica. El correcto aislamiento térmico, aprovechamiento de condensados y eliminación de fugas son tareas a cumplir para evitar el uso excesivo de recursos energéticos. Cabe la pena recalcar que la implementación de buenas prácticas para el uso eficiente de la energía, es de suma importancia.

1.3.3. Consumo de agua

El agua es uno de los elementos que interviene a lo largo de todos los procesos alimenticios, debido a que es usada desde la limpieza de la planta y equipos hasta ser materia prima en la formulación de una gran variedad de productos, por lo tanto, el monitoreo de su calidad es una tarea de suma importancia en cualquier empresa procesadora de alimentos.

La industria láctea consume gran cantidad de agua para diferentes actividades pero sin duda la de mayor importancia y cuidado es la relacionada con el uso del líquido vital en la limpieza de equipos y materiales que se encuentran en contacto directo y constante con el alimento (aproximadamente 90% del agua total), por tal motivo las especificaciones que debe cumplir el agua de acuerdo a su uso, son indicados en el siguiente cuadro:

	Agua Potable	Agua para productos lácteos
Bacterias coliformes, ufc*/100 ml	<1	0
Bacterias de gelatina/ml	<100	0
Sedimento, mg/l	No	No
Turbidez	No	No
Olor	No	No
Gusto	No	No
Intensidad de color	<20	<10
Materia seca, mg/l	<500	<500
Consumo de permanganato, mg/l	<20	<10
Amonio, mg/l	<0.5	-
Calcio+Manganeso, mg/l	<100	<100
Dureza total como CaCO ₃ , mg/l	-	<100
Hierro, mg/l	<0.2	<0.1
Manganeso, mg/l	-	<0.05
Cobre, mg/l	0	0
Aluminio, mg/l	<0.1	<0.1
Zinc, mg/l	0	0
Bicarbonatos, mg/l	-	<80
Cloruros, mg/l	<100	-
Nitratos, mg/l	<30	-
Nitritos, mg/l	<0.2	-
Fluoruros, mg/l	1	1
Exceso de cloro, mg/l	-	0
Algas, protozoos, etc.	No	No
Materias tóxicas	No	No
pH	7-8.5	7-8.5

* unidades formadoras de colonias.

TABLA 1: Especificaciones del agua destinada a la industria láctea

Fuente: Manual de Industrias Lácteas TetraPak. 2003

La elaboración de un plan de monitoreo, es de gran ayuda para garantizar el cumplimiento de dichas especificaciones.

Un dato genérico sobre el consumo de agua en una planta procesadora láctea corresponde a valores que van desde los 2.5 a 6 litros por litro de leche y con la implementación de buenas prácticas en el uso de agua, es posible obtener relaciones de hasta 1/1.

Entre los servicios brindados por la empresa municipal ETAPA EP, se encuentra la red de distribución de agua potable a la ciudad de Cuenca y que obviamente incluye a las empresas establecidas en esta región. Si bien

el agua suministrada por esta empresa pública se encuentra dentro de las de mejor calidad a nivel nacional, las empresas lácteas que cuentan con la capacidad de llevar un monitoreo constante y llevan de manera estricta el cumplimiento de sus planes de monitoreo, esto con el fin de garantizar la calidad e inocuidad en sus procesos. Para las empresas pequeñas, el servicio de laboratorios privados y públicos ha sido una opción para el monitoreo de la calidad del agua y efluentes.

El optimizar el uso de agua y sustancias de limpieza, trae muchos beneficios, tanto para la empresa como para el medio ambiente. La mejor manera de reducir los efluentes es reduciendo el consumo de agua.

1.4. Aspectos Ambientales

1.4.1. Vertimientos

El principal impacto ambiental generado en la industria láctea se centra en los efluentes y aguas residuales, esto se debe a la naturaleza de la materia prima principal, en este caso la leche.

Según el TULA⁸ en su libro número 6, indica que las aguas residuales son aguas que han sufrido una degradación de su calidad, provienen de las descargas de usos municipales, comerciales, industriales y otros servicios; por lo tanto son aguas con una composición muy compleja.

Un cuerpo receptor o cuerpo de agua es todo río, lago, laguna, aguas subterráneas, cauce, depósito de agua, corriente, zona marina, estuarios, que sea susceptible de recibir directa o indirectamente la descarga de aguas residuales.

⁸ TULA: Texto Unificado de Legislación Ambiental

Estos efluentes lácteos se caracterizan por una alta carga orgánica de sólidos suspendidos, grasa, nitrógeno amoniacal y fluctuaciones de temperatura y pH. Estas variaciones deben ser controladas para cumplir con lo establecido en las normas de descargas de efluentes.

Los requerimientos que exige la normativa nacional, descrita en el TULA – Libro 6, se encuentran diferenciados de acuerdo al lugar de descarga del efluente:

- Descarga al sistema de alcantarillado público
- Descarga a un cuerpo de agua dulce
- Descarga a un cuerpo de agua marina

Debido a la ubicación de la ciudad de Cuenca y sus alrededores, tomaremos en cuenta los dos primeros casos, en los que se describen los parámetros que deben cumplir las descargas de aguas residuales producidas por las distintas actividades, incluida la industria láctea. (Ver Anexos 1 y 2)

• Aspectos Importantes

Entre todos los aspectos existen algunos que deben ser conocidos en cuanto a efluentes se refiere:

- El caudal de vertimientos debe ser medido mediante sistemas de medida apropiados.
- Los caudales deben ser respaldados con datos de producción, frecuencia, análisis y del cuerpo receptor de la descarga.
- Está prohibida la descarga de residuos líquidos a vías públicas, canales de riego, suelo, recolectores de aguas lluvias (permitido en casos especiales), aguas subterráneas.
- Si los vertimientos no cumplen con los requisitos de descarga, deben aplicarse sistemas de tratamiento.

1.4.2. Emisiones

Las emisiones en la industria láctea no representan un impacto significativo en comparación con otras industrias. Entre las posibles situaciones que generan emisiones de gases y partículas tenemos a:

- Gases en la combustión de calderos.
- Gases de combustión de generadores.
- Posibles fugas de refrigerantes en cuartos fríos y fugas en alimentadores de combustible en calderos o generadores.
- Partículas de polvo en el secado de leche.

1.4.3. Residuos sólidos

La actividad láctea genera desechos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Los residuos orgánicos en su mayoría se presentan en la elaboración de productos lácteos como el queso, esto se debe a que se generan restos de cuajada al momento de la separación del suero lácteo, especialmente cuando el proceso se lleva a cabo en marmitas, las mismas que presentan cierta dificultad en esta parte del proceso. La reducción de estos residuos es posible y depende mucho de las técnicas de procesado, materiales y equipos con los que cuenta la empresa.

Los residuos inorgánicos se generan en etapas finales del proceso como son el envasado, empacado y paletizado. Los materiales que se usan corresponden a cartón corrugado, plásticos de enrollado, envases defectuosos multicapa, cartón o plástico, etiquetas. Las características de estos residuos facilitan mucho su recolección, clasificación y reciclaje a excepción de los envases multicapa.

Al momento del diseño de infraestructura, se debe considerar espacios adecuados para los recolectores de este tipo de residuos y que faciliten el

trabajo de colocación, clasificación y evacuado, todo esto en base a las normativas vigentes.

1.4.4. Ruido

El ruido no ha representado un problema al exterior de las distintas plantas procesadoras mientras que al interior, con un manejo correcto de normativas de seguridad industrial, no representa problemas significativos.

La intensidad del sonido se mide en decibelios (dB) o dB(A). El nivel de ruido permitido en las normas sobre ruido en la mayoría de países es, por lo general, de 85-90 dB durante una jornada laboral de ocho horas, aunque algunos países recomiendan que los niveles de ruido sean incluso inferiores a éste. La OIT⁹, indica que una manera eficaz de medir el ruido en el lugar de trabajo es utilizar un sonómetro. Lamentablemente, puede ser difícil conseguir ese aparato y personal que sepa manejarlo, sin embargo su aplicación es muy importante como ayuda para entender si existe un problema de ruidos en el lugar de trabajo.

1.5. Valoración de Impactos

1.5.1. Generalidades

La valoración de un impacto ambiental consiste en el uso de variables ambientales que sean representativas para poder medir los impactos y a su vez estos concuerden con la realidad del proyecto en funcionamiento o en etapa de estructuración. Esto se lo lleva a cabo usando varios métodos establecidos en distintas bibliografías de los cuales utilizaremos 2 de características matriciales, que corresponden a:

⁹ OIT: Organización Internacional del Trabajo

- Método de Leopold (cualitativo)
Método simple que presenta un cuadro-resumen de los impactos y que mediante una matriz de doble entrada en cuyas columnas se indicarán las acciones impactantes y en las filas los factores medioambientales susceptibles de recibir el impacto., indica la relación existente entre estos 2 componentes y se conoce como matriz de impactos.
- Método del Instituto Batelle-Columbus (cuantitativo)
Utiliza matrices causa-efecto que mediante criterios de calificación permite valorar de forma cuantitativa la matriz del método Leopold y se lo lleva a cabo mediante el uso de la matriz de importancia.

La calificación de cada impacto (casillas de cruce actividad-factor), se basa en cuantificar su importancia mediante un modelo propuesto de 11 símbolos, que con la aplicación de una fórmula final dan valores entre 13 y 100 y que se expone en el siguiente cuadro:

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

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	(+)	Baja	1
Impacto perjudicial	(-)	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSION (EX) (Área de Influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítico	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del electo)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Total	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PE) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = +/- (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

TABLA 2: Símbolos para calificación de la importancia del impacto

Fuente: Fernández Vicente C. –Vítora. 2010.

Dato: Las matrices cusa-efecto son muy útiles para la identificación de problemas ambientales, al igual que conocer las interacciones entre obras y actividades de un proyecto y su efectos sobre el entorno en el que se desarrolla

1.5.2. Identificación de Entradas y Salidas

Para la identificación de las entradas y salidas del proceso lácteo se ha utilizado un diagrama permitirá identificar con mayor facilidad las entradas de materia prima y salidas de residuos, emisiones y producto terminado.

Cabe la pena recalcar que el agua destinada para limpieza de equipos, utensilios y superficies, se utiliza a lo largo de los 3 procesos.

