

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



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

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD PARA REDUCIR LOS COSTOS
ECOLÓGICOS EN EL PROCESO DE CACHIMBADO DE LA CURTIEMBRE
SAAGO SAC DE TRUJILLO**

Línea de Investigación:

Gestión Ambiental

Autora:

Br. Saavedra Timaná, Benny Flavio

Br. Flores Hernández, Kenia Katherin

Jurado Evaluador :

Presidente : Dra. María Isabel Landeras Pilco

Secretario : Dr. Jose Antonio Muller Solon

Vocal : MS. Robert Neciosup Guibert

Asesor:

Ing. Terrones Romero, Julio Milton

<https://orcid.org/0000-0003-2876-9746>

TRUJILLO – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

DISEÑO DE UN SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD PARA REDUCIR LOS COSTOS ECOLÓGICOS EN EL PROCESO DE CACHIMBADO DE LA CURTIEMBRE SAAGO SAC DE TRUJILLO

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:

Dra. MARÍA ISABEL BANDERAS PILCO
PRESIDENTE
C.I.P.: 4428

Dr. JOSE ANTONIO MULLER SOLON
SECRETARIO
C.I.P.: 41137

MG. ROBERT NECIOSUP GUIBERT
VOCAL
C.I.P.: 44864

ING. JULIO MILTON TERRONES ROMERO
ASESOR
C.I.P.: 24877

TRUJILLO - PERÚ

DEDICATORIA

A mi familia, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se las debo a ellos en que se incluye este.

En forma muy especial a mis padres, por formarme con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Br. Saavedra Timaná, Benny Flavio

A mis padres Hermes y Gladis, quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores.

A la memoria de mi tío Arcadio Joel Flores Mori, quien desde el cielo continúa intercediendo por mí ante nuestro creador para gozar de salud y continuar con misproyectos.

Br. Flores Hernández, Kenia Katherin.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por toda su ayuda y sus muestras de apoyo, por confiar e impulsarme a seguir adelante en los momentos difíciles de la ruta de esta meta.

En forma muy especial a mis padres, por ser el motor y el impulso de este proceso de mejora, por ser mi crítica, mis consejeros y mi brazo fuerte.

A mi profesora Dra. MARÍA ISABEL LANDERAS PILCO, por su apoyo, enseñanza y buenos deseos.

Br. Saavedra Timaná, Benny Flavio

A Dios por brindarme salud y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

En especial a mis padres por su ejemplo de lucha y honestidad; a mis hermanos Samantha y Einner por su buen ejemplo.

Br. Flores Hernández, Kenia Katherin

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo el diseño de un sistema de gestión ambiental, la cual va a permitir el correcto manejo de sus residuos, por ende, se reducirá los costos que inciden en los procesos la empresa. El proyecto estuvo enmarcado en el tipo de investigación aplicada, fundamentada a nivel descriptiva con un diseño de fuente preexperimental. Se empleó la técnica de entrevista y observación de campo, debido que los procesos que realiza esta empresa son netamente de forma manual y en otros que hacen uso de equipos que permiten obtener un producto de calidad. Mediante las observaciones, se tomaron los tiempos del proceso productivo, se especificó los procesos que llevaron a tomar decisiones en beneficio de Saago S.A.C. Para identificar el impacto de cada proceso que realiza la empresa, se hizo uso de la matriz de Leopold la cual nos ayuda a establecer los alcances de cada impacto o evaluarlos, como también establece la relación de causa y efecto, permitiendo conocer los procesos que requieren de mejora en la curtiembre. Luego realizamos la evaluación de cada impacto, a estos valores se comparó con una tabla de verificación, donde el resultado que se obtuvo es de valor moderado. Luego de confrontar resultados, se establece que puntos críticos del proceso de cachimbado urgen de una solución eficaz, para ello se determinó la aplicación de técnicas y proceso de mejora que ayudaran a encaminar el manejo de los residuos, así como la mejor unificación y conocimiento de los procesos por parte de los colaboradores de Saago S.A.C. Ya aplicado las correcciones se procede a justificar el costo de la aplicación, así como los benéficos económicos de la aplicación de esta matriz.

Palabras claves: Matriz de Leopold, cachimbado e impacto.

ABSTRACT

The objective of this research is the design of an environmental management system, which will allow the correct management of its waste, therefore, the costs that affect the processes of the company will be reduced. The project was framed in the type of applicative research, based on a descriptive level with a pre-experimental source design. The field interview and observation technique were used because the processes carried out by this company are manual and in others that make use of equipment that allows obtaining a quality product. Through the observations, the times of the production process were taken, the processes that led to making decisions for the benefit of Saago S.A.C. To identify the impact of each process carried out by the company, the Leopold matrix was used, which helps us to establish the scope of each impact or evaluate them, as well as establishing the cause-and-effect relationship, allowing us to know the processes that require improvement in the tannery. Then we evaluate each impact, these values were compared with a verification table, where the result obtained is of moderate value. After comparing results, it is established that critical points of the hookah process require an effective solution, for this purpose, the application of techniques and improvement process was determined that would help direct the management of waste, as well as the best unification and knowledge of processes by Saago SAC employees. Once the corrections have been applied, the cost of the application is justified, as well as the economic benefits of applying this matrix.

Keywords: Leopold's matrix, cachimbado and impact.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

De conformidad y cumplimiento con los requisitos estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Reglamento Interno de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, ponemos a vuestra disposición la presente tesis titulada: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD PARA REDUCIR LOS COSTOS ECOLÓGICOS EN EL PROCESO DE CACHIMBADO DE LA CURTIEMBRE SAAGO SAC DE TRUJILLO” para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.



Br. Saavedra Timaná, Benny Flavio



Br. Flores Hernández, Kenia Katherin

Trujillo, 05 mayo del 2021

ÍNDICE

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
PRESENTACIÓN	9
ÍNDICE	10
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de investigación	1
1.2. Objetivos	13
1.3. Justificación del estudio	13
II. MARCO REFERENCIAL	15
2.1. Antecedentes	15
2.2. Marco teórico.....	21
2.2.1. NORMA INTERNACIONAL ISO 14001	21
2.2.2. Norma internacional ISO 14001:2015.....	22
2.2.3. Requisitos de la norma internacional ISO 14001:2015	22
2.2.4. Estructura de la norma internacional ISO 14001:2015	23
2.2.5. Beneficios de la norma internacional ISO 14001:2015	23
2.2.6. Impacto ambiental	24
2.2.7. Evaluación del impacto ambiental	25
2.2.8. Matriz de Leopold	29
2.2.9. Evaluación de impacto ambiental para matriz de Leopold.....	39
2.2.10. Base legal del sistema de gestión ambiental.....	51
2.3. Marco conceptual	53
2.4. Sistema de hipótesis	56
2.4.1. Hipótesis.....	56
2.4.2. Variables e indicadores	56
III. METODOLOGÍA EMPLEADA	61
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	61

3.2.	Población y muestra de estudio	61
3.3.	Diseño de contrastación	62
3.4.	Técnicas e instrumentos de investigación	62
3.5.	Procesamiento y análisis de datos	63
IV.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	64
4.1.	Análisis e interpretación de resultados	64
	Desarrollo del objetivo 1: “Evaluar el proceso de producción y detectar los efectos contaminantes al medio ambiente”	64
	Desarrollo del objetivo 2: “Identificar el impacto ambiental actual del medio físico, biológico y socio cultural del proceso de cachimbado de la Curtiembre Saago SAC”	84
	Desarrollo del objetivo 3: “Realizar la evaluación de los impactos ambientales y obtenerlo de manera más rápida y precisa utilizando la Matriz de Leopold”	94
	Desarrollo del objetivo 4: “Proponer medidas de prevención, corrección y/o mitigación a los impactos ambientales significativos identificados”	104
	Desarrollo del objetivo 5: “Determinar los costos ecológicos del proceso de cachimbado antes y después de aplicar el sistema de evaluación del impacto ambiental en Saago SAC.....	108
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	114
VI.	CONCLUSIONES	120
VII.	RECOMENDACIONES.....	121
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	
Producción mundial de calzado 2013-2018.....	2
Tabla 2	
Consumo de calzado en los principales países 2013-2018.....	2
Tabla 3	
Estadística de calzado en Latinoamérica	3
Tabla 4	
Empresas manufactureras formales de cuero y calzado - 2017.....	6
Tabla 5	
Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental.....	27
Tabla 6	
Valoración según la magnitud Matriz Leopold	34
Tabla 7	
Valoración según la extensión.....	35
Tabla 8	
Valoración según el momento	36
Tabla 9	
Valoración según su persistencia.....	36
Tabla 10	
Valoración según su reversibilidad.....	37
Tabla 11	
Valoración según la recuperabilidad.....	37
Tabla 12	
Valoración según la sinergia	38
Tabla 13	
Valoración según la acumulación.....	38
Tabla 14	
Valoración según la periodicidad.....	39
Tabla 15	
Valoración según el carácter.....	40
Tabla 16	
Valoración según la probabilidad de ocurrencia	40
Tabla 17	
Valoración según su importancia.....	41
Tabla 18	
Valoración según su magnitud	41
Tabla 19	
Valoración según si extensión.....	42
Tabla 20	
Valoración según su intensidad.....	42
Tabla 21	
Valoración según su desarrollo	43
Tabla 22	
Valoración según su duración	43

Tabla 23	
Valoración según su reversibilidad.....	43
Tabla 24	
Calificación de los impactos	44
Tabla 25	
Formato Cuadro Resultados – Matriz Resumen Impactos Ambientales	45
Tabla 26	
Técnicas de valoración de Impactos Ambientales.....	50
Tabla 27	
Variables e indicadores	57
Tabla 28	
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	62
Tabla 29	
Contaminantes Saago – desechos SAC	83
Tabla 30	
Contaminantes del proceso de cachimbado Saago SAC por fase	83
Tabla 31	
Contaminantes en general	85
Tabla 32	
Impacto ambiental en medio físico – Corte	86
Tabla 33	
Impacto ambiental en medio físico – Remojado.....	86
Tabla 34	
Impacto ambiental en medio físico – Calero	87
Tabla 35	
Impacto ambiental en medio físico – descarnado	87
Tabla 36	
Impacto ambiental en medio biológico – Corte	88
Tabla 37	
Impacto ambiental en medio biológico – Remojado	88
Tabla 38	
Impacto ambiental en medio biológico – Calero.....	89
Tabla 39	
Impacto ambiental en medio biológico – Descarnado.....	89
Tabla 40	
Impacto ambiental en Sociocultural – Cortado.....	90
Tabla 41	
Impacto ambiental en Sociocultural – Remojado	90
Tabla 42	
Impacto ambiental en Sociocultural – Calero.....	91
Tabla 43	
Impacto ambiental en Sociocultural – Descarnado	92
Tabla 44	
Máquinas y equipos que generan ruido y vibraciones.....	92
Tabla 45	
Máquinas y equipos que generan ruido y vibraciones.....	93

Tabla 48	
Aplicación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC	95
Tabla 49	
Aplicación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC	96
Tabla 50	
Aplicación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC	97
Tabla 51	
Aplicación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC	98
Tabla 52	
Interpretación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC	99
Tabla 53	
Interpretación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC	100
Tabla 54	
Leyenda de la Matriz de Leopold	101
Tabla 55	
Matriz de identificación de Impactos Ambientales	101
Tabla 56	
Matriz de identificación de Impactos Ambientales	102
Tabla 57	
Matriz de identificación de Impactos Ambientales	103
Tabla 58	
Leyenda de la Matriz de Leopold	103
Tabla 59	
Cuadro impactos, aspectos y propuestas de mitigación ambiental	105
Tabla 60	
Cuadro impactos, aspectos y propuestas de mitigación ambiental	106
Tabla 46	
Esquema de costos	109
Tabla 47	
Esquema de costos	110
Tabla 61	
Esquema de costos luego de aplicar las mejoras	112
Tabla 62	
Variación del esquema de costos propuesto vs actual	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	
Gráfico de barras, Evolución del sector cuero y calzado 1998-2018.....	4
Figura 2	
Gráfico de barras, PEA en el sector cuero y calzado	7
Figura 3	
Gráfico de Evolución del empleo formal según ramas seleccionadas 2012-2018 (Var. % mensual).....	8
Figura 4	
Gráfico de PEA ocupada (PEAO) sector cuero y calzado por departamento, 2017	9
Figura 5	
Ubicación de la planta de Saago SAC.....	65
Figura 6	
Mapa de procesos.....	70
Figura 7	
Recepción de materia prima.....	71
Figura 8	
Remojo de materia prima	72
Figura 9	
Cachimbado de pieles.....	73
Figura 10	
Proceso de descarnado.....	74
Figura 11	
Desengrase de pieles.....	76
Figura 12	
Proceso de curtido.....	77
Figura 13	
Proceso de rebajado	79
Figura 14	
Teñido del cuero.....	81

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	
Tinas de remojado.....	127
Anexo 2	
Botales para calero.....	129
Anexo 3	
Copia simple grado de bachiller	129
Anexo 4	
Carta de compromiso del asesor.....	Error! Bookmark not defined.
Anexo 5	
Reporte de coincidencias de turnitin.....	Error! Bookmark not defined.
Anexo 6	
Recibo turnitin	Error! Bookmark not defined.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

Realidad problemática

La conservación del medio ambiente viene ganando cada vez más atención y preocupación por parte de las organizaciones internacionales y los gobiernos porque tiene que ver con la continuidad de la especie humana o el homo sapiens y por otro lado la mejora de su calidad de vida en el medio social y natural que los rodea, contribuyendo a una vida digna y duradera en el tiempo. El abuso, el mal uso o uso indiscriminado que el propio hombre ejerce sobre los recursos del planeta lo han puesto en peligro. El aire y el agua de consumo humano cada vez son más escasos, los bosques se están depredando y muchas especies animales y vegetales se están extinguiendo por la caza, pesca, la tala no controlada y la destrucción de sus hábitats naturales.