- Procesamiento de leche

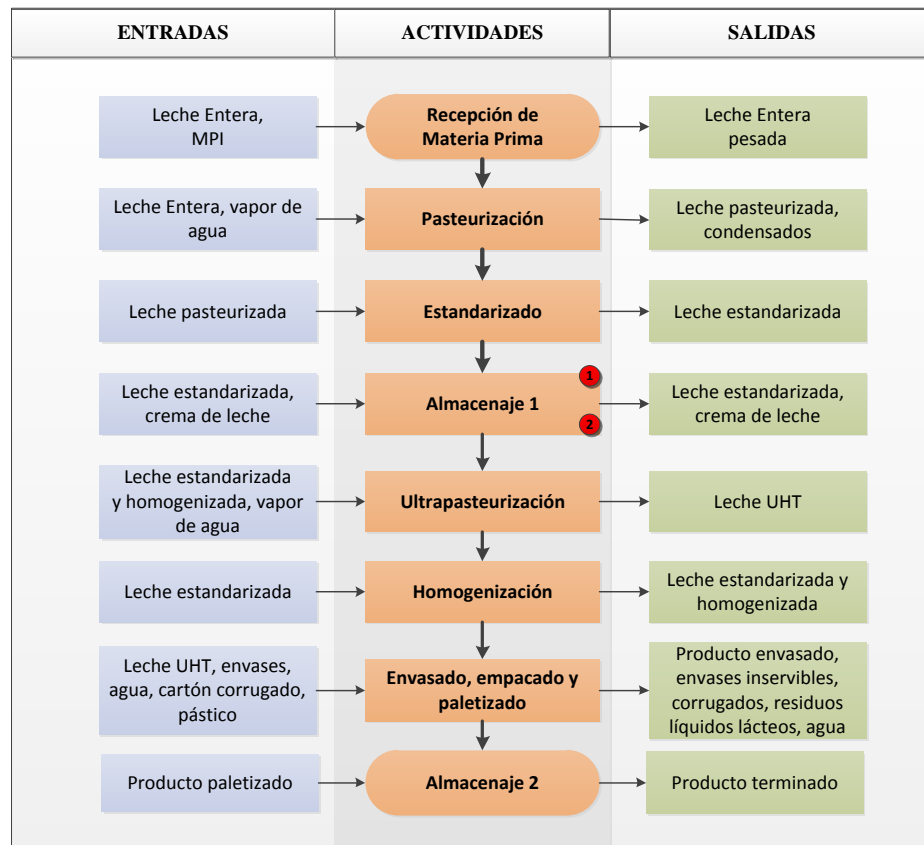


Figura 5: Identificación de entradas y salidas, procesamiento de leche

• Elaboración de Queso

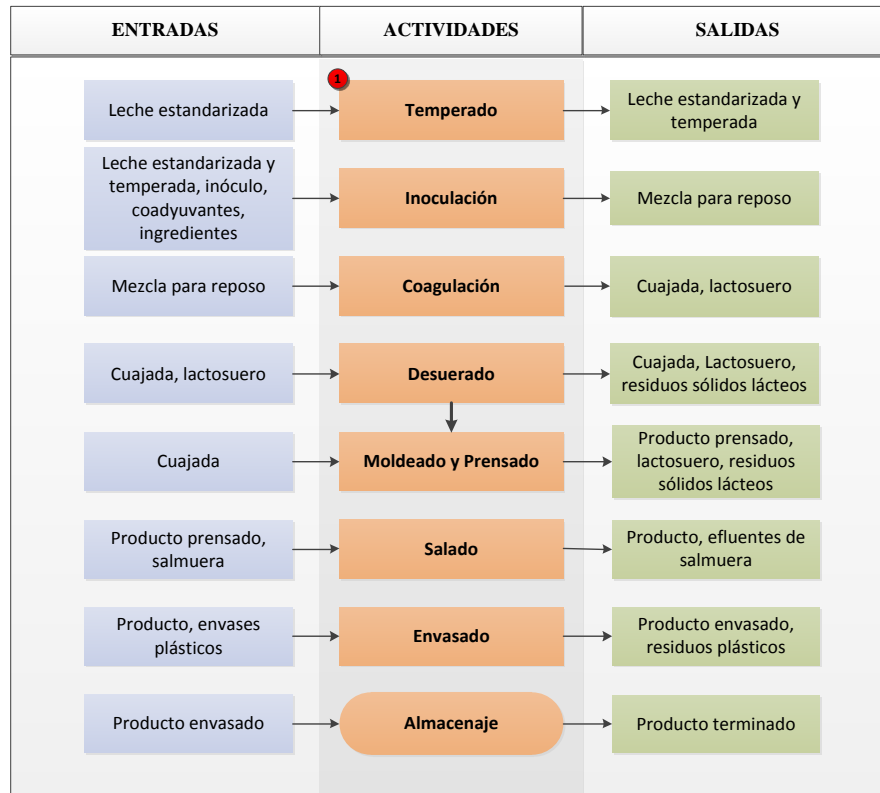


Figura 6: Identificación de entradas y salidas, elaboración de queso

• Elaboración de Yogur

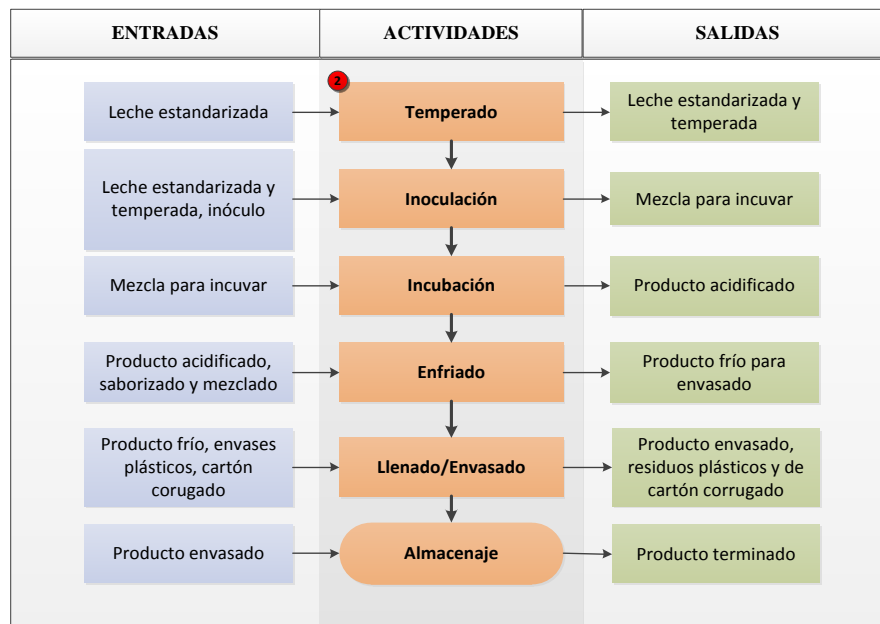


Figura 7: Identificación de entradas y salidas, elaboración de yogur

1.5.3. Valoración Cualitativa

La matriz de impactos se presenta como anexo. Ver Anexo 6.

1.5.4. Valoración Cuantitativa

Consiste en la valoración cuantitativa de la matriz de actividades mediante el uso de criterios de calificación (+/-) presentados anteriormente y establecidos en distintas bibliografías, con valores entre 13 y 100; considerándose como compatibles o despreciables aquellos con calificación mayor a -25, entre -25 y -50 moderado, -50 a -75 severos y menores a -75 como críticos.

La matriz de importancia o de valoración cuantitativa se presenta en la sección de anexos. Ver Anexo 8.

1.5.5. Resultados

En la valoración cuantitativa (importancia), los valores menores a -25 predominaron sobretodo en impactos que deterioran el agua, considerado un factor físico-químico del subsistema natural.

En la Gráfica 1.1 podemos observar que existen actividades que influyen de diferente forma en la composición final del efluente, especialmente en aquellas actividades que representan un mayor consumo de agua y descarga de residuos lácteos al sistema como: residuos de leche, grasa láctea y residuos inorgánicos; actividades como el estandarizado y envasado.

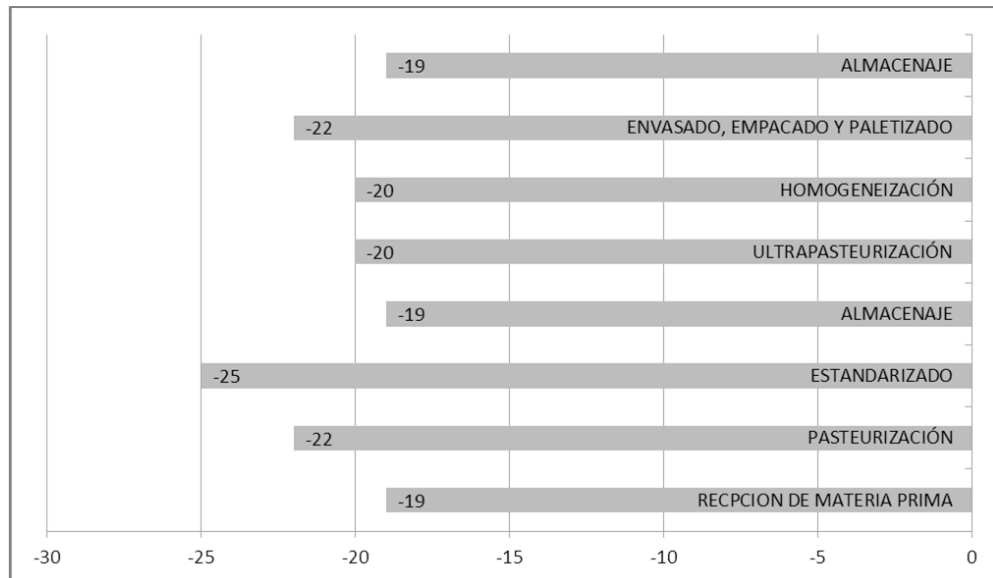


Figura 8: Importancia del impacto sobre el agua por actividad, procesamiento de leche.

Como ya lo mencionamos en puntos anteriores, el lactosuero es uno de los principales responsables de contaminación del agua en procesos de elaboración de quesos. La Gráfica 1.2 indica que la actividad de desuerado obtuvo una importancia del impacto de -32.

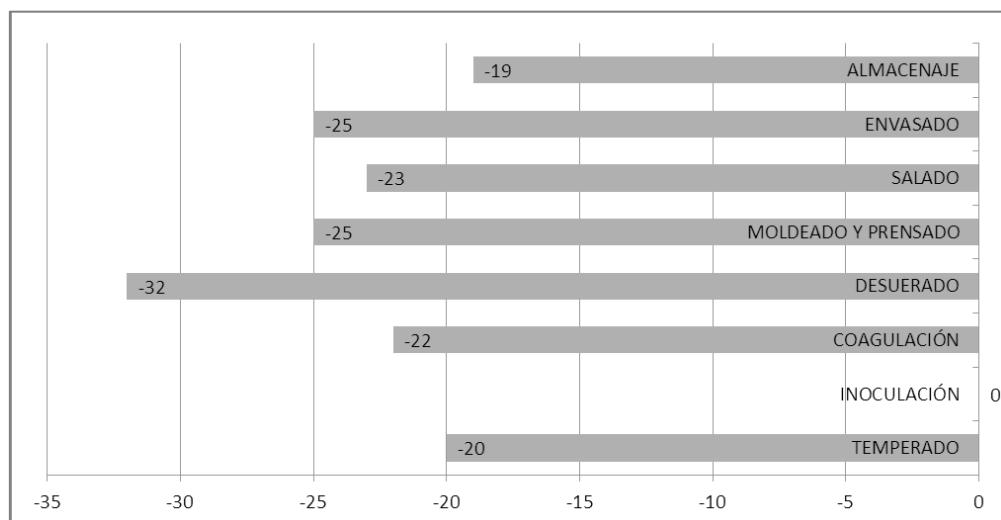


Figura 9: Importancia del impacto sobre el agua por actividad, elaboración de quesos

En la elaboración de yogur se obtuvo una calificación de -25 para la actividad de llenado/envasado ya que los principales desechos corresponden a residuos sólidos inorgánicos como plástico de envases y cartón corrugado en menor proporción.