En los siguientes cuadros, muestran la producción de calzado entre 2013 a 2018 y podemos observar que los países asiáticos mantienen su liderazgo en la producción y consumo de calzado. Estados Unidos es el tercer consumidor más importante del mundo y el de mayor valor.

Tabla 1*Producción mundial de calzado 2013-2018*

País	Pares (Millones)	Part. % 2013	Part. % 2018	Var. % 2018/2017	Var. % Promedio Anual 2018/2013
China	13 478	63,2	55,8	-0,3	-1,0
India	2 579	9,2	10,7	7,1	4,5
Vietnam	1 300	3,4	5,4	18,2	11,0
Indonesia	1 271	3,1	5,3	17,4	12,7
Brasil	944	4,0	3,9	3,9	1,0
Bangladés	461	1,3	1,9	7,7	9,1
Turquía	447	1,3	1,8	11,7	8,3
Pakistán	411	1,7	1,7	3,3	2,1
México	268	1,1	1,1	3,5	1,8
Italia	184	0,9	0,8	-3,7	-1,8
Mundo	24 200	100,0	100,0	2,7	1,9

Nota: Información citada de World Footwear (APICCAPS, la Asociación portuguesa de fabricantes de calzado, componentes y artículos de cuero) [www. worldfootwear.com](http://www.worldfootwear.com)

Tabla 2*Consumo de calzado en los principales países 2013-2018*

País	Pares (Millones)	Part. % 2013	Part. % 2018	Var. % 2018/2017	Var. % Promedio Anual 2018/2013	Pares por cápita 2018
China	4 110	19,0	18,4	3,1	2,2	3
India	2 606	10,7	11,7	4,6	4,7	2
Estados Unidos	2 391	11,8	10,7	2,1	0,9	7
Indonesia	997	2,8	4,5	12,5	13,0	4
Brasil	857	4,2	3,8	6,5	1,0	4
Japón	724	3,5	3,2	2,8	1,4	6
Alemania	451	2,1	2	0,2	2,1	6
Pakistán	424	1,7	1,9	1,9	4,7	2
Reino Unido	420	2,3	1,9	-14,1	-1,2	6
Francia	416	2,1	1,9	1,7	0,7	6

Nota: Comprende año 2017 para la participación en el consumo y año 2016 para la estimación de crecimiento promedio anual. Información citada de World Footwear.Banco Mundial,Euro\$TAT.

Según SERMA en el año 2018, el sector calzado en Perú produce 57 millones de pares de calzado al año y exporta el 4,7% de su producción, mientras que Brasil 977 millones de pares y exporta el 11,6% de lo producido.

Tabla 3

Estadística de calzado en Latinoamérica

País	Año	Producción de pares (En millones)	Exportación de pares (En millones)	Importación de pares (En millones)	Consumo anual P/Hab. (%)
Brasil	2017	992,0	127,1	23,8	4,2
	2018	977,0	114,3	24,6	4,2
México	2017	260,0	26,3	88,0	2,5
	2018	260,0	26,2	96,0	2,6
Argentina	2017	100,0	0,6	34,5	3,1
	2018	90,0	0,6	36,0	2,9
Colombia	2017	91,8	0,9	64,5	3,1
	2018	85,3	0,8	64,5	3,0
Perú	2017	60,6	2,5	43,4	3,2
	2018	57,0	2,4	45,2	3,1
Ecuador	2017	37,2	0,5	18,9	3,3
	2018	35,0	0,5	20,5	3,2
Venezuela	2017	23,8	0,0	53,4	2,5
	2018	21,4	0,0	58,5	2,5
Bolivia	2017	14,4	0,1	19,2	3,0
	2018	14,6	0,1	21,0	3,0
Chile	2017	7,2	0,3	114,5	6,7
	2018	6,2	0,4	112,0	6,5
Paraguay	2017	5,2	0,7	28,9	4,7
	2018	4,8	0,7	30,5	4,7
Uruguay	2017	1,4	0,0	16,3	5,1
	2018	1,2	0,0	16,8	5,1

Nota: Tabla citada de SERMA <https://serma.net/noticias/informes>

Uno de los problemas observados en el sector industrial en muchas curtiembres tanto nacional como internacional es el impacto ambiental negativo que se refleja en la vida del ser humano, salud, sistemas

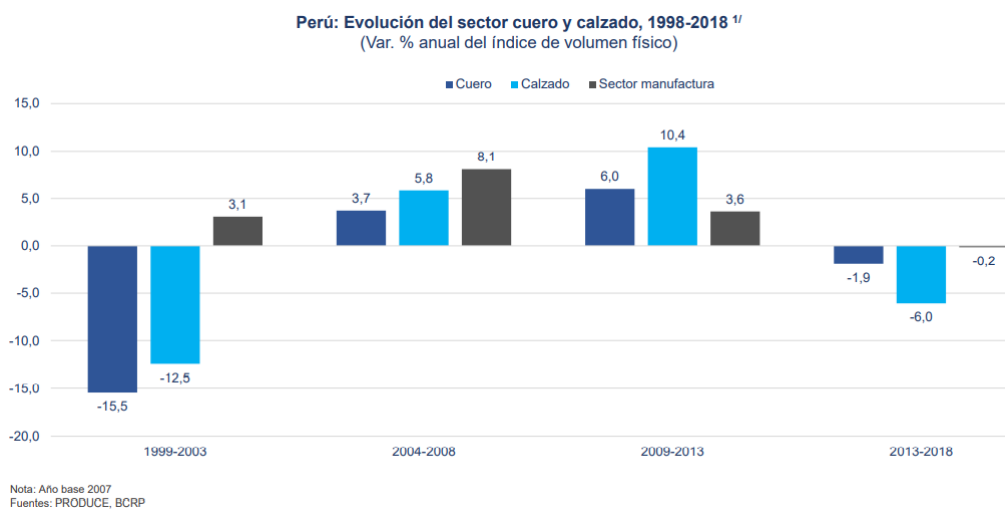
sociales y culturales. Su evidencia comprueba que la contaminación se presenta en importantes volúmenes de residuos, sólidos o como efluentes líquidos con una combinación extremadamente complicada de compuestos orgánicos e inorgánicos que hace que el sector sea altamente contaminante.

La industria del cuero en el Perú se encuentra en estado crítico debido a la presencia de fuerzas internas y externas. Muchas curtiembres formales han cerrado y como consecuencia deja a una gran cantidad de personas sin empleo. Frecuentemente, los operadores y empleados de una curtiembre formal que cierra han reaparecido como curtiembres informales. Muchas curtiembres formales inclusive alquilan sus servicios a curtidores informales como un medio para generar ingresos. (MERA R. et al, 2010)

Según fuentes de PRODUCE y el BCR la evolución del sector cuero y calzado, de 1998 a 2018 registra crecimientos inferiores respecto al sector manufacturero, como podemos ver a continuación.

Figura 1

Gráfico de barras, Evolución del sector cuero y calzado 1998-2018



Nota: Fuente: Produce, BCRP (Banco Central de Reserva del Perú)

Las curtiembres formales, que alguna vez estuvieron lejos de las zonas residenciales, ahora se encuentran rodeadas de casas. Los residentes están indignados por el agua sin tratar y los desechos sólidos que generan las curtiembres vecinas y los malos olores. Muchos curtidores informales operan dentro de sus propias casas, rodeados de sus vecinos que sufren las consecuencias. (MERA R. et al, 2010).

La globalización continuará haciendo que la industria del cuero y calzado del Perú sea vulnerable al ataque de zapatos importados baratos. Es muy probable que el número de curtidores formales continúe disminuyendo. La disponibilidad de zapatos de cuero a menor precio provenientes de otros países también ha deprimido la demanda por cuero y calzado peruano. (MERA R. et al, 2010).

La coyuntura actual promete al sector industrial del cuero, niveles de crecimiento nunca esperados, los beneficios otorgados a través de la ATPDEA (Ley de Promoción Comercial Andina y Erradicación de Droga) son una oportunidad para este sector, siempre y cuando las empresas puedan responder con los niveles de inversión necesaria para satisfacer la demanda en el creciente mercado norteamericano.

La calidad del cuero peruano es reconocida por la calidad de sus fibras naturales. En muchas industrias que cuentan con tecnología les permite disponer una ventaja competitiva para incursionar en mercados exigentes y conocedores.

En la región la Libertad las curtiembres la curtiduría o tenería, que es el lugar donde se realiza el curtido, para luego convierte las pieles de los animales en cuero, representan un importante participación en el sector manufacturero.

Lima y La Libertad albergan al 74,6% de las empresas del sector. A nivel nacional, El Porvenir es el distrito con mayor PEAO en el sector cuero y calzado, pues concentra el 31,1 %, tal como se muestra en el

cuadro N° 04 de empresas manufactureras formales de cuero y calzado según tamaño y principales distritos del año 2017.

Tabla 4

Empresas manufactureras formales de cuero y calzado - 2017

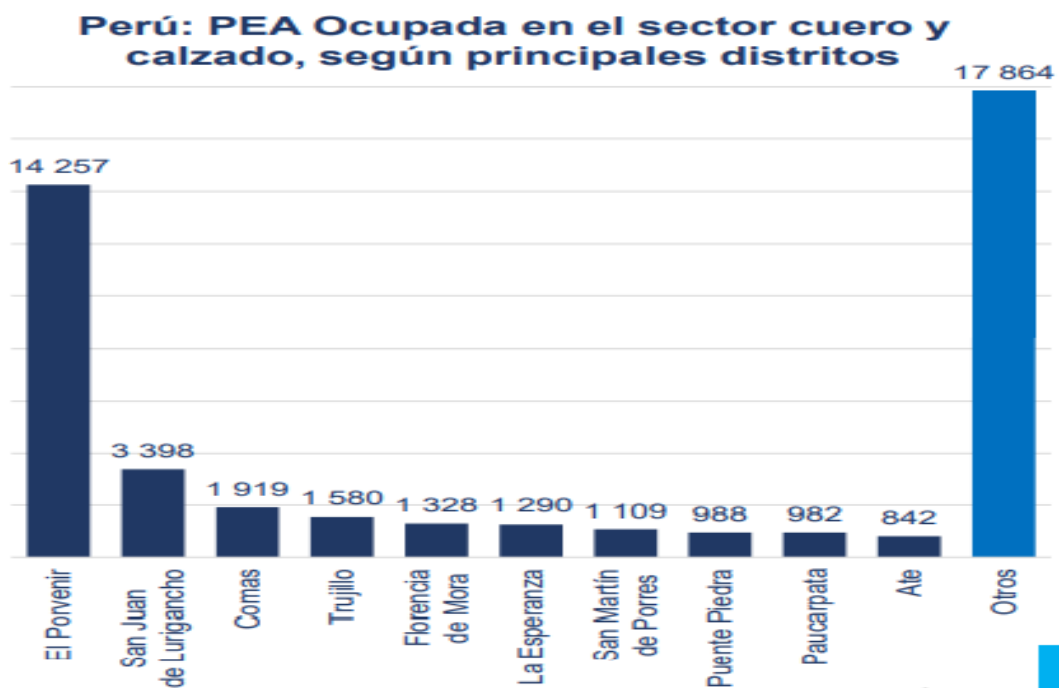
	Microempresas	Pequeñas Empresas	Medianas y grandes empresas	Total	
				Empresas	Participación (%)
LA LIBERTAD	3 124	24	-	3 148	37,2
El Porvenir	1 950	10	-	1 960	23,1
Trujillo	609	4	-	613	7,2
Florencia de Mora	302	2	-	304	3,6
La Esperanza	185	8	-	193	2,3
LIMA	2 964	190	20	3 174	37,5
Lima	461	16	3	480	5,7
San Juan de Lurigancho	428	32	1	461	5,4
Comas	360	12	-	372	4,4
San Martín de Porres	248	13	3	264	3,1
AREQUIPA	1 134	13	2	1 149	13,6
Paucarpata	321	1	-	322	3,8
Mariano Melgar	166	1	-	167	2,0
Cerro Colorado	148	8	1	157	1,9
Otros	989	10	1	1000	11,8
Total Nacional	989	237	23	8 471	100,0

Nota: Microempresas: monto máximo de 150 UIT; Superiores a 150 UIT y hasta 1 700 UIT, Medianas y grandes empresas: superiores a 1 700 UIT hasta 2 300 UIT. Ley N° 30035. Para el año 2019, la Unidad Impositiva Tributaria (UIT) asciende a S/ 4 200. Fuente: Ministerio de la Producción.

Según fuente del INEI – Censo de Población y Vivienda del año 2017 la PEA ocupada en el sector cuero y calzado, según principales distritos, el distrito de El Porvenir ocupa el segundo lugar después de otros, según siguiente gráfico:

Figura 2

Gráfico de barras, PEA en el sector cuero y calzado

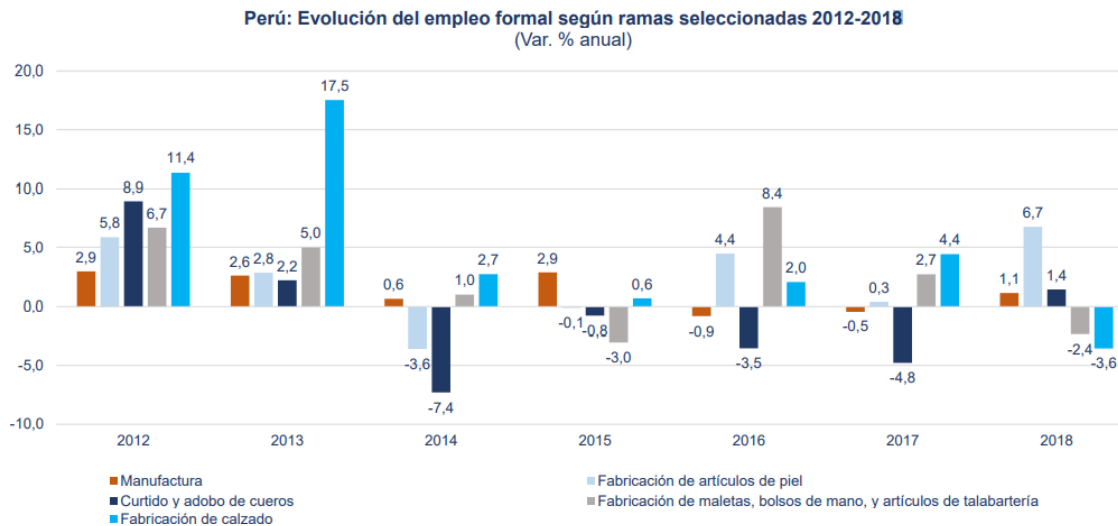


Nota: Gráfico referido de INEI – Censo de población y Vivienda 2017.

De acuerdo con la planilla electrónica de SUNAT en Perú la evolución (Variación % anual) del empleo formal según ramas seleccionadas 2012-2018, el empleo en el sector calzado se contrajo 3,6% en 2018; mientras que en la rama de curtiduría y adobo de cuero creció 1,4%, según el gráfico siguiente.

Figura 3

Gráfico de Evolución del empleo formal según ramas seleccionadas 2012-2018 (Var. % mensual)

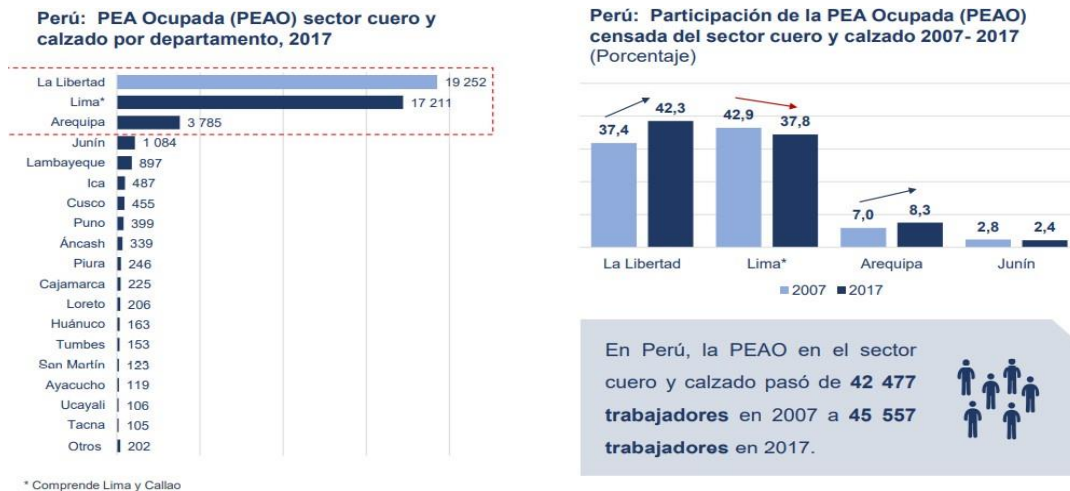


Nota: Gráfico citado de SUNAT – Planilla Electrónica (PLAME).

En el Perú 45 557 trabajadores laboran en el sector cuero y calzado, lo que representa el 0,4% de la PEAO total y el 4,6% de la PEAO del sector manufactura. Se concentra principalmente en tres departamentos (86%). En La Libertad, entre los años 2007 y 2017 su participación a nivel nacional se incrementó en 4,9 puntos porcentuales, de acuerdo con el siguiente gráfico.

Figura 4

Gráfico de PEA ocupada (PEAO) sector cuero y calzado por departamento, 2017



Nota: Información citada de INEI – Censo de población y Vivienda 2017.

Las curtiembres representan parte importante de un sector industrial clave en el desarrollo regional, sin embargo, estas industrias son altamente contaminantes por la descarga al ambiente de altos contenidos de materia orgánica y efluentes con sulfuro, cloruro y cromo trivalente en concentraciones que alcanzan niveles tóxicos, por lo que se requiere de urgente atención para minimizar su generación e impacto.

Con el paso del tiempo en el Perú la industria del cuero ha presentado amenazas externas que ha traído como consecuencia que muchas curtiembres formales se declaren en quiebra y posteriormente se reactiven en zonas urbanas de forma informal trayendo la generación de efluentes y materia orgánica en altas concentraciones que han alcanzado altos niveles tóxicos en particular en el proceso del Cachimbado en donde se originan una gran cantidad de residuos

sólidos, líquidos y gaseosos que contienen una alta carga orgánica y agentes químicos con efectos tóxicos, como el sulfuro y el cromo.

Al finalizar el proceso de cachimbado se realiza la disposición final de sus aguas residuales sin previo tratamiento lo que genera aún, mayor contaminación, todas estas curtiembres enfrentan realidades parecidas y a pesar a sus esfuerzos por tener una mejor imagen y disminuir el impacto ambiental se siguen manifestando efectos negativos para el medio ambiente que se ven aún más agravados por el hecho de que la mayoría de estas curtiembres informales se localizan en medio de las zonas residenciales de los asentamientos populares, cuya infraestructura no está diseñada para usos industriales.

En el IV Congreso Nacional de Cuero y Calzado, desarrollado en noviembre de 2019, organizado por la Corporación de Cuero y Calzado -CCCA de la Sociedad Nacional de Industrias se expuso que sobre los retos del sector cuero se habla de cambiar la imagen de la industria de la curtiduría vista como una actividad sucia y agresiva con el medio ambiente, mediante la investigación, desarrollo tecnológico e innovación aplicadas al proceso de curtación para minimizar el impacto del proceso sobre el entorno natural. Asimismo, ver a los residuos generados en el proceso de curtido como alternativas de materia prima para generar productos de alto valor agregado, además deben ser técnica, económica y ambientalmente viables. Por otro lado, se vio la necesidad de invertir en sostenibilidad y no debe verse como un costo debido a que se reduce el uso de productos químicos, ahorro de agua, lograr procesos limpios, mejorar la calidad, obtención de productos de alto valor agregado a partir de residuos generados en el proceso que generen riqueza en lugar de afectar al medio ambiente.

La empresa industrial “SAAGO SAC”. Cuenta con el equipo, maquinaria e instalaciones para el desarrollo de los diferentes procesos de curtido empleando como principal materia prima el cuero salado.

SAAGO SAC es una pequeña empresa ubicada en la ciudad de Trujillo, departamento de La Libertad, ubicada en la manzana C02 Lote 15 de la Urbanización Parque Industrial, perteneciente al sector industrial del cuero. En SAAGO SAC se desarrollan productos a base de pieles de animales las cuales son transformadas a cuero que sirve de materia prima a otras empresas dedicadas a producir zapatos, bolsos, billeteras y otros productos relacionados. La empresa recibe de sus proveedores las pieles crudas y lo interioriza en el proceso de industrialización de una curtiembre hasta transformarlo en cuero para usarlo en productos anteriormente mencionados.

Según Natalia J Jiménez Martínez (2014); uno de los principales problemas que presenta la industrial de las curtiembres a la hora de producir es la gran cantidad de residuos sólidos que se generan en el proceso de cachimbado.

Enunciado del problema

La empresa tiene como proyecto a mediano plazo elaborar el manual de calidad, medio ambiente y seguridad y salud del SIG, siguiendo los lineamientos de su política medioambiental que se compromete al cumplimiento las leyes y normas que competen a la empresa frente al tema ambiental, logrando así la reducción de los impactos ambientales más significativos tratándolos desde el origen (materia prima), y creando conciencia en los trabajadores mediante capacitaciones e información requeridas.

La empresa "SAAGO SAC", perteneciente a este sector y dedicada a convertir las pieles de los animales en cuero actualmente genera agentes contaminantes en altas cantidades que impactan negativamente al medio ambiente.

Dentro de los desechos que pueden exhibirse en la etapa del Cachimbado se encuentran pelos, sales, sangre, carne, fragmentos de

piel, estiércol y sal común, entre otros. Las variaciones con respecto a la cantidad de los residuos sólidos y la aglomeración de la carga contaminante se manifiestan de acuerdo con la materia prima procesada y a la tecnología a utilizar.

En “SAAGO SAC” el proceso de cachimbado genera contaminantes atmosféricos en sus distintas fases: en la fase de cortado se genera residuos sólidos que en su mayoría son tejidos biodegradables además de malos olores provenientes de las pieles; en la fase de remojado se genera efluentes líquidos que contienen sal, sangre, tierra, heces, sebos, aceites y grasas; en la fase de pelado se elimina agua residuales con la mayor concentración de cloruro y materia orgánica; en la fase de calero se eliminación de aguas residuales que contienen una gran cantidad de CaO “Cal viva”, CaCO₃ “Caliza” y afectan a las personas y al medio ambientes de forma negativa; finalmente en la fase de descarnado se originan residuos sólidos como grasas y tejidos biodegradables.

Para dar cumplimiento a los objetivos ambientales de la empresa se hace necesario hacer la evaluación de los impactos ambientales que se generan, por tanto, el instrumento que consideramos el más adecuado para su aplicación es la matriz de Leopold y que va a permitir la reducción drástica de los costos ecológicos en el proceso de cachimbado de la Curtiembre Saago SAC de Trujillo.

Formulación del problema

¿El sistema de evaluación del impacto ambiental mediante la matriz de Leopold reducirá los costos ecológicos en el proceso de cachimbado de la Curtiembre Saago SAC de Trujillo?

1.2. Objetivos

Objetivo general

Diseñar un sistema de evaluación del impacto ambiental mediante la matriz de Leopold para reducir los costos ecológicos en el proceso de cachimbado de la Curtiembre Saago SAC de Trujillo.

Objetivos específicos

- Evaluar el proceso de producción y detectar los efectos contaminantes al medio ambiente.
- Identificar el impacto ambiental actual del medio físico, biológico y socio cultural del proceso de cachimbado de la Curtiembre Saago SAC.
- Realizar la evaluación de los impactos ambientales y obtenerlo de manera más rápida y precisa utilizando la Matriz de Leopold.
- Proponer medidas de prevención, corrección y/o mitigación a los impactos ambientales significativos identificados.
- Determinar los costos ecológicos del proceso de cachimbado antes y después de aplicar el sistema de evaluación del impacto ambiental en Saago SAC.

1.3. Justificación del estudio

Mediante la aplicación de las bases teóricas, la normatividad legal vigente en el Perú y el del uso de las herramientas de la matriz de Leopold, nos van permitir identificar y cuantificar los impactos ambientales negativos y hacer los correctivos necesarios a fin de minimizar los procesos contaminantes del cachimbado y a su vez la

curtiembre SAAGO SAC pueda tomar las mejores decisiones a temas de sobre la relación de las curtiembres con el medio ambiente y su cumplimiento con las normas sanitarias para minimizar el impacto negativo ambiental, social y económico.

La investigación referente a la evaluación del impacto ambiental mediante la matriz de Leopold permitirá a la empresa contar con un instrumento donde se mostrarán detalladamente los impactos ambientales que producen cada fase de proceso y así posteriormente poder disminuir los procesos contaminantes del cachimbado.

Cumpliendo con los objetivos presentados se están proponiendo soluciones ambientales que han dado resultado en otras organizaciones del mismo rubro como técnicas metodológicas de evaluación del impacto ambiental en el proceso de cachimbado en cumplimiento de las normas legales peruanas.

II. MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes

Marco Antonio Benítez Marca (2011). ELABORACION DEL PLAN DE ADMINISTRACION AMBIENTAL DEL LABORATORIO DE CURTICION DE PIELS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS, para obtener el título de Ingeniero Zootecnista por la Escuela Superior de Chimborazo, Ecuador.

Objetivo principal. Realizar un plan de administración ambiental del laboratorio de curtación de pieles de la facultad de ciencias pecuarias, Identificando todos los aspectos relacionados con la optimización del recurso hídrico, disminución de emisiones atmosféricas, aplicación de técnicas limpias, seguridad industrial y salud ocupacional.