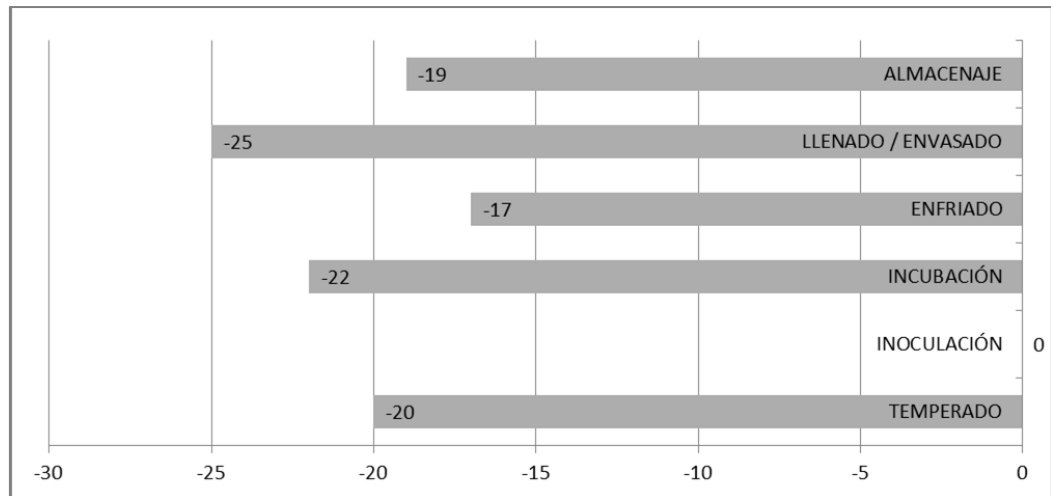


Figura 10: Importancia del impacto sobre el agua por actividad, elaboración de yogur

1.6. Recomendaciones

1.6.1. Tratamiento de efluentes

Para poder expresar la cantidad de contaminantes orgánicos en el agua se utilizan factores de medida como son el DBO¹⁰ y DQO¹¹.

DBO: Indica el contenido de sustancias que son degradables por elementos biológicos o MO¹² en las aguas residuales. Se expresa en mg O₂/L o g O₂/m³.

¹⁰ DBO: Demanda Bioquímica de Oxígeno

¹¹ DQO: Demanda Química de Oxígeno

DQO: Indica la cantidad de contaminantes que pueden ser oxidados por elementos oxidantes presentes en las aguas residuales. Se expresa en mg O₂/L o g O₂/m³.

La relación DBO/DQO indica que tan biológicamente degradable es un efluente y el uso de sistemas de tratamiento de aguas residuales busca reducir esta carga hasta llegar a niveles permitidos.

Para la construcción de sistemas de tratamientos de efluentes, se requiere la ayuda de un profesional, entre estos los Ingenieros Civiles dedicados al área de sanidad. En base a la relación DBO/DQO del efluente se deberá establecer el tamaño del sistema de tratamiento de aguas.

Según el reglamento nacional, al construir estos sistemas de tratamiento se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Deben ser modulares para evitarla falta absoluta de tratamiento de las aguas residuales en caso de paralización de una de las unidades, por falla o mantenimiento.
- Para la medición del caudal en canales o tuberías se usarán vertederos rectangulares o triangulares, medidor Parshall otros aprobados por la Entidad Ambiental de Control

La norma de calidad ambiental y descarga de efluentes indica que el tratamiento convencional para efluentes, previa a la descarga a un cuerpo receptor o al sistema de alcantarillado es aquel que está conformado por tratamiento primario y secundario, incluye desinfección.

- Tratamiento primario.- Contempla el uso de operaciones físicas tales como: Desarenado, mezclado, floculación,

¹² MO: Microorganismos.

flotación, sedimentación, filtración y el desbaste (principalmente rejillas, mallas, o cribas) para la eliminación de sólidos sedimentables y flotantes presentes en el agua residual.

- Tratamiento secundario.- Contempla el empleo de procesos biológicos y químicos para remoción principalmente de compuestos orgánicos biodegradables y sólidos suspendidos. El tratamiento secundario generalmente está precedido por procesos de depuración unitarios de tratamiento primario.

La temperatura de descarga de efluentes debe ser cercana a los 20°C, esto para evitar la contaminación térmica del agua.

1.6.2. Tratamiento de salmueras

Se debe aprovechar al máximo las salmueras que han sido elaboradas con el fin de proporcionar concentraciones deseadas y controladas de sal a quesos de diferentes tipos. Existen varios tipos de tratamientos a salmueras que sirven para darles un mayor uso y también para reducir la frecuencia de eliminación de éstas. Entre estos tratamientos tenemos a:

- Concentración: El principal degradante de la salmuera es la contaminación bacteriana. Cuando existen concentraciones menores al 16%, aumentan las probabilidades de contaminación.
- Pasteurización: La salmuera pasteurizada no se deben mezclar con la no pasteurizada.
- Materiales de recipientes: Se debe usar materiales como el acero inoxidable para evitar efectos corrosivos e intercambio de contaminantes.
- Aditivos químicos: Por lo general se usan hipoclorito sódico o sorbato de potasio en base a la normativa.
- Microfiltración.

- Luz UV: Al exponer la salmuera filtrada a luz ultravioleta, evita la proliferación de MO.

1.6.3. Aprovechamiento de subproductos

-Lactosuero

Existen datos que indican que en 1990 la producción mundial de suero era de 120 millones de toneladas y además el 50% era eliminado como residuo. (Manual de Industrias Lácteas TetraPak).

El suero lácteo contiene aproximadamente un 95% de agua, 0.5% de proteínas, 4.8% de lactosa y minerales; entre los principales componentes. En base a su composición, la posibilidad de su aprovechamiento en cierto tipo de productos alimenticios, es amplia y entre estos tenemos a:

- Elaboración de queso ricotta
Requiere de mayor tiempo para su elaboración en comparación con el queso normal, pero representaría un ítem más al portafolio de productos de la empresa.



Figura 11: Queso ricota

Fuente: <http://www.sorrentocheese.com/-04/2013>

- Fabricación de suero en polvo
Sería posible solamente para empresas que cuenten con equipos secadores lácteos (Spray Dry).



Figura 12: Suero lácteo en polvo

Fuente: <http://www.grupopalarbe.com/suero-leche.html> - 04/2013

- Recuperación de lactosa y proteínas para el uso como materias primas en la elaboración de otro tipo de alimentos, como por ejemplo la pastelería, sopas en polvo, etcétera. Este proceso requiere maquinaria específica.
- Para preparación de productos de levadura.
- Para la elaboración de bebidas fermentadas e hidratantes.



Figura 13: Bebida hidratante a base de suero lácteo

Fuente: <http://www.locatamos.com/nesfluid-equilibre-bebida-funcional-hidratante-y-nutritiva/> - 04/2013

- Para la alimentación animal.
- Para riego de suelos agrícolas.

1.6.4. Optimización del uso de agua y energía

Hace no mucho tiempo, el ciclo productivo se basaba en la calidad del producto a elaborar, sin tomar en cuenta el aspecto ambiental a lo largo del proceso productivo y en algunos casos solamente al final de éste.

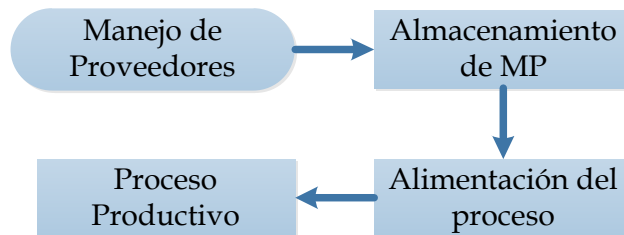


Figura 14: Ciclo Productivo Usual

En los últimos años el interés global del cuidado medioambiental, la competitividad y los reglamentos nacionales, han llevado a la industria introducir aspectos de interés ambiental a lo largo su ciclo productivo.

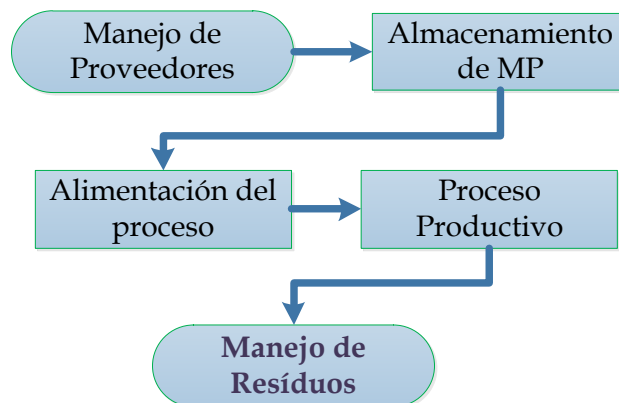


Figura 15: Ciclo Productivo Actual

La implementación de Buenas Prácticas del uso de recursos como el agua y la electricidad, es la mejor opción.

La obtención de información mediante indicadores de uso de agua/día o agua/Litro de leche, es de mucha utilidad para el monitoreo de resultados obtenidos con la implementación de las buenas prácticas.

Los anexos 3 y 4, muestran las matrices sobre las buenas prácticas de manufactura para el uso eficiente de agua y energía, que pueden ser una pauta para implementar una mejora continua PDCA¹³ a los procesos de cada empresa.

1.6.5. Optimización materias primas

Gran parte de la producción de desechos se genera por el aprovechamiento incompleto de materias primas directas y también indirectas. El resultado del manejo incorrecto de materias primas, genera gastos económicos ya que al generar desechos necesitamos tratarlos.

Las principales consecuencias por el mal manejo de materias primas son:

- MP rechazada por no cumplir las especificaciones de calidad de la empresa
- MP reducida por pérdidas o derrames.
- MP perdida por transporte incorrecto.
- MP perdida por almacenamiento incorrecto.
- MP perdida por condiciones inadecuadas de almacenamiento.
- MP perdida por fallas de proceso.

¹³ PDCA: Plan, Do, Check, Act.

La empresa debe asegurarse que sus proveedores manejen procedimientos de calidad en todas sus actividades, esto para garantizar que el producto que recibe la empresa sea el de mejor calidad posible. Algunas empresas capacitan e incentivan a sus proveedores en la producción de una materia prima de calidad. Una vez recibida la MP, la empresa es la única responsable de su manejo y aprovechamiento.

En el Anexo 5 se presentan varias formas de fomentar el uso eficiente de materias primas y el manejo de sus residuos.

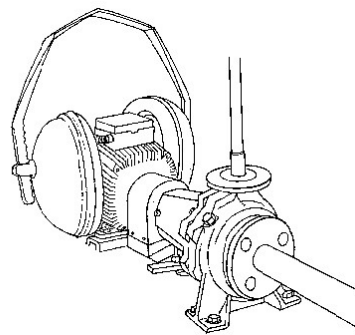
1.6.6. Mantenimiento e inspección de equipos

El mantenimiento y calibración de equipos es fundamental para evitar fallas durante el proceso y pérdidas de producto, que significaría pérdidas económicas al igual que posibles repercusiones al ambiente.

Se recomienda la elaboración de un plan de mantenimiento e inspección preventivo de maquinaria y equipos.

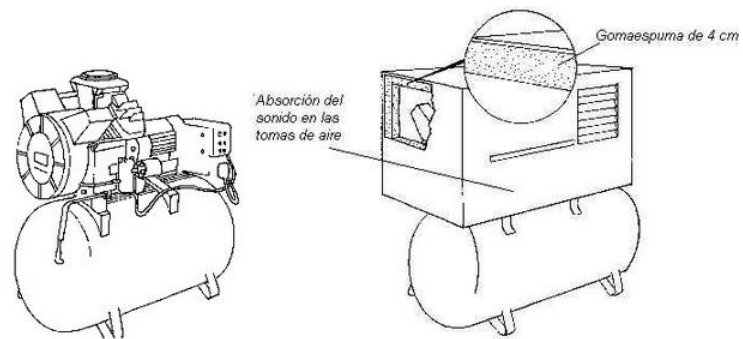
1.6.7. El ruido

La primera opción para combatir el ruido es solucionarlo desde su fuente, es decir, sustituir el equipo ruidoso por uno moderno y menos ruidoso o sustituir piezas por otras más silenciosas. Obviamente requiere de una buena inversión y en algunos casos no es la solución más apropiada.