Problemática: En la Revisión Ambiental Inicial (RAI), se identificó que los residuos sólidos, líquidos y gaseosos de los procesos industriales del Laboratorio de Curtición se encuentran con una fuerte carga contaminante constituida por restos de carnaza, lana, derrames de cromo, ácido sulfhídrico, cal, sal entre otros, así mismo se determinó que tienen un alto consumo de agua para el proceso de curtición de pieles superando los límites permitidos por la Normativa Ambiental vigente en nuestro país.

Resultados: Se determinó una alta contaminación de residuos sólidos en los procesos industriales, lo cual se estableció que la contaminación generada fue perjudicial, puntual, alta, reversible, temporal y mitigable en la mayoría de los aspectos estudiados. Por lo tanto, se recomienda elaborar el plan de administración ambiental considerando la optimización del recurso hídrico, minimizando las emisiones atmosféricas y aplicando tecnologías limpias.

Aportes: La investigación nos permitirá tener una visión más amplia de cómo implementar permisos cumpliendo con las normativas vigentes y aplicables, debido a que todas las industrias deben estar sometidas al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Edward Giovanni Cely Alberto (2019), “ISEÑO DE PLAN DE CONTROL DE RIESGOS LABORALES Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES AL PROCESO COMERCIAL DE LA CURTIEMBRE LOZA MORA BAJO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA NTC ISO 45001:2018 Y NTC ISO 14001: 2015, EN LA CIUDAD DE BOGOTA” para obtener el título de Ingeniero Industrial.

Problema: Los residuos identificados en el proceso del curtido del cuero su tratamiento y disposición final los cuales fueron identificados para estas operaciones según el Decreto 4741 de 2005 la cual define como todo aquel residuo o desecho que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño para la salud humana o el ambiente.

Como causa de esta producción se genera residuos no tratados la empresa debe Implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para cumplir con los requisitos de la norma ISO 14001, donde tiene que realizar un control de la planificación y revisar las consecuencias de los cambios no deseados, adoptar medidas para mitigar los efectos adversos, etc. La empresa tiene que asegurar que los procesos externos son controlados e influenciados.

Resultados: El sistema de gestión ambiental definido cubre todas las áreas y actividades que se desarrollan en la organización. Para ello se realizó el procedimiento de identificación de aspectos e impactos ambientales y la valoración por medio de un método de evaluación de matriz y diagrama de Pareto que determinó la significancia de dichos impactos, con el fin de establecer las responsabilidades que deben llevarse a cabo para la realización de las actividades, los criterios para actualizar la información, el mecanismo para dar a conocer las acciones a realizar por el personal cuya labor pueda generar impacto significativo. La evaluación económica del proyecto a pesar de requerir de una extensa recopilación de información, manejo y análisis de la misma, ofrece resultados simples y de fácil interpretación tales como el

valor presente neto (VPN), (ROI - Return On Investment) valor retorno de inversión, los cuales fueron empleados en el presente trabajo, estos indicadores facilitan en gran medida la toma de decisión , que para este caso se enfoca en la factibilidad financiera de la implementación del proyecto. El ROI es capaz de ofrecer una tasa de rendimiento de 38% es decir Por cada peso invertido, obtengo \$1,38 pesos de retorno lo que significa que es rentable para la empresa Curtiembre Izoza Mora.

Ana Cristina Rey de Castro (2013). RECUPERACION DE CROMO (III) DE EFLUENTES DE CURTIDO PARA CONTROL AMBIENTAL Y OPTIMIZACION DEL PROCESO PRODUCTIVO, para obtener el título de Licenciado en Química por la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Objetivo principal: Determinar un método para lograr recuperar el cromo (III) de los efluentes del proceso de curtiembre, para mejorar la eficiencia de este y mitigar el impacto ambiental que produce.

Problemática. El proceso de curtiembre emite altas cantidad de cromo desperdiciadas de entre 30 a 40% del total de este es eliminado con los efluentes, ocasionando una merma en el proceso y un gran impacto ambiental.

Técnicas y procedimientos: Se tomaron muestras de los efluentes de curtido para realizar ensayos del método de precipitación con diferentes reactivos, por medio de espectrofotometría se medía la concentración de cromo (III) en los efluentes antes y después de aplicar el método, teniendo así la eficiencia de cada reactivo para elegir el que cumplía mejor los objetivos trazados.

Resultados: Se concluyó que se puede recuperar el cromo (III) de los efluentes en un grado del 81.9% al 84.4% mediante el método de precipitación utilizando como agentes el NaOH o Ca (OH)₂, eligiendo el segundo debido al precio de este a nivel industrial, siendo entonces factible aplicarlo a la empresa Industria Peletera Peruana S.A., ya que cumple con ser viable económicamente, además de cumplir con los LMP (0.4ppm) establecidos por ley.

Aporte: La investigación nos permitirá desarrollar la factibilidad técnica, económica y ambiental una vez aplicado el sistema de evaluación del impacto ambiental.

García Samamé (2012). SISTEMA EXPERTO BASADO EN REGLAS PARA OPTIMIZAR LA IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES APOYADO EN LA MATRIZ DE LEOPOLD, para obtener el título de Ingeniero de Sistemas y Computación, por la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

Objetivo: Mejorar los procesos de identificación y evaluación de impactos ambientales, obteniéndolos de manera más rápida y precisa, a través de la implementación del sistema experto basado en reglas, las medidas de mitigación de estudios de impacto ambiental.

Problemática: Se ha determinado que, dentro de todo proyecto de inversión, ya sea público o privado, los proyectos que presentan más problemas son los de identificación, evaluación y medidas de mitigación. Debido a que dichos Procesos son realizados manualmente, originan una situación de agotamiento y de trabajo tedioso para el responsable de realizar la evaluación de impacto ambiental contenida dentro del estudio de impacto ambiental de todo proyecto.

Resultados: Con la implementación del sistema experto se ha logrado una sistematización de actividades, efectos o problemas encontrados y medidas de mitigación que intervienen en la ejecución de todo proyecto. Además, también se incrementó el volumen de información histórica para dar soporte a otros proyectos que se inicien posteriormente.

Aportes: Esta investigación es permite la adquisición del conocimiento que refiere a las fases de la metodología Grover, donde se realiza una interpretación del primer problema de estudio y definir claramente las reglas a usar en el sistema experto. Además, la investigación será ejemplo de cómo considerar la opinión de usuarios que ya han

interactuado con el sistema a través de encuestas, para así determinar si se cumple o no con las condiciones requeridas.

Krissy Natalí Polo Aguilar (2015), “PROPUESTA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PLANTA DE LUBRICANTES MOBIL OIL DEL PERÚ” Para obtener el título de ingeniero ambiental, desarrollado en el Departamento de Lima, tiene como objetivo general “Elaborar una propuesta de Gestión Integral de Residuos Sólidos de 4 la Planta Lubricantes de MobilOil del Perú”. Cuyo diseño de investigación es observacional.

Problemática: En el año 2011 se elaboró un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para mejorar el desempeño ambiental exigido tanto a nivel nacional como corporativo. Sin embargo, a la fecha no se ha efectuado un estudio de caracterización de residuos, lo que deriva en la ausencia de segregación en la fuente y almacenamiento temporal adecuado. Los recicladores para la disposición de residuos orgánicos y reciclables no se encuentran formalizados ni con las debidas autorizaciones para el manejo de residuos no peligrosos.

Resultados: De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de caracterización, la generación promedio mensual de residuos sólidos peligrosos es de 3.71 ton/mes y de residuos líquidos peligrosos es de 2.18 ton/mes. Los gastos anuales por disposición final de residuos sólidos y líquidos peligrosos serían de S/. 35,618.80 nuevos soles.

Aporte: Luego de implementado el Programa de Segregación en la Fuente, se espera reducir el 2% de los residuos sólidos generales y peligrosos, los cuales son enviados a rellenos sanitarios y de seguridad respectivamente.

Erick Rodolfo Vásquez Delgado (2015). ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE CURTIEMBRE SABOGAL, EN EL DISTRITO EL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGION LA LIBERTAD, para obtener el título de Ingeniero de Ingeniero Civil, por la Universidad Privada Del Norte.

Objetivo principal: Identificar los impactos producidos por las actividades de la curtiembre del distrito El Porvenir, provincia de Trujillo, región La Libertad. Determinado el grado de importancia para cada impacto identificado y de que forman afectan al ambiente y a la salud de las personas, así como su extensión, intensidad, duración y magnitud.

Problemática: La identificación de impactos generados por las actividades en las curtiembres, producen alteraciones a los factores, componentes y atributos ambientales. La actividad requiere proveerse de insumos para su proceso productivo, este sector se articula, con la industria química para la adquisición de insumos para la actividad; con la industria de bienes de capital para proveerse de maquinaria (botales, descarnadora, divididera, rebajadora, ablandadora y otros) y con la actividad pecuaria de ganado vacuno, ovino y caprino entre los principales, para la obtención de la materia prima (cuero fresco). Así mismo, los fabricantes de este subsector se relacionan principalmente con la: Industria de calzado de cuero, Industria de muebles y vestimenta.

Resultados: Se concluye que los impactos generados en las industrias de curtiembre son generalmente negativos en la descarga de efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas. Y el impacto positivo encontrado fue la mejora en la economía por tanto más puestos de trabajos. Se determinó que los límites máximos permisibles encontrados en la zona de estudio superan los rangos establecidos por la legislación ambiental, quiere decir que están generando un gran impacto negativo en los factores y atributos ambientales Y por último se determinó el grado de magnitud de los impactos ambientales siendo la positiva y mayor la elevada demanda económica con 16.74, y negativamente la contaminación a los efluentes líquidos con 11.09.

Aportes: La investigación nos guía a plantear posibles alternativas de solución para mitigar los impactos ambientales producidos tales como: para efluentes líquidos; programas de reutilización o reciclaje, sistemas de tratamiento y programa de monitoreo de efluentes.

2.2. Marco teórico

2.2.1. NORMA INTERNACIONAL ISO 14001

Marimon, et al. (2009) manifiesta que la norma ISO 14001 describe la estructura organizativa, la planificación de actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para preparar, aplicar, revisar y mantener la política ambiental de la organización.

Darnall (2006) la define como una norma de certificación y la considera como una herramienta de gestión y marketing estratégico para demostrar el compromiso de la organización para la administración medioambiental.

ISO 14001 es una norma que se puede aplicar a empresas de todos los tipos y tamaños ayudándoles a iniciar y poner a en marcha sus sistemas y procesos apoyando su desempeño medioambiental. Esto incluye el consumo de energía, la gestión de residuos, el cumplimiento de la norma, las solicitudes de la cadena de suministro y la planificación de los recursos (BSI, 2015).

Y teniendo en cuenta una definición más clara del concepto de la Norma Internacional ISO 14001, la International Standardization Organization (2015) comunica que, ésta es una norma de estándar internacional que establece los requisitos para un sistema de gestión ambiental. Ayuda a las empresas a mejorar su desempeño medioambiental a través de un uso más eficiente de los recursos y la reducción de residuos, obteniendo así una ventaja competitiva y la confianza de las partes interesadas.

2.2.2. Norma internacional ISO 14001:2015

La BSI (2015) manifiesta que ISO 14001:2015 ayudará a las empresas a poner en práctica una política que promueva la protección ambiental para el contexto de su organización. Fortaleciendo su compromiso con el desarrollo sostenible y el uso de los recursos, el cambio climático y la protección de los ecosistemas.

Por su parte, la International Standardization Organization (2015) señala que dicha norma responderá a las últimas tendencias, incluyendo el creciente reconocimiento por parte de las empresas de la necesidad de tener en cuenta tanto los elementos externos como internos que influyen en su impacto ambiental, como la volatilidad del clima y el contexto competitivo en el que trabajan.

2.2.3. Requisitos de la norma internacional ISO 14001:2015

La International Standardization Organization (2015) plantea una serie de recursos, incluyendo la lista de comprobación de la norma ISO 14001 para la pequeña empresa, proporciona una guía paso a paso sobre cómo utilizar el estándar, pero aquí hay algunos consejos para ayudarle a empezar:

- Consejo 1 - Defina sus objetivos: ¿Qué es lo que quiere lograr con esta norma?
- Consejo 2 - Obtener la aceptación por parte de la alta dirección: Es primordial que los líderes de su organización apoyen los objetivos de un sistema eficaz de gestión ambiental y que estos estén comprometidos con el proceso.
- Consejo 3 - Obtener una buena visión general de los procesos y sistemas existentes que son relevantes a su impacto

ambiental: Esta será la base de su sistema de gestión ambiental y permitirá identificar más fácilmente las lagunas.

2.2.4. Estructura de la norma internacional ISO 14001:2015

La BSI (2015) plantea que en la gestión ambiental el enfoque PDCA funciona de la siguiente manera:

- Planificar: Realizar una revisión medioambiental e identificar lo que afecta o afectará a la organización. Seguido de la definición de objetivos, metas y planes de acción para la mejora del desempeño medioambiental, lo cual debe estar alineado con la política ambiental establecida.

- Hacer: Implementar planes de acción de gestión ambiental.

- Verificar: Monitorear y medir los procesos y operaciones comparándolos con los objetivos establecidos y resultados obtenidos.