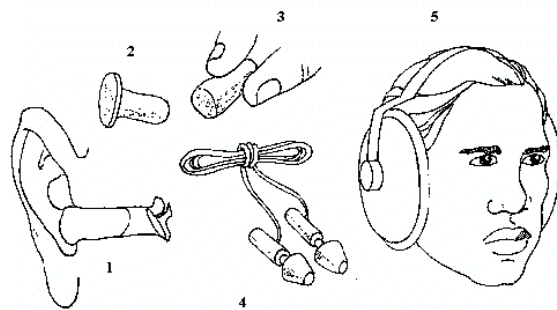
Fuente: Módulo de la OIT - La salud y la Seguridad en el Trabajo - [s.a.].

Una segunda opción es el uso de las denominadas barreras, que consisten en la colocación de aislamientos a los puntos generadores de ruido, esto si el tamaño y características del equipo lo permiten.



Fuente: Módulo de la OIT - La salud y la Seguridad en el Trabajo - [s.a.].

Si ninguna de las 2 anteriores es posible aplicar, acudimos a la tercera que consiste en dotar de protección y capacitación adecuada al trabajador.



Fuente: Módulo de la OIT - La salud y la Seguridad en el Trabajo - [s.a.].

CAPÍTULO 2

VALORACIÓN DE IMPACTOS EN LA INDUSTRIA CÁRNICA

2. Análisis General

2.1. Descripción de la Industria Cárnica

Según el Banco Central del Ecuador, en el 2007 la elaboración de productos cárnicos representó el 1.1% de PIB¹⁴ y el 14.6% del valor agregado de la industria de alimentos a nivel nacional. El INEC indica que en el mismo año, la industria cárnica, pescado, frutas, legumbres, hortalizas aceites y grasas representaron un 59.1% de la producción total de la industria de alimentos en el Ecuador.

Al igual que la industria láctea la cárnica se ha desarrollado a partir de pequeños negocios familiares e inversiones de particulares que a lo largo de los años han sabido satisfacer las necesidades de los consumidores y que a su vez ha permitido su crecimiento en la ciudad mediante la modernización de maquinaria y sus procesos. Las empresas pequeñas de procesamiento de cárnicos, en comparación con las lácteas, son escasas debido a varios factores que limitan su estructuración y funcionamiento; entre estos el reducido mercado libre o disponible.

Según la lista de categorización de actividades productivas y el tipo de instrumento de evaluación ambiental, la fabricación de productos cárnicos se

¹⁴ PIB: Producto Interno Bruto

considera de categoría 3 y esto indica que para su funcionamiento requiere de un estudio de impacto (EsLA) y la licencia ambiental.

2.2. Áreas de la ciudad en las que se desarrolla

Debido a que la mayoría de empresas han desarrollado sus actividades desde hace muchos años y por la expansión del territorio poblado de la ciudad, las plantas procesadoras se ubican en sectores urbanos y especialmente en el ya mencionado parque industrial, en el que se ubican las 2 empresas cárnicas más grandes en la ciudad.

2.3. El Proceso

El flujo del proceso en la elaboración de productos cárnicos, está diseñado con el fin de aprovechar al máximo los recursos productivos con los que cuenta la empresa, es decir, aprovechar espacio, maquinaria, personal, materias primas y utensilios para la elaboración varios productos cárnicos. Los embutidos, en sus distintas presentaciones y tipos, han representado el tradicional y principal producto que se elabora en las empresas de la ciudad. Los productos ahumados también forman parte del consumo, sobretodo en ciertas épocas del año.

Por los motivos anteriormente mencionados, se ha determinado que se realizará la descripción de estos 2 procesos y su posterior evaluación de impactos.

2.3.1. Descripción de procesos

2.3.1.1. Elaboración de embutidos

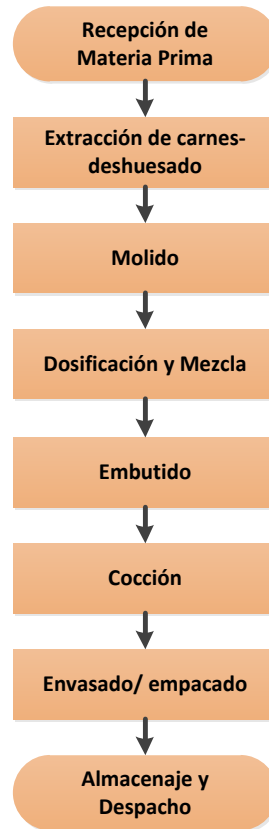


Figura 16: Elaboración de embutidos

- **Recepción de la materia prima**

En esta zona, mediante un túnel de descarga, rieles o tubos regulables a la altura, se reciben los canales que han sido transportados por camiones, para ser pesados en una balanza de control y ser trasladados a una cámara fría de almacenamiento. La carne congelada importada también se recibe en esta área al igual que la grasa congelada, si es el caso. Los aditivos, con menor

frecuencia que la materia prima cárnica, se reciben en una zona diferente.

- Extracción de carnes-deshuesado

Se lo realiza en cámaras climatizadas para garantizar la calidad de la materia prima. La separación de la carne de los huesos se lleva a cabo por parte del personal, con cortes específicos y rápidos, sin restos de huesos ni astillas. El personal se encuentra debidamente vestido, equipado y protegido.

- Molido

Es conocido también como picado, trabaja con carne y grasa a utilizar. Para esta actividad se utilizan molinos de distinta capacidad y diámetro de los discos, dependiendo del producto que se va a elaborar.

- Dosificación y mezcla

En base al peso de materia prima se dosifican los componentes y aditivos a la mezcladora. El objetivo es obtener una masa homogénea, que contenga una mezcla adecuada de los aditivos e ingredientes.

Otro equipo que se utiliza es el cutter, mediante cuchillas que giran a gran velocidad permite obtener masas altamente homogéneas y más fluidas; características necesarias para ser utilizadas en la embutidora.

- Embutido

Esta actividad se facilita mediante el uso de embutidoras que pueden ser manuales o hidráulicas, de diferentes calibres y capacidad. La

masa homogénea se embute en empaques tubulares de origen natural o sintético.

- **Cocción**

Se conoce como escaldado y se lo realiza en escaldadoras que no son más que recipientes de acero inoxidable, doble camisa y alimentadas mediante vapor. Utiliza agua para la transmisión de calor logrando una cocción adecuada y homogénea del producto embutido. El uso de hornos también se puede dar después del escaldado.

- **Envasado y empacado**

Una vez enfriado el producto se lo traslada a la sección de envasado, que son zonas climatizadas y aisladas para evitar la contaminación en el producto. Se usan empacadoras al vacío y termo formadores.

- **Almacenaje y despacho**

El producto final se lo coloca en cuartos refrigerados a una temperatura de entre 1 y 3°C, debidamente identificados mediante la fecha de producción y estandarizados en cajas plásticas o cartones.

2.3.1.2. Elaboración de productos ahumados



Figura 17: Elaboración de productos ahumados

- Ahumado

Consiste en la alimentación con humo (resultado de la pirolisis de madera) a hornos que contienen al producto. El ahumado es una técnica de conservación y que confiere al producto un característico sabor a humo. La madera utilizada no tiene que se húmeda ni resinosa (pino). Se utilizan también sustancias especiales (líquido y en polvo) para producir humo.

- Almacenaje y despacho

Es posible pero no es necesario el almacenaje en frío.

2.3.2. Equipos y maquinaria

Cuenta con equipos primordiales como son:

- Sierras para cortes de canales: Pueden ser eléctricas o neumáticas, por lo general con hoja de cierra circular.
- Picadora o molino: Usa un sistema de tornillo si fin y pueden picar carne fresca o congelada, dependiendo el equipo.
- Mezcladoras: Usa paletas par la homogenización y la más utilizada en nuestro medio son las de sistema de volteo.
- Cutter: Mediante un plantón móvil con un sistema de cuchillas giratorias (hasta 3000 rpm), cortan y mezclan la carne, aditivos e ingredientes.
- Embutidora: Pueden se manuales, hidráulicas y neumáticas. Existen equipos que trabajan al vacío y tienen integrada una atadora, engrapadora o clipeadora al sistema.
- Tanques de cocción en agua: Las más utilizadas funcionan a vapor y cuentan con válvulas termorreguladoras y termostatos.
- Empacadoras: Son cámaras de vacío-cierre y cámaras de vacío-termmosellado. Existen también continuas.

- Ahumadores: El humo llega por medio de tuberías, con una longitud establecida, hasta el interior del horno.

Los equipos mencionados anteriormente, casi en su totalidad, utilizan la electricidad como fuente de energía. El consumo de energía depende de la capacidad de las mismas ya que existen de varias capacidades o son adaptables.

2.4. Consumos

2.4.1. Materias Primas (MP)

2.4.1.1. Materias Primas Directas (MPD)

En todas las empresas de mayor tamaño en la ciudad, se utiliza un porcentaje de carne importada de países de gran producción ganadera, entre estos Argentina. De la carne total usada para la producción, valores que oscilan entre el 40% a 80% corresponden a carne importada, mientras que el porcentaje restante es cubierto por la producción local.

Cada empresa cuenta con las especificaciones claras de calidad para la recepción de carne bovina y porcina. De acuerdo a su firmeza, contenido graso y lugar de extracción del animal, se clasifica en carne de primera, segunda o tercera.

2.4.1.2. Materias Primas Indirectas (MPI)

Especias y condimentos

Pueden ser especias secas, en polvo o en granos, además deben ser sanas y libres de parásitos e impurezas. También se utilizan esencias de semillas y plantas (oleorresinas).

Los condimentos sazonan y mejoran el sabor de los embutidos. Pueden ser potenciadores de sabor (glutamato, hidrolizados de proteínas, aminoácidos) y saborizantes (humo líquido).

Aditivos

Se usan aditivos permitidos como son conservantes, estabilizantes, gelificantes, entre otros.

2.4.2. Consumo de energía

El consumo mensual de energía por parte de las empresas es conocido y debería ser registrado en una base de datos que permita la elaboración de un plan de uso eficiente de energía, para obtener indicadores de desempeño ambiental. Las principales fuentes de consumo se da por las instalaciones frigoríficas, estas son sumamente necesarias para la conservación de la materia prima en todo el proceso y fuera de él. La energía térmica para la generación de vapor también se considera de alto consumo.

Estos consumos dependen del tamaño cada empresa.

2.4.3. Consumo de agua

El agua es usada a lo largo de todo el proceso de elaboración de productos ya que interviene desde el lavado de carne en recepción, cocción hasta la limpieza y desinfección de equipos y utensilios.

Si bien, resulta fácil limpiar los residuos cárnicos de la superficie mediante el arrastre con agua, esto representaría problemas de gran tamaño para la planta; problemas que van desde taponamiento de tuberías, malos olores, pérdidas de dinero, etcétera. Por esta razón el desarrollo óptimo de los procesos y el uso eficiente de agua, representaría beneficios para la empresa y el ambiente.