- Actuar: Adoptar medidas para la mejora del desempeño ambiental de manera periódica.

2.2.5. Beneficios de la norma internacional ISO 14001:2015

International Standardization Organization (2015) comenta que, los mayores beneficios logrados con la implementación de la certificación son el valor comercial, la reducción de emisiones de efecto invernadero y la optimización de la gestión de residuos; a esto se añade que proporciona una mejora en el manejo del riesgo empresarial y ventaja competitiva marcada.

Por lo cual en el ámbito comercial es de gran ayuda para generar mayores negocios y lograr preservar el medio ambiente.

La BSI (2015) muestra que una vez que la norma ISO 14001:2015 cuando es implementada con éxito, las empresas muestran una mejora global en su desempeño, reciben mayor reputación, aumentan sus ventas y su accesibilidad al mercado mundial, obtienen más control operacional para la gestión de impacto, reducen el riesgo de litigios y multas; como también diferenciación del producto brindado e influencia positiva en el balance.

2.2.6. Impacto ambiental

El impacto ambiental es la alteración favorable (impacto positivo) o desfavorable (impacto negativo) en el ambiente producido por una acción o una actividad. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, programa, disposición administrativa, etc.

Según la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), un impacto ambiental es cualquier cambio en el ambiente ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (ISO 14001, 2004).

Clasificación del impacto ambiental

Los impactos ambientales pueden ser clasificados por su efecto en el tiempo, en 4 grupos principales:

- ✓ Irreversible: Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original. Ejemplo: Minerales a tajo abierto.
- ✓ Temporal: Es aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio recuperarse en el corto plazo hacia su línea de base original.

- ✓ Reversible: El medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a la línea de base original.
- ✓ Persistente: Las acciones o sucesos practicados al medio ambiente son de influencia a largo plazo, y extensibles a través del tiempo. Ejemplo: Derrame o emanaciones de ciertos químicos peligrosos sobre algún biotopo.

Tipos de impacto ambiental

Existen diversos tipos de impactos ambientales, pero fundamentalmente se pueden clasificar de acuerdo con su origen:

- ✓ **Impacto ambiental provocado por el aprovechamiento de recursos naturales** ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, tales como la extracción del petróleo o del carbón.
- ✓ **Impacto ambiental** provocado por la contaminación. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.
- ✓ **Impacto ambiental provocado por la ocupación del territorio.** Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como tala rasa, compactación del suelo y otras.

2.2.7. Evaluación del impacto ambiental

Se llama Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de

que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento jurídico administrativo se inicia con la presentación de la memoria resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental, continuo con la realización de EIA (Estudio de Impacto Ambiental) a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo.

Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental

Desde los inicios de los procedimientos de EIA hasta el presente las metodologías aplicables se encuentran, en evolución. A nivel internacional, se han generado metodologías de aplicación indistinta a diferentes actividades y tecnologías de aplicación a proyectos específicos. De la misma manera, se han perfeccionado los marcos normativos y la inserción institucional de las EIA, incluyendo el mejoramiento de las capacidades de valoración oficial de los EIA presentados. (Canter, 2003).

En general, podemos agrupar las metodologías disponibles en las siguientes categorías:

Métodos de identificación de impactos

- Trabajo de equipos interdisciplinarios (Caso: Método Delphi).
- Listas de chequeo de efectos.
- Flujogramas de redes causales.
- Cartografías ambientales.

Métodos de valoración de impactos

- Matriz de Leopold

- Sistema Batelle

Canter, analiza la aplicabilidad de las diferentes metodologías de EIA, las mismas se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 5

Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental

Tarea del proceso	Metodología		Utilidad Relativa
Identificación de impactos	Matrices	Simples En etapas	Alta Media
	Diagrama de redes		Alta
	Lista de control	Simples Descriptivas	Media Media
Descripción del medio afectado	Matrices	Simples En etapas	
	Diagrama de redes		
	Lista de control	Simples Descriptivas	Alta
Predicción y evaluación de impactos	Matrices	Simples En etapas	Media Media
	Diagrama de redes		Media
	Lista de control	Descriptivas Escalas, jerárquicas	Alta Baja
Selección de la actuación propuesta según valoración de alternativas	Matrices	Simples En etapas	Media Baja
	Listas de control	de Escalas, puntos jerárquicos	Media
		Escalas, peso, puntos jerárquicos	Alta
Resumen y comunicación	Matrices	Simples En etapas	Alta Baja

Nota: citado de Canter, 2001

Lista de chequeo

Se las considera uno de los métodos de utilidad para iniciar el proceso de EIA. Su aplicación a los diferentes proyectos supone que el equipo evaluador debe ordenar los enunciados considerando los subsistemas del sistema ambiental (físico biótico y abiótico, socioeconómico), y dentro de cada uno de ellos establecer los recursos a ser impactados y, posteriormente, determinar los impactos ambientales principales. Las listas permiten, al equipo evaluador, avanzar rápidamente en la identificación de las acciones que pueden afectar al ambiente y a la población y tener efectos sobre la economía, la determinación de los componentes y factores ambientales que deben ser evaluados y los posibles impactos ambientales.

Se basan en el listado de los factores ambientales que deben ser estudiados (caso de las Listas Simples); algunos sistemas poseen listas más elaboradas permitiendo la ponderación de la importancia entre los diferentes factores (caso de Listas Descriptivas).

Son de gran utilidad en el momento de planificar las actividades de los EIA.

Las Listas de Control Simples pueden orientarse a ordenar los factores ambientales a ser afectados o las acciones que pueden afectarlos. Por su parte, las Listas de Control Descriptivas pueden basarse en cuestionarios orientados a identificar y definir los impactos para los diferentes componentes del medio o factores afectados.

Se han desarrollado diferentes Listas de Control aplicables a diferentes actividades y proyectos. (Canter, 2003).

Matrices

Las matrices es un método de evaluación bidimensional; en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. De esta manera, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas. Las diferencias entre los diversos tipos de matrices deben considerar la variedad, número y especificidad de las listas, así como el sistema de evaluación del impacto individualizado. Con respecto a la evaluación, ésta varía desde una simple individualización del impacto (marcada con una suerte de señal, una cruz, guion, asterisco, etc), hasta una evaluación cualitativa (buena, moderada, suficiente, razonable) o una evaluación numérica, la cual puede ser relativa o absoluta; en general una evaluación analiza el resultado del impacto (positivo o negativo). Frecuentemente, se critica la evaluación numérica porque aparentemente introduce un criterio de juicio objetivo, que en realidad es imposible de alcanzar. Entre los ejemplos más conocidos de matrices está la matriz de Leopold.

2.2.8. Matriz de Leopold

La matriz fue diseñada para la evaluación de impactos asociados con casi cualquier tipo de proyecto de construcción. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

La matriz de Leopold es, fundamentalmente, una metodología de evaluación de impactos.

Básicamente se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características. La matriz presenta una lista de 100 acciones y 90 elementos ambientales; cada acción debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno de manera a detectar su interacción, es decir, los posibles impactos.

Entre los componentes ambientales la matriz establece las siguientes categorías:

- Categorías físicas y químicas
 - Tierra
 - Agua
 - Atmósfera
 - Proceso
- Condiciones biológicas
 - Flora
 - Fauna
- Factores culturales
 - Uso del suelo
 - Recreo
 - Estética e interés humano
 - Estatus cultural
 - Instalaciones y actividades
- Relaciones ecológicas
- Otras

- Por su parte se distinguen las siguientes acciones:
 - Modificación del régimen
 - Transformación del suelo y construcción
 - Extracción de recursos
 - Producción
 - Alteración de los terrenos
 - Renovación de recursos
 - Cambios en el tráfico
 - Acumulación y tratamiento de residuos
 - Tratamientos químicos
 - Accidentes
 - Otros

La matriz de Leopold, tal como ha sido presentada, es un método que puede ser aplicado en forma expeditiva, es de bajo costo y permite identificar los posibles impactos a partir de una visión del conjunto de las interacciones posibles. Además, estas matrices son de utilidad para la comunicación de los impactos detectados. En contrapartida, la metodología no evita la subjetividad en referencia a la cuantificación de los impactos, no permite visualizar las interacciones ni los impactos de un factor afectado sobre otros factores.

El procedimiento de elaboración e identificación es el siguiente:

- Se elabora un cuadro (fila), donde aparecen las acciones del proyecto.
- Se elabora otro cuadro (columna), donde se ubican los factores ambientales.
- Construir la matriz con las acciones (columnas) y condiciones ambientales (filas).
- Para la identificación se confrontan ambos cuadros, se revisan las filas de las variables ambientales y se seleccionan aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones del proyecto.

- Evaluar la magnitud e importancia en cada celda, para lo cual se realiza lo siguientes:

Trazar una diagonal en las celdas donde puede producirse un impacto.

En la esquina superior izquierda de cada celda, se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la magnitud del posible impacto (mínima=1) delante de cada número se colocará el signo (-) si el impacto es perjudicial y (+) si es beneficioso.

Dependiendo de los factores ambientales identificados en cada proyecto, la matriz puede ser modificada considerando las columnas necesarias, tomando el nombre de matriz de Leopold modificada.

Clasificación y Valoración de los Impactos Ambientales

La evaluación de los impactos ambientales consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales de los proyectos. La evaluación de los impactos debe realizarse en el marco de procedimientos adecuados que, en forma concurrente, permitan identificar las acciones y el medio a ser impactado, establecer las posibles alteraciones y valorar las mismas. Esta última etapa está encaminada a llegar a expresar los impactos en forma cuantitativa y, cuando ello no es posible, cualitativamente.

La manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente de ser caracterizada a través de la importancia del impacto. De acuerdo con Conesa Fernández Vítora (1997), la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

Atributos de los impactos

De acuerdo con Conesa Fernández (1997), tenemos:

Carácter del impacto o naturaleza. Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.

Efecto. El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo”, es decir, impactar en forma directa o indirecta; es decir, se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.

A los efectos de la ponderación del valor se considera:

- Efecto secundario 1
- Efecto directo 4

Magnitud/Intensidad. Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Para ponderar la magnitud, se considera:

Tabla 6

Valoración según la magnitud Matriz Leopold

Baja	1
Media baja	2
Media alta	3
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

Nota: Citado de Leopold et al., 1971

Extensión. A veces la incidencia del impacto está circunscrita; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos (contaminación atmosférica e hídrica) hasta que los mismos no son medibles. En algunos casos sus efectos pueden manifestarse más allá del área del proyecto y de la zona de localización de este. Por caso, los efectos secundarios sobre la atmósfera (CO₂ y su incidencia en el Efecto Invernadero) y los efectos de degradación de humedales o de contaminación de cultivos (disminución de áreas reproductivas o de alimentación de aves migratorias y la mortandad directa de las aves, y sus efectos en sistemas ecológicos de otros países).

El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total).

La extensión se valora de la siguiente manera:

Tabla 7

Valoración según la extensión

Impacto Puntual	1
Impacto Parcial	2
Impacto Extenso	4
Impacto Total	8

Nota: Información obtenida de Leopold et al., 1971

Existen otras consideraciones que deben efectuarse en el momento de valorar la extensión.

En efecto, debe considerarse que la extensión se refiere a la zona de influencia de los efectos. Si el lugar del impacto puede ser considerado un “lugar crítico” (alteración del paisaje en zona valorada por su valor escénico, o vertido aguas arriba de una toma de agua), el valor obtenido se le adicionan cuatro (4) unidades. Si en el caso de un impacto “crítico” no se puede realizar medidas correctoras, se deberá cambiar la ubicación de la actividad que, en el marco del proyecto, da lugar al efecto considerado.

Momento. Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. Para poder evaluar los impactos diferidos en el tiempo se necesita de modelos o de experiencia previa. Por ejemplo, en el caso de los procesos de eutrofización de los cuerpos de agua, es posible disponer de modelos.

La predicción del momento de aparición del impacto será mejor cuanto menor sea el plazo de aparición del efecto. Además, la predicción es importante debido a las medidas de corrección de los impactos que deban realizarse.

El momento se valora de la siguiente manera:

Tabla 8

Valoración según el momento

Inmediato	4
Corto plazo (menos de un año)	4
Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Largo plazo (más de 5 años)	1

Nota: Información citada de Leopold et al., 1971

Si el momento de aparición del impacto fuera crítico se debe adicionar cuatro (4) unidades a las correspondientes.

Persistencia. Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retome a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. Un efecto considerado permanente puede ser reversible cuando finaliza la acción causal (caso de vertidos de contaminantes) o irreversible (caso de afectar el valor escénico en zonas de importancia turística o urbanas a través de la alteración de geoformas o por la tala de un bosque). En otros casos los efectos pueden ser temporales.

Los impactos se valoran de la siguiente manera:

Tabla 9

Valoración según su persistencia

Fugaz	1
Temporal (entre 1 y 10 años)	2
Permanente (duración mayor a 10 años)	4

Nota: Fuente de Leopold et al., 1971

Reversibilidad. La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por

una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.

Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

Tabla 10

Valoración según su reversibilidad

Corto plazo (menos de un año)	1
Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Irreversible (más de 10 años)	4

Nota: Obtenido de Leopold et al., 1971

Recuperabilidad. Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.

La Recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

Tabla 11

Valoración según la recuperabilidad

Si la recuperación puede ser total e inmediata	1
Si la recuperación puede ser total a mediano plazo	2
Si la recuperación puede ser parcial (mitigación)	4
Si es irrecuperable	8

Nota: Fuente de Leopold et al., 1971

Sinergia. Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir, a cuando los efectos actúan en forma independiente.

Se le otorga los siguientes valores:

Tabla 12

Valoración según la sinergia

Si la acción no es sinérgica sobre un factor.	1
Si presenta un sinergismo moderado	2
Si es altamente sinérgico	4

Nota: Tabla citada de Leopold et al., 1971

Si en lugar de “sinergismo” se produce “debilitamiento”, el valor considerado se presenta como negativo.

Acumulación. Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).

La asignación de valores se efectúa considerando:

Tabla 13

Valoración según la acumulación

No existen efectos acumulativos.	1
Existen efectos acumulativos	4

Nota: Citado de Leopold et al., 1971

Periodicidad. Este atributo hace referencia al ritmo del impacto.

Se le asigna los siguientes valores:

Tabla 14

Valoración según la periodicidad

Si los efectos son continuos	4
Si los efectos son periódicos	2
Si son discontinuos	1

Nota: Citado de Leopold et al., 1971

Importancia del impacto

Conesa, expresa la “importancia del impacto” a través de:

$I = \pm (3 \text{ Importancia} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$

Los valores de importancia del impacto varían 13 y 100. Se los clasifica como:

- Irrelevantes (o compatibles) cuando presentan valores menores a 25.
- Moderados cuando presentan valores entre 25 y 50.
- Severos cuando presentan valores entre 50 y 75.
- Críticos cuando su valore es mayor de 75.

2.2.9. Evaluación de impacto ambiental para matriz de Leopold

La técnica empleada en la evaluación es la matriz de doble entrada: Actividades/Acciones vs. Criterios de evaluación valorados.

Para calificar cada parámetro se tuvo en cuenta la metodología cualitativa, entre los cuales se encuentran la observación, entrevistas, revisión de estudios y aportes personales, que reflejaron una menor subjetividad en los resultados. Las visitas

a campo ampliaron las informaciones temáticas disponibles y generaron nuevas fuentes de datos.

Dicha técnica de evaluación ambiental se realizó en cuenta los siguientes criterios con métodos de valoración propias:

Carácter (Ca): Es la magnitud positiva (+) o negativa (-) del impacto ambiental identificado.

Tabla 15

Valoración según el carácter

CARÁCTER	CA
Positiva	+
Negativa	-

Nota: Citada de Leopold et al., 1971

Probabilidad de ocurrencia (Pro): Se valora con una escala arbitraria:

Tabla 16

Valoración según la probabilidad de ocurrencia

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	PRO	PUNTAJE
Muy poco probable	MPP	0.10-0.20
Poco probable	PP	0.21-0.40
Probable o posible	P	0.41-0.60
Muy probable	MP	0.61-0.80
Cierto	C	Mayor a 0.80

Nota: Citada de Leopold et al., 1971

Importancia (Im): Se valora con una escala que se aplicó tomando en cuenta que la importancia del impacto se relaciona

con el valor ambiental de cada componente que es afectado por el proyecto. En este sentido la calidad basal es el nivel ambiental que se le otorga a un componente respecto a los otros, que es medido cuantitativamente por su grado de importancia o alteración con los siguientes niveles:

Tabla 17

Valoración según su importancia

IMPORTANCIA	IM	PUNTAJE
Componente ambiental con baja calidad basal y no relevante para otros componentes.	A	1 – 3
Componente ambiental presenta alta calidad basal pero no es relevante para otros componentes.	B	4 – 5
Componente ambiental con baja calidad basal, pero es relevante para otros componentes.	C	6 – 7
Componente ambiental relevante para otros componentes ambientales.	D	8 – 10

Nota: Citada de Leopold et al., 1971

Magnitud (Mg): Se evalúa basándose en un conjunto de criterios característicos y cualidades, los cuales se describen a continuación:

Tabla 18

Valoración según su magnitud

MAGNITUD	MG	$MG = E + I + DE + DU + RE$
----------	----	-----------------------------

Nota: Citado de Leopold et al., 1971

Extensión: Se valora la extensión según los criterios siguientes:

Tabla 19

Valoración según si extensión

EXTENSION	E	PUNTAJE
Reducida	R	0
Media	M	1
Alta	A	2

Nota: Citado de Leopold et al., 1971

Intensidad: Se valora la intensidad de la magnitud de los impactos con la escala descrita a continuación:

Tabla 20

Valoración según su intensidad

INTENSIDAD	I	PUNTAJE
Reducida	R	0
Media	M	1
Alta	A	2

Nota: Citada de Leopold et al., 1971

Desarrollo: Se valora el desarrollo de la magnitud de los impactos con la escala siguiente:

Tabla 21*Valoración según su desarrollo*

DESARROLLO	DE	PUNTAJE
Impacto a largo plazo	L	0
Impacto a mediano plazo	M	1
Impacto inmediato	I	2

Nota: Tabla citada de Leopold et al., 1971

Duración: La duración de la magnitud de los impactos que genera el proyecto, se valoró con la escala siguiente:

Tabla 22*Valoración según su duración*

DURACIÓN	DU	PUNTAJE
Temporal	T	0
Permanente en el mediano plazo	PM	1
Permanente	P	2

Nota: Citada de Leopold et al., 1971

Reversibilidad: La reversibilidad dentro de la calificación de la magnitud de los impactos, se valoró con la escala siguiente:

Tabla 23*Valoración según su reversibilidad*

REVERSIBILIDAD	RE	PUNTAJE
Reversible	R	0
Reversible en parte	RP	1
Irreversible	I	2

Nota: Citada de Leopold et al., 1971

Impacto Total

El impacto total se calcula como el producto del Carácter, Probabilidad, Magnitud e Importancia, la Magnitud como la suma de Extensión, Intensidad, Desarrollo, Duración y Reversibilidad.

IMPACTO TOTAL: $Ca \times Pro \times Mg \times Im$

De tal manera que los impactos serán calificados como:

Tabla 24

Calificación de los impactos

GRADO DE SIGNIFICANCIA	RANGO
No significativo (NS)	0 – 20
Poco significativo (PS)	21 – 40
Moderadamente significativo (MS)	41 – 60
Significativo (S)	61 – 80
Altamente significativo (AS)	81 -100

Nota: Citada de Leopold et al., 1971

Finalmente se describen los impactos ambientales identificados que podrían presentarse en las etapas de construcción, operación y mantenimiento del sistema, como base para establecer las correspondientes medidas de prevención o mitigación.

En el siguiente cuadro se presenta el formato para los resultados de la matriz resumen de impactos ambientales.

Tabla 25

Formato Cuadro Resultados – Matriz Resumen Impactos Ambientales

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	DESCRIPCION DEL IMPACTO	CARÁCTER		PROBABILIDAD	IMPORTANCIA	MAGNITUD					PUNTAJE	GRADO DE SIGNIFICANCIA
				+	-			extensión	intensidad	desarrollo	reversibilidad	TOTAL MAGNITUD		
E1	A1	Agua			-								17	
	A2	Aire			-								70	
	A3	Paisaje			-								90	
	A4	Empleo		+										

IMPACTO TOTAL: Ca x Pro x Mg x Im

Grado de Significancia	Rango
No significativo (NS)	0 – 20
Poco significativo (PS)	21 – 40
Moderadamente significativo (MS)	41 – 60
Significativo (S)	61 – 80
Altamente significativo (AS)	81 - 100

Costos Ambientales

Hansen y Mowen (2007), mencionan que la mayoría de los entes económicos consideran que quienes contaminan están en el deber de incluir la totalidad del costo de cualquier daño ambiental ocasionado por la producción de bienes y servicios. Cuando las empresas incluyen estos costos se encuentran en la necesidad de buscar métodos de producción más amigables con el medio ambiente. Por lo que define “los costos ambientales como aquellos en los que se incurre debido a que existe o puede existir una calidad ambiental deficiente, los que están asociados con la creación de costos, la detección de costos, el remedio y la prevención de la degradación ambiental” (p,699).

Otras definiciones de costos ambientales:

Todos los consumos debidamente valorados, relacionados con los recursos naturales, materiales, o energéticos necesarios para la producción, la asimilación por el entorno natural de desechos de las actividades de producción y del consumo ocasionando contaminación y el conjunto de bienes y servicios naturales que se orientan a las necesidades vitales y de calidad de vida del ser humano. (Cuesta, 2002, p, 60)

El Compendio de Legislación ambiental (2010) promulgado por el Ministerio de Ambiente en el artículo 8 y el artículo 40 considera que existen costos aquellos costos que se puede incurrir y que generen daños al medio ambiente:

“Artículo 8°. - Del principio de internalización de costos toda persona natural o jurídica, pública o privada, debe asumir el costo de los riesgos o daños que genere sobre el ambiente. El costo de las acciones de prevención, vigilancia, restauración, rehabilitación, reparación y la eventual compensación, relacionadas con la

protección del ambiente y de sus componentes de los impactos negativos de las actividades humanas debe ser asumido por los causantes de dichos impactos” (p23).

“Artículo 40°. - Del rol del sector privado en el financiamiento El sector privado contribuye al financiamiento de la gestión ambiental sobre la base de principios de internalización de costos y de responsabilidad ambiental, sin perjuicio de otras acciones que emprendan en el marco de sus políticas de responsabilidad social, así como de otras contribuciones de carácter voluntario” (p35).

Los costos ambientales se relacionan con todos los costos incurridos en relación al daño y a la protección ambiental. El medio ambiente podría ser afectado por daño o degradación directa.

Los costos ambientales se denominan también costos de calidad ambiental ya que, se encuentran relacionados con el concepto de calidad, el mismo que ha venido evolucionando rápidamente en los últimos años. Actualmente, se entienden como costos de calidad los incurridos en el diseño, la implementación, la operación y el mantenimiento de los sistemas de calidad de una organización, los costos de los procesos de mejoramiento continuo de la calidad, y los costos de sistemas. (Mowen & Hansen, 2007)

Las medidas que protegen el ambiente toman en cuenta las actividades obligatorias de carácter legal que deben cumplir las normas del sector. El efecto no es el económico, sino el efecto que tiene en la prevención o reducción del impacto ambiental.

De acuerdo con Mowen y Hansen (2007), los costos ambientales se clasifican en cuatro categorías:

Costos de prevención ambiental

Cálculo de los costos en los que incurre un agente económico principalmente para prevenir y evitar la producción de contaminantes

o residuos que pudieran dañar al ambiente, a estas actividades de prevención se les conoce como actividades "P2". Algunos ejemplos son los siguientes:

- Selección y evaluación de proveedores
- Selección y formación
- Control y auditorias de calidad
- Capacitaciones focalizadas
- Diseño de procesos
- Seguros

Costos de la detección o evaluación ambiental

Son aquellos costos generados por la inspección y control de las actividades que se realizan para determinar si los productos, los procesos y otras actividades dentro de la empresa están en cumplimiento con los estándares ambientales apropiados, como ejemplo de estos las pruebas y revisión de diseños Estándares que están dentro de las leyes promulgadas por del gobierno peruano, las normas voluntarias como los ISO (14000, 9000) desarrolladas por la Internacional Standards Organizations y las políticas ambientales desarrolladas por la administración de cada compañía. Asimismo, los siguientes:

- Pruebas de contaminación
- Medición de niveles de contaminación
- Inspección de productos y procesos
- Auditoria de actividades ambientales.

Costos de fallas ambientales internas

Son aquellos costos en los que se incurre por las actividades desempeñadas que ocasionaron consecuencias contaminantes y

residuos pero que no se han descargado al ambiente. Como ejemplo tenemos los siguientes:

- Prueba y eliminación de desechos tóxicos
- Mantenimiento de equipos contra contaminación
- Reciclado de desechos
- Prueba y eliminación de desechos tóxicos
- Mantenimiento de equipos

Estos costos tienen las siguientes metas:

- Asegurar que los contaminantes y los residuos producidos no se liberen hacia el ambiente.
- Reducir el nivel de contaminantes liberados hasta una cantidad que cumpla con los estándares ambientales y con las leyes del ambiente.

Costos de las fallas ambientales externas

Son aquellos costos en los que se incurre al realizar actividades después de descargar los contaminantes y los residuos al ambiente, los mismos que se dividen en los siguientes:

Costos de las fallas externas realizadas, que son asumidos y cubiertos por la empresa en su totalidad.

- Limpieza de lagos y suelos contaminados
- Pérdida de ventas por mala reputación ambiental
- Uso ineficiente de materiales y energía
- Costos de las fallas externas no realizadas, o costos sociales que se pagan por partes externas y resultan de la degradación ambiental y el impacto sobre la propiedad o el bienestar de la población.