Al igual que la electricidad, es necesario conocer los m³ por producción usados para la toma de decisiones.

2.5. Aspectos Ambientales

2.5.1. Vertimientos

Los efluentes, que son uno de los principales impactos en la industria cárnica, se caracterizan por tener una carga orgánica de nutrientes media-alta, un contenido importante en sólidos en suspensión, sangre, grasa, proteínas, azúcares, especias, aditivos, detergentes y desinfectantes. También se pueden encontrar restos de piel y otro tipo de tejidos. El agua usada en la cocción acarrea mucha grasa disuelta, debido a sus altas temperaturas y al enfriarse, esta grasa se solidifica y puede generar problemas en tuberías.

Los errores de procedimiento son muy comunes y además son la principal causa de la generación de residuos orgánicos que durante la limpieza son arrastrados por el agua.

Como mencionamos en el capítulo 1, se requiere cumplir con los requerimientos que establece la normativa para poder eliminar estos efluentes a cuerpos de agua o la red pública. Estos requerimientos se encuentran expuestos en los Anexos 1 y 2.

El uso de varios tipos de barreras es una de las opciones que se deben implementar en toda planta procesadora.

2.5.2. Emisiones

Al igual que en la industria láctea se podrían considerar como mínimas las emisiones de gases provenientes del funcionamiento de calderos, cuartos fríos y generadores. El uso de ahumadores es irregular a lo largo del año ya

que la mayor demanda de productos ahumados se da al finalizar cada año y el uso de esencias de humo sustituye en parte a estos procesos. El diseño apropiado de ahumadores y el uso de protección por parte del trabajador, son aspectos a tomar en cuenta para evitar complicaciones

En el área de pesado de especias y aditivos la posibilidad de generar polvos es alta debido a su manipulación, por lo tanto, se recomienda establecer áreas aisladas y con equipos de protección para los trabajadores.

2.5.3. Residuos sólidos

Entre los residuos orgánicos generados existen huesos, tejidos, carnes rechazadas y otros rechazos que con un buen procedimiento pueden ser recogidos y correctamente tratados. Algunos residuos sólidos se pueden aprovechar como subproductos. También se generan residuos reciclables como cartón corrugado, envases y embalajes.

En toda planta procesadora, se encuentre en funcionamiento o en etapa de diseño de la infraestructura, se debe considerar espacios adecuados para los recolectores de residuos sólidos y que faciliten el trabajo de colocación, clasificación y evacuado, todo esto en base a las normativas vigentes.

2.5.4. Ruido

Si bien el equipo y maquinaria utilizada producen sonidos de toda amplitud, existen equipos que requieren de cuidado especial por parte de sus operarios; este es el caso del mezclador cutter (ver equipo y maquinaria), debido a su funcionamiento produce ruidos muy intensos que por lo general sobrepasan los límites admisibles (85-90 dB, 8 horas), obligando al operario al uso adecuado de equipo de protección.

La distancia entre una máquina y otra, debe ser la adecuada, evitando instalarlas demasiado contiguas, mejorando así la calidad del área de trabajo.

2.6. Valoración de Impactos

2.6.1. Generalidades

También se utilizaron los métodos matriciales de Leopold y del Instituto Batelle-Columbus para la evaluación cualitativa y cuantitativa respectivamente.

2.6.2. Identificación de Entradas y Salidas

El consumo de agua generalmente se da a lo largo de todo el proceso, especialmente en la limpieza de equipos, superficies, lavado y cocción; dando como resultado los efluentes. El consumo de energía se da por equipos que son utilizados durante toda la línea de producción.

- Elaboración de embutidos

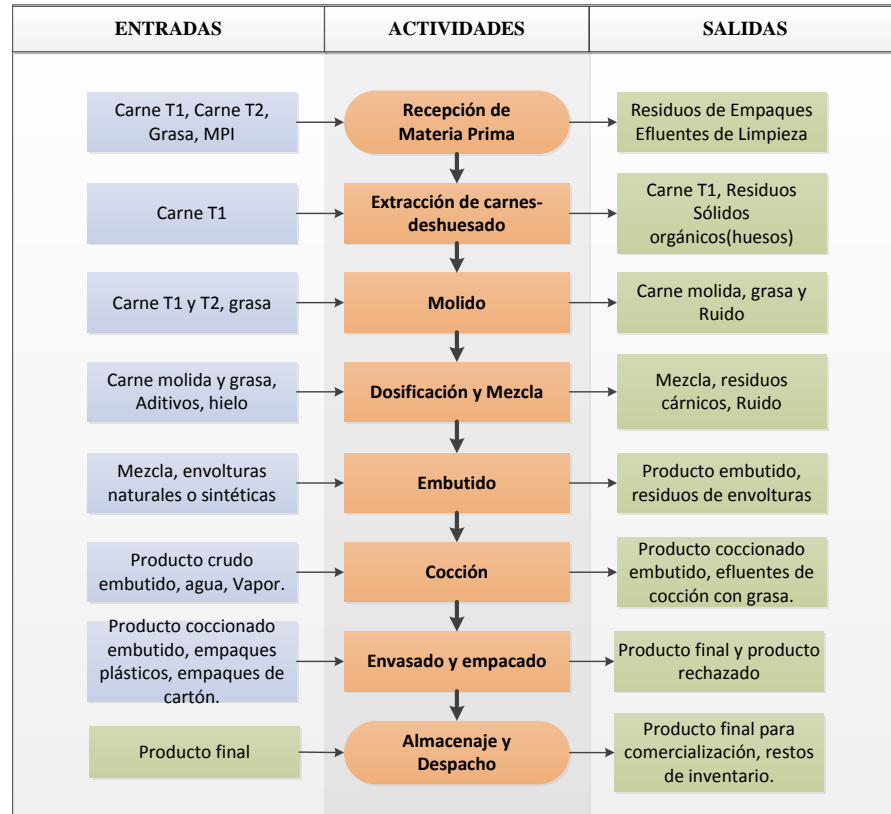


Figura 18: Identificación de entradas y salidas, elaboración de embutidos

- Productos ahumados



Figura 19: Identificación de entradas y salidas, elaboración de productos ahumados

2.6.3. Valoración Cualitativa

La matriz de impactos se presenta en anexos. Ver Anexo 7.

2.6.4. Valoración Cuantitativa

La matriz de importancia se presenta en anexos. Ver Anexo 9.

2.6.5. Resultados

La valoración de la importancia de los impactos ambientales en la elaboración de embutidos, se relacionan principalmente con el uso de agua que interviene a lo largo de todas las actividades. Según la Gráfica 2.1, entre los valores menores a -25, se encuentran las actividades de embutido y extracción de carnes-deshuesado. Estas 2 actividades generan residuos sólidos orgánicos como huesos, grasa y residuos de carne generados durante el corte.

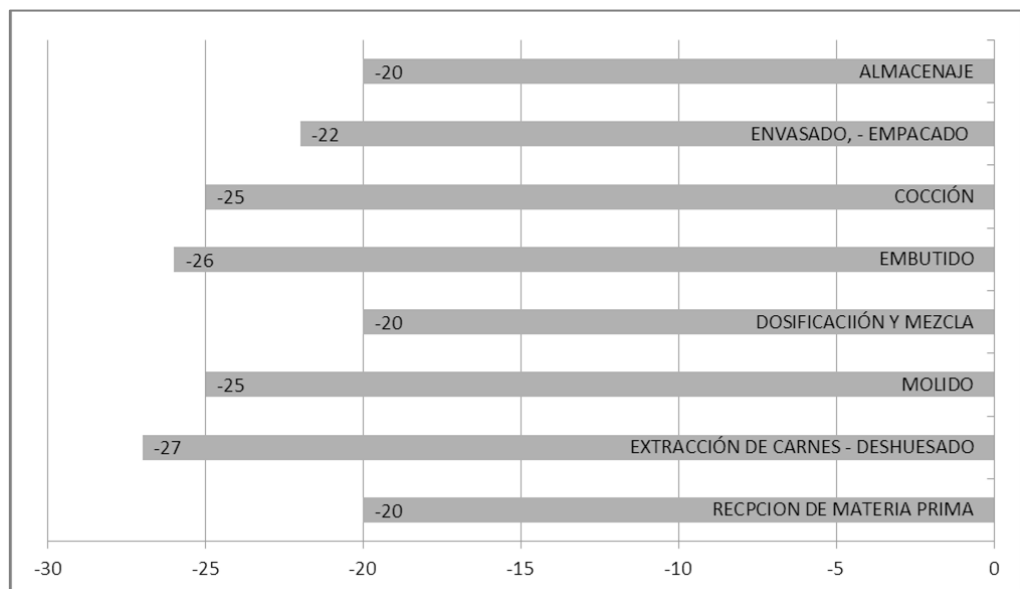


Figura 20: Importancia del impacto sobre el agua por actividad, elaboración de embutidos

El ahumado no genera impactos que sean iguales o menores a -25.

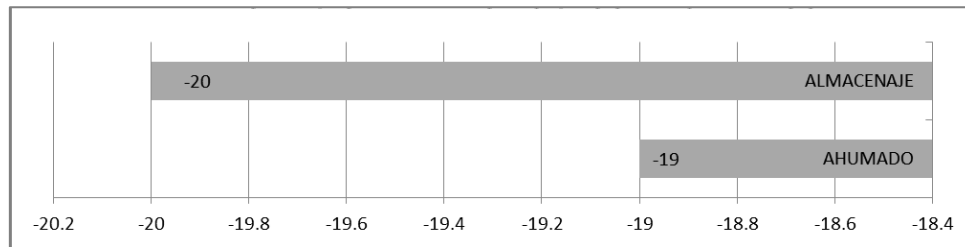


Figura 21: Importancia del impacto sobre el agua por actividad, elaboración de productos ahumados

2.7. Recomendaciones

2.7.1. Tratamiento de efluentes

Ver punto 1.5.1 en el Capítulo 1.

2.7.2. Aprovechamiento de subproductos

La obtención de subproducto en la planta procesadora se da en las primeras actividades del proceso, específicamente en el deshuesado y menor proporción en el molido y mezcla. Entre los principales subproductos tenemos a:

- huesos
- grasa
- ligamentos
- carnes recuperadas y no aprovechables (en el proceso).

-La obtención de huesos es constante y esto ha permitido la busca de posibilidades para su aprovechamiento. Debido a su contenido en fósforo y calcio, se han encontrado varios usos, entre estos tenemos:

- Obtención de ceniza de huesos, destinada a la formulación de suplementos alimenticios para ganado y muy utilizado en Argentina.
- Fertilizantes orgánicos para una mejor floración y fuerza del tallo en las plantas.



Figura 22: Fertilizante orgánico de harina de huesos

Fuente: <http://www.suelosciudadfloral.com.ar/>. 04/2013

En nuestra ciudad existen empresas que recolectan y obtienen harinas a partir de este subproducto.

-Las grasas y las carnes recuperadas o no aprovechables por lo general se utilizan para la elaboración de productos de alimentación para animales domésticos, bovinos y equinos.



Figura 23: .Alimento canino

Fuente: <http://www.pronaca.com>. 04/2013

-Los sebos se utilizan como materia prima para la elaboración de jabón.

Toda planta procesadora en funcionamiento y en etapa de construcción debe contar con elementos como son:

- Drenajes y cañerías de drenaje diseñadas para la eliminación rápida de líquidos.
- Desagües y tuberías con el diámetro apropiado que facilite el paso del agua, otros líquidos y su limpieza.
- Evitar usar codos de tuberías con ángulos muy cerrados, lo correcto sería usar cámaras intermedias.
- Trampas de retención de sólidos.
- Depósitos de plástico en lugares estratégicos para depositar desperdicios cárnicos y plásticos.
- Instrumentos planos para la máxima recolección de pastas o carne procesada en equipos.

La implementación de estos elementos, facilitan la recolección de parte de los subproductos y además disminuyen la carga orgánica en los efluentes.

2.7.3. Optimización del uso de agua y energía

La implementación de Buenas Prácticas del uso de recursos como el agua y la electricidad, es la mejor opción. Los anexos 3 y 4, muestran las matrices sobre las buenas prácticas de manufactura para el uso eficiente de agua y energía, que pueden ser una pauta para implementar una mejora continua PDCA a los procesos de cada empresa.

La obtención de información mediante indicadores de uso de agua/día o agua/Kg de carne, es de mucha utilidad para el monitoreo de resultados obtenidos con la implementación de las buenas prácticas.

2.7.4. Optimización de materias primas

Ver punto 1.5.4 conjuntamente con el Anexo 5.

2.7.5. Mantenimiento e inspección de equipos

El mantenimiento y calibración de equipos es fundamental para evitar fallas durante el proceso y pérdidas de producto, que significaría pérdidas económicas al igual que posibles repercusiones al ambiente.

Se recomienda la elaboración de un plan de mantenimiento e inspección preventivo de maquinaria y equipos.

2.7.6. Ruido y temperaturas bajas

Para la atacar el ruido generado por el equipo y maquinaria, se puede utilizar las 3 alternativas presentadas en el punto 1.5 del Capítulo 1.

Las bajas temperaturas en ciertas áreas de procesamiento de cárnicos es muy común y necesaria, considerando que aquellas temperaturas no deben ser mayores a los 10°C, por lo tanto, la implementación de vestimenta adecuada para los trabajadores que desarrollan sus labores en estas áreas, debe ser de tipo aislamiento y de esta manera evitar enfermedades, por lo regular respiratorias y que se manifiestan a corto y mediano plazo.

CONCLUSIONES

Una vez identificados y valorados los distintos impactos generados por actividad en cada proceso productivo, se ha determinado que el agua es el principal factor afectado en los procesos de las dos industrias, seguido del suelo y la salud de los trabajadores que laboran en las instalaciones.

En cuanto a los procesos lácteos, las principales actividades generadoras de impactos están relacionadas con el estandarizado, desuerado, pasteurizado y envasado; debido a la cantidad de materias consumidas, la naturaleza de sus residuos y el impacto generado sobre el subsistema agua. También se determinó que los residuos inorgánicos como envases y otros elementos plásticos son los que producen impactos sobre el suelo. El ruido generado en la actividad de homogeneización demostró ser uno de los impactos negativos con mayor incidencia sobre la salud de los trabajadores.

El proceso cárnico obtuvo impactos de importancia en actividades como el deshuese y el embutido, generando residuos en su mayoría de naturaleza orgánica, influyendo negativamente sobre el agua. Al igual que la industria láctea, los residuos plásticos fueron identificados como generadores de impactos sobre el suelo. Debido a que algunas actividades tienen la necesidad de contar con áreas climatizadas a bajas temperaturas, se han obtenido valores negativos que afectan la salud de los trabajadores.

En cuanto a la metodología utilizada en la valoración de los impactos, se determinó que el método de Leopold, Batelle-Columbus, resultó ser de muy fácil aplicación en cualquier proceso a evaluar en plantas procesadoras de cualquier tamaño, debido a que permite que las personas a cargo de estos procesos productivos sean más preventivas y conozcan la importancia de los impactos generados para tomar decisiones y establecer acciones.

RECOMENDACIONES

- Contar con personal capacitado e involucrado con el cumplimiento de los objetivos establecidos en la gestión.
- Coordinar con instituciones privadas o públicas encargadas del manejo, asesoramiento técnico o aprovechamiento de los residuos, para facilitar el trabajo de las empresas en la gestión de los impactos ambientales.
- Es preferible manejar un plan de mejora continua en los procesos ya que las inversiones en tecnologías son recuperables en comparación con las tecnologías de “Final de tubo”.
- No se debe dejar atrás las normas de seguridad industrial y salud ocupacional, que son las responsables de minimizar impactos sobre las personas que desarrollan sus actividades al interior de la planta procesadora.
- Se recomienda usar herramientas para la implementación de un SGA¹⁵ como la ISO 14001 que está diseñada para que pueda ser implementada en empresas de cualquier tamaño y se fundamenta en la prevención de la contaminación, el conocimiento y evaluación de los requisitos legales de nuestra región y una mejora continua del sistema (PDCA). Por lo tanto, el considerar implementar este sistema, brinda un plus ambiental y empresarial permitiendo optimizar recursos, reducir costos, cumplir los requisitos de clientes-legislación-reglamentación, diferenciación en cuidado ambiental y pasar de una autodeclaración a una certificación.
- Fomentar la participación y el compromiso de todas las personas que están relacionadas con el desarrollo de la empresa ya que son el elemento clave del

¹⁵ SGA: Sistema de Gestión Ambiental

cual depende el éxito de cualquier sistema de gestión, por lo tanto, los cambios “físicos” en las empresas no son la solución completa.

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEHR M. Germán. Gestión ambiental en la industria cárnica. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos-Área Gestión Ambiental. Argentina. Noviembre de 2012.

TETRA PAK, ALFA LAVAL. Manual de Industrias Lácteas. Traducido por Antonio López Gómez y A. Madrid Vicente. Capítulos 8, 11, 14, 15, 22. Madrid. 2003. AMV Ediciones, Mundi-Prensa.

CARRILLO Daniela. La industria de alimentos y bebidas en el Ecuador (Informe). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Junio-2009.

FERNÁNDEZ Vicente C. -Vítora. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 71-95. Madrid. 2010. Mundi-Prensa Libros

HOOFF, BART Van. Producción más limpia - Paradigma de gestión ambiental/ Bart Van Hoof, Néstor Monroy, Alex Saer. Capítulos 1, 2, 8. Bogotá. 2007. Alfaomega Colombiana, Universidad de los Andes. Facultad de Administración.

IDROVO Patricia M. Clases impartidas en Módulo de Gestión Ambiental en el actual curso de graduación. Capítulos 1, 4, 5. Cuenca: Ecuador. Diciembre-2012.

LOBO María S. Informe de los aspectos ambientales, sociales y económicos Industria Láctea. Unidad el Medio Ambiente, Secretaría de Industria, Comercio y Pyme. Argentina. 2009

MÜLLER G. & ARDOÍNO M. Manual de procesamiento de carnes y embutidos-elaboración estandarización control de calidad. Programa de gestión de calidad para fábricas de embutidos desarrollado por la OEA y la Agencia Alemana de Cooperación GTZ en diferentes países de Sudamérica, Centroamérica y el Caribe.1993.

RAMOS Amilcar N. Metodologías matriciales de evaluación ambiental para países en desarrollo: Matriz de Leopold y Método Mel-Enel. Universidad de San Carlos. Guatemala. Noviembre-2004.

Ecuador. Norma ecuatoriana de calidad ambiental y descarga de efluentes: Recurso Agua.

Ecuador. Texto Unificado Legislación Secundaria. Libros 1, 2, 3, 4, 6.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

ESCUELA INTERNACIONAL DE INGENIERÍA DEL AGUA DE ANDALUCÍA. [s.a.]. La evaluación de impacto ambiental. Ponencias. Andalucía. Fecha de revisión: 30-Enero-2013.

www.prueba2.aguapedia.org/master/ponencias/modulo5/estudio.pdf

CENTRO NACIONAL DE PML EL SALVADOR. MANEJO DEL AGUA EN LA INDUSTRIA LÁCTEA. [s.a.]. Fecha de revisión 5 de abril 2013.

http://www.cegesti.org/agace/download/archivos/el%20salvador/evento%20de%20agace_mod.pdf

Organización Internacional del Trabajo (OIT). [s.a.]. Texto digital de la salud y la seguridad del trabajo, El ruido en el lugar de trabajo.

Página web del Consejo Nacional de Electricidad – CONELEC.
www.conelec.gob.ec

ANEXOS

ANEXO 1: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Acidos o bases que puedan causar contaminación, sustancias explosivas o inflamables.		mg/l	Cero
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Carbonatos	CO ₃	mg/l	0,1
Caudal máximo		l/s	1.5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado.
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	1,0
Cobalto total	Co	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo (ECC)	mg/l	0,1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cromo Hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅ .	mg/l	250
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	500
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Fósforo Total	P	mg/l	15
Hierro total	Fe	mg/l	25,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20
Manganeso total	Mn	mg/l	10,0
Materia flotante	Visible		Ausencia
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	40
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Potencial de hidrógeno	pH		5-9
Sólidos Sedimentables		ml/l	20
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	220
Sólidos totales		mg/l	1 600
Selenio	Se	mg/l	0,5
Sulfatos	SO ₄ ⁼	mg/l	400
Sulfuros	S	mg/l	1,0
Temperatura	°C		< 40
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	2,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono	mg/l	1,0
Compuestos organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales.	mg/l	0,05
Organofosforados y carbamatos (totales)	Concentración de organofosforados y carbamatos totales.	mg/l	0,1
Vanadio	V	mg/l	5,0
Zinc	Zn	mg/l	10

Fuente: Norma ecuatoriana de calidad ambiental y descarga de efluentes: Recurso Agua

ANEXO 2: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas.	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aldehidos		mg/l	2,0
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	2,0
Boro total	B	mg/l	2,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	0,1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo ECC	mg/l	0,1
Cloruros	Cl ⁻	mg/l	1 000
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cobalto	Co	mg/l	0,5
Coliformes Fecales	Nmp/100 ml		⁸ Remoción > al 99,9 %
Color real	Color real	unidades de color	* Inapreciable en dilución: 1/20
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	0,2
Cromo hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅	mg/l	100
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	250
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Estaño	Sn	mg/l	5,0
Fluoruros	F	mg/l	5,0
Fósforo Total	P	mg/l	10
Hierro total	Fe	mg/l	10,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20,0
Manganeso total	Mn	mg/l	2,0
Materia flotante	Visibles		Ausencia
Mercurio total	Hg	mg/l	0,005
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitratos + Nitritos	Expresado como Nitrógeno (N)	mg/l	10,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	15
Organoclorados totales	Concentración de organoclorados totales	mg/l	0,05
Organofosforados totales	Concentración de organofosforados totales.	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,1
Plomo	Pb	mg/l	0,2
Potencial de hidrógeno	pH		5-9
Selenio	Se	mg/l	0,1
Sólidos Sedimentables		ml/l	1,0
Sólidos Suspendedos Totales		mg/l	100
Sólidos totales		mg/l	1 600
Sulfatos	SO ₄ ⁻	mg/l	1000
Sulfitos	SO ₃	mg/l	2,0
Sulfuros	S	mg/l	0,5
Temperatura	°C		< 35
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0
Vanadio		mg/l	5,0
Zinc	Zn	mg/l	5,0

* La apreciación del color se estima sobre 10 cm de muestra diluida.