Técnicas de valoración de impactos ambientales

A continuación se presentan las técnicas de valoración de impacto ambiental

Tabla 26

Técnicas de valoración de Impactos Ambientales

OBJETO DE COSTO	METODO	CALCULO
PRECIOS DE MERCADO	Cambios en la productividad.	Los cambios físicos en la producción causados por el proyecto, tanto en el sitio como fuera de él, son valorados usando precios de mercado para insumos y productos.
	Costo de enfermedad.	Considera una estimación de los presuntos beneficios de acciones que prevendrían que la exposición a la contaminación genere efectos sobre la salud de la población.
	Costo de oportunidad	El costo de usar recursos para otros propósitos, generalmente sin precio o fuera del mercado, puede aproximarse utilizando el ingreso dejado de percibir por los otros usos del recurso.
COSTOS ACTUALES Y POTENCIALES	Análisis costo – eficacia	Fija un objetivo ambiental considerando las posibles relaciones entre diferentes estándares y los costos asociados para alcanzarlos, en base a ello desarrolla el análisis mediante el examen de varias formas con las cuales puede lograrse el objetivo.
	Costos de reemplazo	Los que se incurre al reemplazar activos productivos dañados por un proyecto se

		pueden medir mediante una estimación de los beneficios que se presume fluyen de medidas adoptadas para prevenir que el daño ocurra.
	Proyectos sombra	Los costos ambientales pueden ser aproximados mediante el examen de los costos de un proyecto suplementario hipotético que proveería sustitutos.
SUSTITUTOS DE PRECIOS DE MERCADO	Costo de viaje	Comúnmente usado para valorar beneficios recreativos o sitios culturales, se determina el excedente del consumidor para los usuarios del parque provenientes de distintas zonas, utilizando la ecuación viaje-costos.
CONTINGENTE		Se estima el valor económico a partir de los cambios en el bienestar que experimentan las personas, producto de cambios hipotéticos o contingentes en un bien o servicio ambiental, a través del uso de preguntas directas sobre la disponibilidad que tendría a pagar por dicho bien o servicio ambiental.

Nota: Citada d Andía y Andía (2010); Becerra e Hincapié (2014).

2.2.10. Base legal del sistema de gestión ambiental

Ley marco del sistema de gestión ambiental ley N° 28245

Artículo 2.- Del sistema Nacional de gestión ambiental

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias y

funciones sobre el ambiente y los recursos naturales; así como por los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental, contando con la participación del sector privado y la sociedad civil.

Artículo 3.- De la finalidad del sistema

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Reglamento de la ley marco del sistema nacional de gestión ambiental decreto supremo N° 008 – 2005 – PCM

Artículo 2.- Finalidad

El SNGA tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Artículo 3.- De la Política nacional ambiental

La Política Nacional Ambiental constituye el conjunto de lineamientos, objetivos, estrategias, metas, programas e instrumentos de aplicación de carácter público; que tiene como propósito definir y orientar el accionar de las entidades del gobierno nacional, del gobierno regional y del gobierno local; del sector privado y de la sociedad civil, en materia de protección del ambiente y conservación de los recursos naturales, contribuyendo a la descentralización y a la gobernabilidad del país.

Artículo 4.- Objetivo de la Política nacional ambiental

El objetivo de la Política Nacional Ambiental es el mejoramiento continuo de la calidad de vida de las personas, mediante la protección y recuperación del ambiente y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, garantizando la existencia de ecosistemas viables y funcionales en el largo plazo.

2.3. Marco conceptual

Normas ISO 14001

La ISO 14001 es una norma internacional que contiene los requisitos necesarios para implantar un Sistema de Gestión de Medioambiental. Proporciona a las organizaciones la posibilidad de instaurar un SGMA que demuestre un desempeño ambiental válido. (ISOTools, s.f.)

Impactos ambientales

El impacto ambiental es la alteración del medioambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Matriz de Leopold

La matriz de Leopold es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971. Se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados.

Procesos contaminantes

Es un proceso mediante el cual un elemento o sustancia extraña invade un medio generando la pérdida de sus propiedades o características originales. En muchos casos la contaminación es de carácter nocivo para la salud y la vida de las personas y otros seres vivos.

Evaluación de impacto ambiental

Se llama Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

Lista de chequeo

Se la considera uno de los métodos de utilidad para iniciar el proceso de EIA. Su aplicación a los diferentes proyectos supone que el equipo evaluador debe ordenar los enunciados considerando los subsistemas del sistema ambiental (físico biótico y abiótico, socioeconómico), y dentro de cada uno de ellos establecer los recursos a ser impactados y, posteriormente, determinar los impactos ambientales principales.

Matrices

Las matrices es un método de evaluación bidimensional; en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto.

Impacto total

Se calcula como el producto del Carácter, Probabilidad, Magnitud e Importancia, la Magnitud como la suma de Extensión, Intensidad, Desarrollo,

Método Battelle

Método principal cuantitativo que ha sido desarrollado para evaluar los impactos ambientales. Teniendo como principal objetivo la evaluación sistemática de los impactos de un proyecto empleando indicadores homogéneos.

Impactos positivos

Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación completa.

Impactos negativos

Aquel cuyo efecto se traduce en pérdidas de valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica, geográfica, el carácter y personalidad de una zona determinada.

Peligro

Agente biológico, químico o físico, presente en el alimento, o bien la condición en que este se halla, que puede causar un efecto adverso a la salud de las personas.

Proceso de curtido

Proceso de transformación de una piel putrescible en un material indestructible, que en condiciones normales obedece a leyes químicas, las mismas que regulan cada una de las etapas de producción y que en condiciones físicas similares darán resultados iguales y medibles. (C, 1999)

Costos ambientales

Según Hansen y Mowen (2007), “los costos ambientales son aquellos en los que se incurre debido a que existe o puede existir una calidad ambiental deficiente, los que están asociados con la creación de costos, la detección de costos, el remedio y la prevención de la degradación ambiental”(p,699).

Valoración de los impactos ambientales

Consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales de los proyectos.

2.4. Sistema de hipótesis

2.4.1. Hipótesis

El sistema de evaluación del impacto ambiental mediante la matriz de Leopold reducirá los costos ecológicos en el proceso de cachimbado de la curtiembre Saago SAC de Trujillo.

2.4.2. Variables e indicadores

Variable dependiente: Evaluación del impacto ambiental mediante la matriz de Leopold.

Variable independiente: Costos ecológicos en el proceso de cachimbado de la curtiembre Saago SAC de Trujillo.

Tabla 27

Variables e indicadores

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	TECNICA /INSTRUMENTO
<p>Variable Independiente (x): Evaluación del impacto ambiental mediante la matriz de Leopold.</p>	<p>Método cualitativo que se utiliza para la identificación de los impactos ambientales de un proyecto en un entorno natural.</p>	<p>Identificación de las interacciones existentes, donde se deben de tomar en cuenta todas las actividades que pueden tener lugar debido al proyecto.</p> <p>Importancia del impacto.</p> <p>Toma en consideración la extensión, el momento, la persistencia, la reversibilidad,</p>	<p>Importancia del impacto</p> <p>Magnitud del impacto ambiental</p>	<p>$I = \pm (3 \text{ Importancia} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$</p> <p>$MG = E + I + DE + DU + RE$</p> <p>E= Extensión I= Intensidad DE= Desarrollo DU= Duración RE= Reversibilidad</p> <p>$Ca \times Pro \times Mg \times Im$</p>	<p>Razón</p> <p>Razón</p>	<p>Análisis Docum./Ficha text.</p> <p>Observación</p> <p>Encuesta</p>

		<p>sinergismo, la acumulación, el efecto, la periodicidad y la recuperabilidad.</p> <p>Magnitud/intensidad. Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.</p> <p>Impacto total. Se calcula como el producto del carácter, probabilidad, magnitud e importancia, la magnitud como la suma de extensión, intensidad, desarrollo, duración y reversibilidad.</p>	<p>Impacto total</p>	<p>Ca= Carácter Pro=Probabilidad Ocurrencia Mg= Magnitud Im= Importancia</p>	<p>de Razón</p>	
--	--	--	-----------------------------	--	----------------------	--

<p>Variable dependiente (x): Costos ecológicos en el proceso de cachimbado de la curtiembre Saago SAC de Trujillo.</p>	<p>Costos ambientales que se incurre debido a que existe una calidad ambiental deficiente, están asociados con la prevención de la degradación ambiental (p,699).</p>	<p>Costos de prevención ambiental. Los que se incurren para prevenir y evitar la producción de contaminantes o residuos que pudieran dañar al ambiente.</p> <p>Costos de la evaluación ambiental. Generados por el control para determinar si los productos, los procesos y otras actividades están en cumplimiento con los estándares ambientales.</p> <p>Costos de fallas ambientales internas. Costos incurridos por las actividades</p>	<p>Costos de prevención ambiental.</p> <p>Costos de la evaluación ambiental.</p> <p>Costos de fallas ambientales internas.</p> <p>Costos de las fallas ambientales externas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la productividad. - Costo de enfermedad. - Costos de oportunidad. - Costos de reemplazo. - Consumo de energía (GWh) - Consumo de electricidad (MWh) - Consumo de agua (Millones de m³) - De proveedores evaluados medioambientalmente (% del volumen de compra) - Quejas por olor y ruido (Número de quejas/año) 	<p>Razón</p>	<p>Analisis Docum./Ficha text. Observación</p>
--	---	--	--	--	--------------	--

		<p>desempeñadas que ocasionaron consecuencias contaminantes y residuos pero que no se han descargado al ambiente.</p> <p>Costos de las fallas ambientales externas.</p> <p>Se incurre al realizar actividades después de descargar los contaminantes y los residuos al ambiente.</p>				
--	--	---	--	--	--	--

Nota: Elaboración propia

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

Tipo de investigación

APLICADO, Porque hacemos uso de conocimientos teóricos sobre el Modelo de Identificación y Cuantificación de los Impactos Ambientales a través de la Matriz de Leopold del Área de Cachimbado de la Curtiembre SAAGO SAC de la ciudad de Trujillo para comprobar cómo minimiza los procesos contaminantes de dicha área.

Nivel de investigación

EXPLICATIVA, Porque determina la relación causal que hay entre la variable independiente que viene a ser Nuevo Modelo de Impacto Ambiental a través de la Matriz de Leopold (X1) y la variable dependiente que es la determinación de costos ecológicos de la Curtiembre SAAGO SAC de la ciudad de Trujillo 2019. (Y1).

3.2. Población y muestra de estudio

Población

En la presente investigación nuestra población es finita y se ha seleccionado como población a todo el proceso productivo de Curtiembre Saago SAC de la ciudad de Trujillo.

Muestra

Teniendo como muestra como muestra el proceso del Cachimbado de la Curtiembre Saago SAC de la ciudad de Trujillo.

3.3. Diseño de contrastación

PRE-EXPERIMENTAL. Porque mide la variable dependiente que son los costos ambientales del Área de Cachimbado de la Curtiembre Saago SAC de la ciudad de Trujillo. 2019, mediante un estudio de preprueba y post, y porque no cuenta con grupo de control.

Pre - prueba		Post - prueba		
Grupo	Asignación	Pre-Prueba	Tratamiento	Post-Prueba
GE	-	O1	X	O2

GE: Impacto Ambiental a través de la Matriz Leopold.

O1, O2: Observaciones de reportes de costos ambientales del Área de Cachimbado de la Curtiembre SAAGO SAC de la ciudad de Trujillo. 2019.

X: estímulo: Modelo de Diseño e Implementación de Nuevo Sistema de Impacto Ambiental a través de la Matriz de Leopold.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Tabla 28

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento	Fuente	Ventajas
Observación de campo	Hoja de registro de datos.	Informante: Primera persona, el propio investigador.	Contacto directo del investigador con la realidad
Análisis documental	Hojas electrónicas.	Fuentes: Secundarias (actas, expedientes, informes, archivos, documentos)	Muy objetiva. Puede construir evidencia
Entrevista	Guía de entrevista	Informante: Personal del área	Contacto directo del investigador

de logística,
personal área de
producción y
personal de área
de finanzas.

con la
realidad

Nota: Elaboración propia

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Las herramientas que se utilizará para el análisis y procesamiento de los datos serán:

- Hoja de ruta.
- Hoja de recolección de datos.
- Excel: Tabulación de datos, estadísticas históricas, etc.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

La matriz de Leopold es una herramienta indispensable en el desarrollo de esta investigación, debido que nos proporciona una visión general, detalla los riesgos y acciones a tomar, así también utiliza una metodología de fácil acceso y aplicación que será de una ayuda eficiente en la solución de los problemas encontrados.

Desarrollo del objetivo 1: “Evaluar el proceso de producción y detectar los efectos contaminantes al medio ambiente”

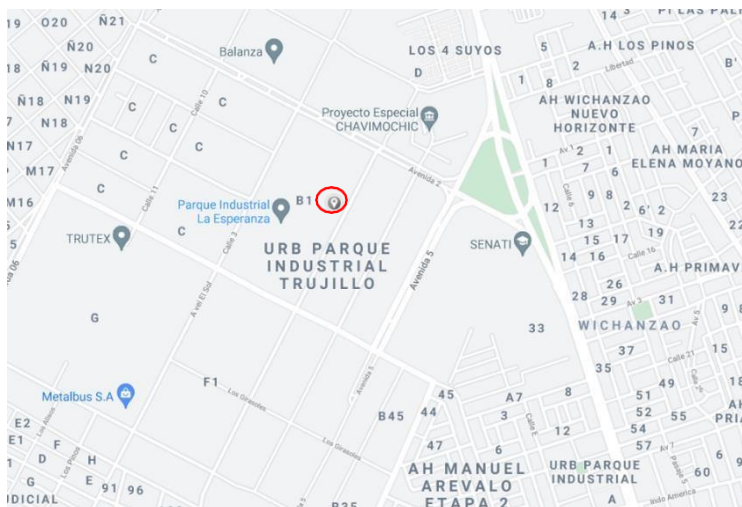
SAAGO SAC es una mediana empresa ubicada en la ciudad de Trujillo, departamento La Libertad perteneciente al sector industrial del cuero. Se desarrollan productos a base de pieles de animales las cuales son transformadas a cuero el cual sirve de materia prima a otras empresas dedicadas a producir zapatos, bolsos, billeteras, etc.