ANEXO 3: Buenas prácticas de manufactura para el uso eficiente del agua.

	POLÍTICA	PLANEACIÓN	OPERACIÓN	CONTROL	REVISIÓN
GESTIÓN DE PROVEEDORES	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar las alternativas de abastecimiento de agua para los procesos, sea de fuente propia o de una empresa prestadora del servicio. Esto puede generar un impacto positivo sobre la economía del agua en la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar e implementar incentivos para los empleados para que propongan nuevas tecnologías, metodologías o prácticas orientadas a minimizar el uso del agua y se comprometan con las metas que la empresa propone. 		<ul style="list-style-type: none"> - Leer los medidores regularmente para identificar fugas. - Llevar el registro del consumo de manera periódica. 	
ALMACENAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Separar flujos de agua, tanto de abastecimiento de acuerdo con los usos para los que se destina, como de efluentes contaminados de acuerdo con el tratamiento previsto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las áreas y tanques de almacenamiento de materia prima pueden, por ejemplo, limpiarse inicialmente con aire a presión o con limpiadores de caucho para reducir el consumo de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revestir tanques y equipos que requieran lavados frecuentes. La utilización de teflón o de otro tipo de recubrimientos permite reducir la adherencia y mejorar el drenado del agua al hacer el lavado. 		
ALIMENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - La construcción de tuberías separadas, según el uso que se dará al agua puede representar una inversión útil, que no debe ser descartada si se compara con el alto costo de utilizar agua tratada en actividades que no lo requieren. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar válvulas automáticas en los equipos para detener flujos de agua cuando no estén en uso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar sistemas de medición de consumo de agua a la entrada y salida de cada uno de los subprocessos, así como de todo el proceso para identificar y reducir los rangos de alto consumo o fugas imperceptibles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar periódicamente las tuberías, válvulas y empaques para detectar humedad que pueda darse por conexiones defectuosas o rupturas. 	
PROCESO PRODUCTIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Entrenar a los empleados sobre técnicas de uso eficiente del agua en las distintas operaciones de la empresa, incluidas las no industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar horarios de lavado que permitan que los empleados "toleren" cierto grado de suciedad en los pisos y eviten el lavado continuo e innecesario de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> - En procesos de pintura o teñido, por ejemplo, la producción debe programarse de tal manera que los colores utilizados vayan de tonos claros a tonos oscuros, minimizando así la necesidad de lavado entre ciclos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar programas de estimación de consumos por unidad de producto terminado y compararlos con promedios reportados por industrias similares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crear inventarios de todos los usos de agua con el fin de llevar un registro preciso de las pérdidas en cada uno de los sistemas.
MANEJO DE RESIDUOS	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con una política para el manejo responsable de los diferentes flujos de agua resultantes de la actividad de la empresa. 		<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar en seco antes de hacer limpieza con agua. - Lavar los equipos inmediatamente después de terminar la producción evita que los residuos se sequen y adhieran más firmemente a las superficies, requiriendo después una mayor cantidad de agua para su remoción. 		

Fuente: Propel 2000; PML Paradigma de gestión ambiental: 2008

ANEXO 4: Buenas prácticas de manufactura para el uso eficiente del energía.

	POLÍTICA	PLANEACIÓN	OPERACIÓN	CONTROL	REVISIÓN
GESTIÓN DE PROVEEDORES	Adquirir los combustibles que necesita la empresa con las especificaciones necesarias para una producción de calidad a los mejores precios posibles.			Leer periódicamente los medidores de energía eléctrica para llevar estadísticas del consumo y para verificar la facturación. Verificar cada 6 meses su funcionamiento.	Verificar el precio del combustible en el mercado a la fecha de entrega del suministro.
ALMACENAMIENTO	Los combustibles deben almacenarse en un lugar diferente al de las materias primas, y lejos de otros materiales inflamables.		El almacenamiento de combustibles debe hacerse de tal forma que estén protegidos contra la humedad excesiva, ya que se consume más combustible por medio de la evaporación.	Se debe disponer siempre de combustible limpio y uniforme, con el mínimo de humedad posible, por ejemplo carbón lavado, aceite filtrado, etc.	Periódicamente se debe drenar el agua que se acumula en los depósitos de combustible.
ALIMENTACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> - La aglomeración de cables dentro de una canalización reduce la disipación de calor, aumentando las pérdidas de energía. Al aumentar la temperatura en la canalización sube la temperatura del conductor y sube su resistencia, por lo cual aumentan las pérdidas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para cargas variables grandes use alimentadores y/o subestaciones separadas de aquellas que alimentan cargas que requieren voltaje constante. - Mantener y verificar periódicamente los aislamientos de redes, tanques y equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar por lo menos una vez al año, durante el tiempo de operación normal, la temperatura de los conductores y demás elementos de la instalación mediante inspección con cámara de visión infrarroja. 	Revisar periódicamente el estado de las conexiones y terminales para determinar su rigidez mecánica, limpieza y oxidación. Revisar más frecuentemente en los sitios sometidos a vibración y/o dilatación térmica.
PROCESO PRODUCTIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la eficiencia del sistema de iluminación aunque el ahorro no sea significativo. Esto contribuye a formar en las personas un alto grado de concientización que se transforma en rutina y finalmente en cultura del uso racional de energía. - Instalar un amortiguador automático de chimenea (stack damper) para reducir las pérdidas de calor por convección desde la cámara de la caldera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reemplazar bombillas y tubos dañados por los que ofrezcan mayor número de lúmenes por vatio y menor componente de radiación ultravioleta. - Desarrollar un programa progresivo de remplazo de motores, dando prioridad a los de más alta potencia o de mayor uso, por otros nuevos de alta eficiencia y alto factor de potencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener limpias las luminarias, incluyendo bombillas, tubos, reflectores y refractores. - Mantener en buen estado el terminado de los muros y cielorrasos, los cuales deben estar pintados de colores claros mate. También es conveniente pintar la maquinaria y equipo con colores claros. - No dejar los motores eléctricos trabajando en vacío. Considerar la colocación de dispositivos automáticos de apagado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar la temperatura de trabajo de las luminarias con relación a la recomendada por el fabricante. - Mantenimiento preventivo anual de transformadores, los cuales deben incluir examen del aceite, medición de pérdidas y de relación de transformación. - Verificar la calidad del vapor a la salida de calderas para asegurar que están lo más secas posible. - Buscar y eliminar las fugas de vapor en las líneas de tubería que distribuyen el vapor; poner especial atención a las bridas, válvulas y uniones. 	

Fuente: Propel 2000; PML Paradigma de gestión ambiental: 2008

ANEXO 5: Buenas prácticas de manufactura para el uso eficiente de materias primas.

	POLÍTICA	PLANEACIÓN	OPERACIÓN	CONTROL	REVISIÓN
GESTIÓN DE PROVEEDORES	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar en la medida de lo posible a aquellos proveedores comprometidos con el control de calidad y la gestión ambiental, mediante la inclusión de estos criterios dentro de los utilizados para la selección de sus proveedores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar a cabo un control estricto de los proveedores y de la calidad de las materias primas e insumos que se reciben, con el fin de asegurar la calidad final del producto. - Identificar a los mejores proveedores de servicios de reciclado y disposición de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las características de las materias primas y el sistema de distribución del proveedor deben ser compatibles con los requerimientos de almacenamiento, transporte, manejo y alimentación del proceso de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los envases y embalajes que no puedan ser devueltos al proveedor deben ser, hasta donde sea posible, reciclados, reutilizados o comercializados para evitar los costos asociados a su transporte y disposición final. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las materias primas rechazadas deben ser reenviadas al proveedor, asumiendo este último los costos de transporte y de manejo (reciclaje, reutilización o disposición final).
ALMACENAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentar un Programa de Almacenamiento e Inventario, que permita conocer en todo momento la cantidad, tipo y emplazamiento de materiales disponibles para su adecuada administración. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los inventarios de materias primas deben responder al programa de producción y los de productos, a la demanda de los clientes para evitar acumulaciones. - La limpieza de la zona de almacenamiento debe efectuarse en forma periódica para evitar afectaciones a los materiales y productos, y en seco para evitar la generación de residuos industriales líquidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - El almacenamiento debe garantizar una adecuada rotación, uso y control de la materia prima. - La empresa debe evitar mezclar las materias primas e insumos con los productos o residuos, debido al alto costo que involucra contaminar los materiales o dañar los productos finales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las materias primas e insumos caducos, contaminados, dañados, o que no puedan ser utilizados en el proceso debido a una alteración de sus propiedades, deben ser reciclados, en la medida de lo posible, comercializados o dispuestos según la normativa vigente. 	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa debe efectuar revisiones periódicas del Programa de Almacenamiento y verificar su cumplimiento.
ALIMENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Se deben establecer procedimientos claros y estandarizados para el transporte y manejo de las materias primas e insumos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los equipos y herramientas utilizados en el proceso de alimentación deben ser constantemente limpiados, revisados y calibrados, para evitar mezclas de materias primas e insumos, o reducir la capacidad de los dosificadores, tuberías, reactores, etc., que lleven a pérdidas innecesarias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las vías de movilización de la materia prima e insumos hacia el proceso deben estar siempre despejadas y contar con el espacio requerido para maniobrar. - Los procedimientos de alimentación deben, en la medida de lo posible, ser automatizados. 	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa debe contar con sistemas de recolección de materia prima e insumos que permitan reintegrar todo el material que caiga fuera de los equipos de alimentación, sin que éste se dañe o contamine. 	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa debe llevar un registro de las pérdidas que se generan en diferentes operaciones de manejo y alimentación de las materias primas. En él deben consignarse las cantidades y las razones aparentes de dichas pérdidas.
PROCESO PRODUCTIVO	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa debe tener una política rigurosa respecto de la calidad de sus materias primas, insumos y productos, que establezca las características de éstos, los criterios de calificación para cada especificación, así como el máximo porcentaje de rechazo aceptable por área de proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa debe contar con un Programa de Mantenimiento Preventivo y calibración de todos sus equipos y maquinaria, acorde con las recomendaciones de los fabricantes, incluyendo la capacitación de operarios responsables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar los parámetros relevantes de operación para cada etapa de los procesos de producción (volúmenes, concentraciones, presiones, temperaturas, densidades, flujos, tiempos, velocidades, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Reciclar y reutilizar, tanto como sea posible, productos defectuosos y pérdidas de materiales, sin afectar la calidad final del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa puede establecer indicadores de desempeño y productividad del proceso para identificar en qué momentos y condiciones éstos pueden variar y por qué.
MANEJO DE RESIDUOS	<ul style="list-style-type: none"> - El personal debe conocer las características de todos los residuos y emisiones que genera la empresa, y debe ser parte de su trabajo contemplar todas las medidas de seguridad requeridas para su manejo adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con los contratos necesarios con empresas de tratamiento y de disposición final. 	<ul style="list-style-type: none"> - La empresa debe separar (según las características físicoquímicas, propiedades, riesgo, vida media útil, requerimientos de tratamiento, etc.) los residuos en la fuente y evitar su mezcla. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los residuos deben ser clasificados, etiquetados y ubicados de acuerdo con la normatividad vigente para reducir riesgos. 	

ANEXO 6: Matriz de impactos, Procesos lácteos.

PROCESAMIENTO DE LECHE																
FASE	CODIGO	ÁMBITO ACTIVIDADES	SUBSISTEMA NATURAL					SUBSISTEMA SOCIO - ECONOMICO								
			FISICO		QUIMICO		BIOTICO	PERCEPTUAL	ECONOMICO			CULTURAL				
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACION	USO Y OCUPACION	TRANSPORTE	ECONOMIA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIAL ARQUEOLOGICO HISTORICO	CALIDAD
FUNCIONAMIENTO O PROYECTO	A1	RECPCION DE MATERIA PRIMA		X								X	X			
	A2	PASTEURIZACIÓN		X								X				
	A3	ESTANDARIZADO		X								X				
	A4	ALMACENAJE		X								X				
	A5	ULTRAPASTEURIZACIÓN		X								X				
	A6	HOMOGENEIZACIÓN		X								X				X
	A7	ENVASADO, EMPACADO Y PALETIZADO	X	X					X			X				
	A8	ALMACENAJE		X								X				
ELABORACIÓN DE QUESOS																
FUNCIONAMIENTO O PROYECTO	B1	TEMPERADO		X								X				
	B2	INOCULACIÓN										X				
	B3	COAGULACIÓN		X								X				
	B4	DESUERADO		X								X				
	B5	MOLDEADO Y PRENSADO		X								X				
	B6	SALADO	X	X								X				
	B7	ENVASADO		X					X			X				
	B8	ALMACENAJE		X								X				
ELABORACIÓN DE YOGUR																
FUNCIONAMIENTO O PROYECTO	C1	TEMPERADO		X								X				
	C2	INOCULACIÓN										X				
	C3	INCUBACIÓN		X								X				
	C4	ENFRIADO		X								X				
	C5	LLENADO / ENVASADO	X	X					X			X				
	C6	ALMACENAJE	X	X								X				

impactos positivos
 impactos negativos

ANEXO 7: Matriz de impactos, Procesos cárnicos.

ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS															
FASE	CODIGO	ÁMBITO ACTIVIDADES	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO - ECONOMICO						
			FISICO QUIMICO			BIOTICO		PERCEPTUAL	ECONOMICO			CULTURAL			
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACION	USO Y OCUPACION	TRANSPORTE	ECONOMIA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIAL ARQUEOLOGICO HISTORICO
FUNCIONAMIENTO O PROYECTO	A1	RECPCION DE MATERIA PRIMA		X							X	X			
	A2	EXTRACCIÓN DE CARNES - DESHUESADO		X				X							X
	A3	MOLIDO		X							X				
	A4	DOSIFICACIIÓN Y MEZCLA		X							X				
	A5	EMBUTIDO	X	X							X				
	A6	COCCIÓN		X							X				
	A7	ENVASADO, - EMPACADO	X	X							X				X
	A8	ALMACENAJE	X	X							X				
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS AHUMADOS															
FUNCIONA MIENTO O PROYECTO	B1	AHUMADO		X	X							X			X
	B2	ALMACENAJE		X							X				

impactos positivos
 impactos negativos

ANEXO 8: Matriz de importancia, Procesos lácteos.

PROCESAMIENTO DE LECHE															
FASE	CODIGO	ÁMBITO ACTIVIDADES	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO - ECONOMICO						
			FISICO		QUIMICO	BIOTICO		PERCEPTUAL	ECONOMICO				CULTURAL		
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACION	USO Y OCUPACION	TRANSPORTE	ECONOMIA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIAL ARQUEOLOGICO HISTORICO
FUNCIONAMIENTO O PROYECTO	A1	RECPCION DE MATERIA PRIMA		-19											
	A2	PASTEURIZACIÓN		-22											
	A3	ESTANDARIZADO		-25											
	A4	ALMACENAJE		-19											
	A5	ULTRAPASTEURIZACIÓN		-20											
	A6	HOMOGENEIZACIÓN		-20											-31
	A7	ENVASADO, EMPACADO Y PALETIZADO	-24	-22											
	A8	ALMACENAJE		-19											
ELABORACIÓN DE QUESOS															
FUNCIONAMIENTO O PROYECTO	B1	TEMPERADO		-20											23
	B2	INOCULACIÓN		0											23
	B3	COAGULACIÓN		-22											23
	B4	DESUERADO		-32											23
	B5	MOLDEADO Y PRENSADO		-25											23
	B6	SALADO	-23	-23											23
	B7	ENVASADO	-25	-25					-20						23
	B8	ALMACENAJE		-19											23
ELABORACIÓN DE YOGUR															
FUNCIONAMIENTO O PROYECTO	C1	TEMPERADO		-20											23
	C2	INOCULACIÓN		0											23
	C3	INCUBACIÓN		-22											23
	C4	ENFRIADO		-17											23
	C5	LLENADO / ENVASADO	-25	-25					-20						23
	C6	ALMACENAJE		-19											23

impactos positivos
 impactos negativos

ANEXO 9: Matriz de importancia, Procesos cárnicos.

ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS																	
FASE	CODIGO	ÁMBITO ACTIVIDADES	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO - ECONOMICO								
			FISICO QUIMICO			BIOTICO	PERCEPTUAL	ECONOMICO				CULTURAL					
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PAISAJE	POBLACION	USO Y OCUPACION	TRANSPORTE	ECONOMIA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIAL ARQUEOLOGICO HISTORICO	CALIDAD	SALUD
FUNCIONAMIENTO O PROYECTO	A1	RECPCION DE MATERIA PRIMA		-20													
	A2	EXTRACCIÓN DE CARNES - DESHUESADO		-27				-23								-30	
	A3	MOLIDO		-29													
	A4	DOSIFICACIÓN Y MEZCLA		-20													
	A5	EMBUTIDO	-19	-26													
	A6	COCCIÓN		-25													
	A7	ENVASADO, - EMPACADO	-16	-22													-30
	A8	ALMACENAJE	-19	-20													
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS AHUMADOS																	
FUNCIONAMIENTO O PROYECTO	B1	AHUMADO		-19	-20												-16
	B2	ALMACENAJE		-20													

impactos positivos
 impactos negativos

ANEXO 11: Matriz de importancia detallada, Procesos cárnicos.

ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS																	
FASE	CODIGO	AMBITO ACTIVIDADES	SUBSISTEMA NATURAL						SUBSISTEMA SOCIO - ECONOMICO								
			FISICO QUÍMICO			BIOTICO			ECONOMICO				CULTURAL				
			SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	FLORA	FAUNA	PERCEPTUAL	POBLACION	USO Y OCUPACION	TRANSPORTE	ECONOMIA FAMILIAR	INFRAESTRUCTURA	PATRIMONIAL ARQUEOLOGICO HISTORICO	CALIDAD	SALUD
FUNCIONAMIENTO O PROYECTO	A1	RECPCION DE MATERIA PRIMA															
		PARA LA LIMPIEZA DEL ÁREA DE RECEPCIÓN SE REQUIERE USO DE AGUA. EXISTEN HORAS PICO EN LA RECEPCIÓN DE MP Y ESTO OCASIONA AGLOMERACIÓN DE VEHÍCULOS EN LOS ALREDEDORES DE LA PLANTA PROCESADORA.	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	-21	23	0	0	0	0
	A2	EXTRACCIÓN DE CARNES - DESHUESADO															
		USO DE AGUA PARA LA LIMPIEZA DEL ÁREA. ACUMULACIÓN DE HUESOS. ÁREA CON TEMPERATURAS BAJAS. MANEJO DE INSTRUMENTOS FILOSOS. PUESTOS DE TRABAJO.	0	-27	0	0	0	0	-23	0	0	0	23	0	0	0	-30
	A3	MOLIDO															
		USO DE AGUA PARA LA LIMPIEZA DE MOLINOS. PUESTO DE TRABAJO.	0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
	A4	DOSIFICACIIÓN Y MEZCLA															
		USO DE AGUA (VAPOR) PARA LA LIMPIEZA DE EQUIPO. PUESTO DE TRABAJO.	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0
A5	EMBUTIDO																
	RESÍDUOS PLÁSTICOS DE ENVOLTURAS SINTÉTICAS Y NATURALES. USO DE AGUA PARA LA LIMPIEZA DE EQUIPO. PUESTOS DE TRABAJO.	-19	-26	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	
A6	COCCIÓN																
	USO DE AGUA (VAPOR) PARA FUNCIONAMIENTO Y LIMPIEZA DE COCCIONADORAS. RESÍDUOS GRASOS EN AGUA. PUESTO DE TRABAJO.	0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	
A7	ENVASADO, - EMPACADO																
	RESÍDUOS PLÁSTICOS Y DE CARTÓN CORRUGADO EN MENOR PROPORCIÓN. PRODUCTO RECHAZADO. PUESTOS DE TRABAJO. AGUA PARA LIMPIEZA DE ÁREA. ÁREA DE BAJAS TEMPERATURAS.	-16	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	-30	
A8	ALMACENAJE																
	USO DE AGUA PARA LIMPIEZA REGULAR DE CUARTOS FRÍOS. PRODUCTO DEGRADADO O RESTOS DE INVENTARIO. PUESTOS DE TRABAJO.	-19	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS AHUMADOS																	
FUNCIONAMIENTO O PROYECTO	B1	AHUMADO															
		USO DE AGUA PARA LIMPIEZA DE HORNO. EMISIÓN DE HUMO GENERADO POR PIRÓLISIS DE MADERA. EXPOSICIÓN DE TRABAJADORES AL HUMO. PUESTOS DE TRABAJO.	0	-19	-20	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	-16
B2	INOCULACIÓN																
		USO DE AGUA PARA LIMPIEZA REGULAR DE CUARTOS FRÍOS. PRODUCTO DEGRADADO O RESTOS DE INVENTARIO. PUESTOS DE TRABAJO.	0	-20	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0

ANEXO 12: Marco Legal e Institucional

Algunas especificaciones de las Leyes y Reglamentos sobre la EIA¹⁶ en el Ecuador son:

- Políticas Básicas Ambientales del Ecuador, punto 13 (TULA¹⁷)

El Estado Ecuatoriano establece como instrumento obligatorio previamente a la realización de actividades susceptibles de degradar o contaminar el ambiente, la preparación, por parte de los interesados a efectuar estas actividades, de un Estudio de Impacto Ambiental y del respectivo Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la presentación de éstos junto a solicitudes de autorización ante las autoridades competentes, las cuales tienen la obligación de decidir al respecto y de controlar el cumplimiento de lo estipulado en dichos estudios y programas a fin de prevenir la degradación y la contaminación, asegurando, además, la gestión ambiental adecuada y sostenible. El Estudio de Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental deberán basarse en el principio de lograr el nivel de actuación más adecuado al respectivo espacio o recurso a proteger, a través de la acción más eficaz.

- La Constitución Política del Estado, artículos 86, 87 y 89 determinan que es de interés público la preservación del medio ambiente y la prevención de la contaminación.
- La Ley de Gestión Ambiental, en los artículos 13 y 19, indica que los municipios como Organismos Descentralizados de Gestión Ambiental, dictarán políticas ambientales locales y calificarán las actividades que pueden causar impactos ambientales. (Cantón Cuenca – Comisión de Gestión Ambiental - CGA)
- La Ley de Descentralización del Estado y Participación Social, en su Art. 9 literal i indica que es función y responsabilidad de los municipios exigir a personas naturales o jurídicas la presentación de EsIA, antes de la autorización de cualquier actividad que pudiera causar un impacto sobre el medio ambiente y/o las poblaciones humanas.

¹⁶ EIA: Evaluación de Impacto Ambiental.