Ubicación:

Ubicada en Mza. C02 Lote. 15 urb. Parque Industrial (parte Posterior De Cementos Pacasmayo)

Figura 5

Ubicación de la planta de Saago SAC



Nota. Elaboración propia

Las siguientes consideraciones sobre la "recepción de cueros" y su industrialización en la "curtiduría" tienen por objeto difundir y promover el mejoramiento de los procesos, métodos y normas técnicas de los cueros. Desarrolladas por Mercosur, para ello se ha tomado las medidas adecuadas desde el nacimiento del animal hasta el inicio del proceso de bronceado para proteger la piel.

Datos de la empresa

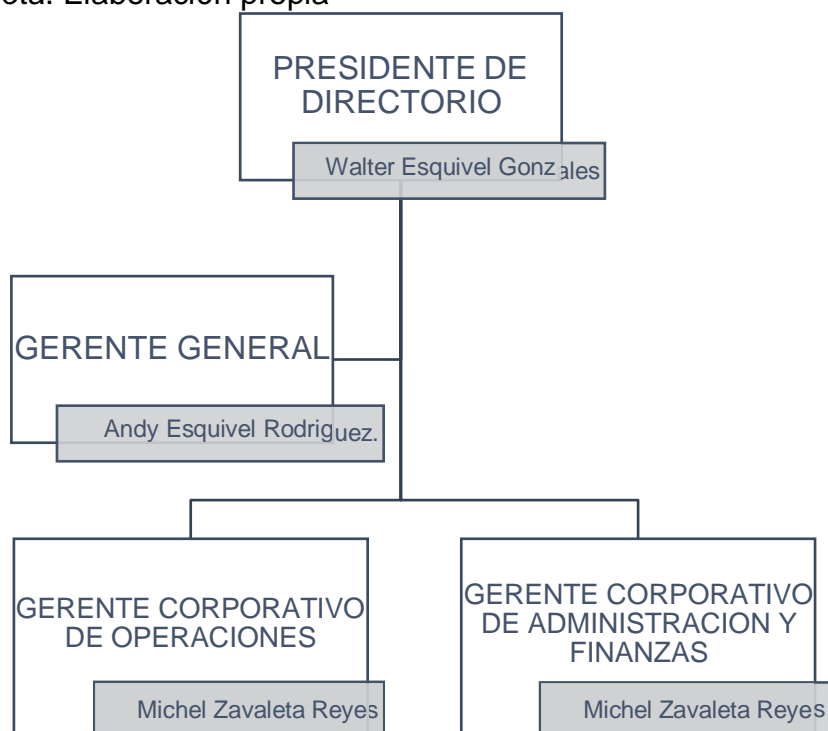
- Razón Social: Curtiembre SAAGO SAC sociedad anónima.
- Dirección: Mza. C02 Lote. 15 urb. Parque Industrial (parte Posterior De Cementos Pacasmayo)
- Teléfono: 044 5873
- RUC: 20482001093
- E-mail: curtiembresaago@hotmail.com

Organigrama

Ilustración 1

Estructura de Saago SAC

Nota. Elaboración propia



Esta estructura es el pilar fundamental de Saago SAC, ya que sus decisiones a corto y largo plazo son tomadas en función de coordinaciones que son representadas por las jerarquías que se mencionó con anterioridad.

Historia de Saago SAC

En 1994, Walter Esquivel, con el apoyo de las familias de los niños, fundó la curtiduría "SAAGO SAC" en un pequeño lugar de La Esperanza. Su primer trabajo comenzó con 150 pieles de capital circulante y 3 trabajadores.

En el año 2000 la empresa SAAGO SAC se traslada a Mza. C02 Lote. 15 urb. Parque Industrial (parte Posterior De Cementos Pacasmayo), donde se encuentra ubicado hasta la actualidad. En el año 2005 luego del

crecimiento que se logró con el intenso trabajo realizado, la empresa paso a un mejor posicionamiento en el mercado, permitiendo obtener mayores utilidades y más puesto de trabajo.

Cabe mencionar que por motivos de aumento de producción se ha requerido aumentar la planta y por ello se requirió la compra de maquinaria que permitirá aumentar la productividad de la empresa. En el año 2014 ya contábamos con 15 trabajadores, lo cuales fueron capacitados para cumplir de manera óptima la tarea a desempeñar, también en el mismo año, se logró la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) ISO 14001 “Medio Ambiente” y ISO 9001 “Calidad”.

Visión y Misión

Visión: Al 2025, ser reconocidos como una empresa líder en el sector de la industria del cuero a nivel nacional e internacional, logrando la plena satisfacción del cliente, conservación del medio ambiente y con un personal comprometido a su logro.

Misión: Producir y comercializar cueros de calidad con tecnología de punta e insumos amigables con el medio ambiente.

Política de calidad

Proporcionar a nuestros clientes productos de calidad que cumplan con sus requerimientos. Implementando un sistema administrativo y un plan de marketing agresivo para elevar las ventas y captar cada vez más clientes. Proveer los recursos, equipos e instalaciones necesarias y más actualizadas, proporcionando un lugar de trabajo adecuado.

Objetivos de calidad

- Incrementar en un 10% la calidad de nuestros productos, hasta diciembre del 2021.
- Elevar nuestras ventas en un 20% a diciembre del 2021
- Captar un 10% de nuevos clientes a diciembre del 2021

Calidad en los procesos

Asegurar la calidad en los procesos de producción para SAAGO SAC es fundamental, esto conlleva a evitar un producto final defectuoso. El Departamento de Calidad es el encargado de controlar y asegurar la calidad de los productos finales de una organización a través de los procesos de producción de esta. Con frecuencia se utilizan técnicas como el control estadístico de procesos (SPC).

La calidad no se aplica al final del proceso, sino a lo largo de todo el proceso productivo, para disminuir costos de reprocesos, productos defectuosos y los asociados al producto.

PROCESOS EN LA CURTIEMBRES SAAGO SAC

Los procesos en rubro de curtiembres, siempre será un tema de controversia debido a su alto nivel de contaminación que dejan estos, pero por medio de los diversas metodologías y herramienta de la ingeniería se trata de minimizar el impacto que tienen estas con el medio ambiente. SAAGO SAC, tienen procesos específicos y de reiterada acción, por ende, estos tienen efectos secundarios, que conllevan a un nivel de contaminación ya específico, pero especialmente se identifica que la etapa de cachimbado es la que genera una gran cantidad de residuos tóxico que serán detallados en el proceso siguiente.

La etapa de cachimbado a comparación de las otras, esta genera la mayor contaminación del proceso en general, especificando que se obtiene una

cantidad de residuos sólidos, líquidos y gaseosos los cuales contienen una alta carga orgánica y agentes químicos que tienen efectos tóxicos, como el sulfuro y el cromo.

Para el desarrollo de este objetivo se aplicó la técnica de la observación de campo, permitiendo conocer el proceso en su estado real, ya que tenemos contacto directo con los colaboradores de la empresa, esto nos ayuda a tener los datos más reales que nos permitirán obtener resultados claros y precisos. Esta etapa nos genera un alto indicador de contaminación y a continuación mostramos sus especies residuales:

Etapa de cachimbado: pelos, sales, sangre, residuos de carnes, fragmentos de piel, estiércol, sal común, entre otros.

Mapa de procesos

La empresa organiza sus procesos a través de sus sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y salud y seguridad ocupacional. La secuencia e interacción de estos procesos se ha identificado y determinado a través del "mapa de procesos", que se entiende como:

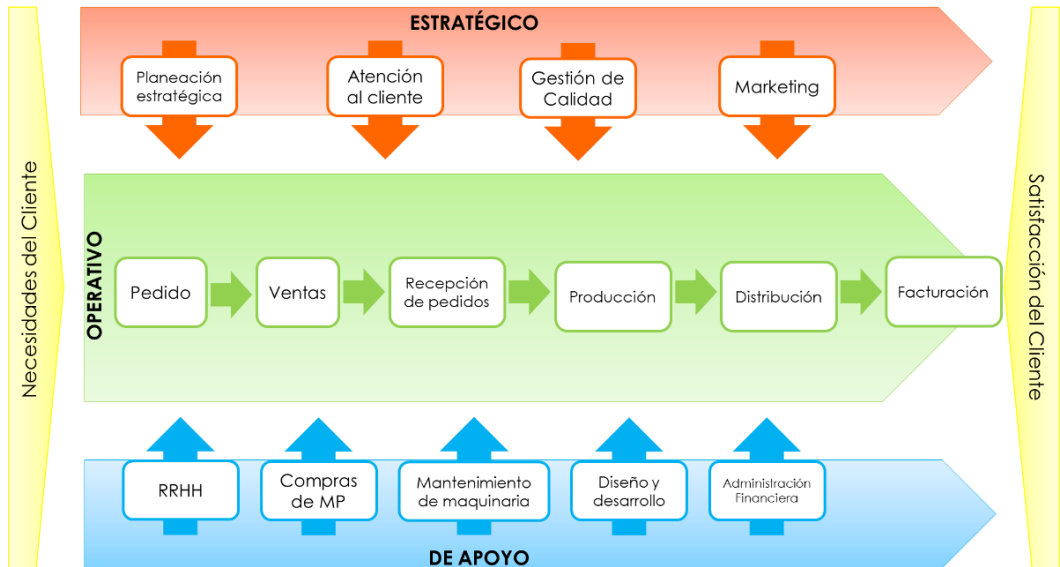
Procesos estratégicos: Quienes gestionan la relación entre la organización y el medio ambiente. Manejan decisiones sobre planes organizacionales y mejora general

Procesos clave: complementan la actividad y brinda servicio al cliente. Desde el contacto inicial hasta la entrega. Son el proceso mediante el cual el personal de la empresa se conecta con los clientes y crea valor para ellos.

Procesos de soporte: Proporcionan recursos / soporte para procesos críticos. Por lo general, existen algunos procesos necesarios para el funcionamiento de la empresa, pero estos procesos no aportarán un valor muy importante al cliente.

Figura 6

Mapa de procesos



Nota. Elaboración propia

Esta figura hace referencia al mapa de procesos que nos brinda la empresa, estos son organizados de manera estratégica, operativa y de apoyo, los cuales son el eje principal de toda organización ya que nos indica los procesos en forma interrelacionada que desarrolla Saago SAC.

Proceso productivo

1. Recepción de materia prima

Se recibe toda la materia prima (pieles de animales)

Control interno

Aquí se verifica que la materia prima (pieles) estén en buen estado y cumplan con las especificaciones, de no ser así obtendríamos productos de mala calidad que generaría costos adicionales en su

proceso, o también al ser devueltas esto conlleva a la demora en la entrega del producto final hacia nuestros clientes.

Figura 7

Recepción de materia prima



Nota. Elaboración propia

Esta figura hace referencia al momento de recepción de la materia prima, donde las pieles son puestas en un lugar de acopio para su distribución a las siguientes etapas del proceso productivo.

2. Remojo

Regresa la piel a su estado de hinchamiento natural y eliminación de la suciedad (barro, sangre, estiércol, microorganismos) así como sustancias proteicas solubles y agentes de conservación. Con esta operación se asegura que las pieles tengan un estado de limpieza óptimo para sus siguientes etapas.

Control interno

En el proceso del remojado se controla que las pieles cumplan con las especificaciones establecidas que deben ser de 24 a 48 horas sumergidas, de no ser así la piel no vuelve a su estado de

hinchamiento natural y no se elimina la suciedad (barro, sangre, estiércol, microorganismos).

Figura 8

Remojo de materia prima



Nota. Elaboración propia

Esta figura hace referencia al remojo, una vez acogido toda la materia prima, se sumerge en estos depósitos de cemento, que son adecuados para el proceso que permitirá poder remojar de 1 a 2 días.

3. Cachimbado

Luego de la operación de remojo, las pieles logran un nivel adecuado de hidratación y limpieza que les permitirá a los colaboradores poder realizar sus funciones de manera adecuada, luego pasan a las operaciones de pelado, donde el objetivo principal es la eliminación del corium, la epidermis junto con el pelo o la lana, y por otro aflojar las fibras del colágeno con el fin de prepararlas apropiadamente para los procesos de curtido.

Control interno

En el proceso del cachimbado, se controla de una manera muy fina que el resultado de éste sea la eliminación en un 100% los pelos o

lana, así como también se logre aflojar las fibras del colágeno. Si el proceso no resulta o no logra ser eficiente, es decir las pieles aun cuentan con el pelo estas pueden no servir para el curtido.

Figura 9

Cachimbado de pieles



Nota. Elaboración propia

Esta figura hace referencia al proceso de cachimbado, las pieles son metidas en estos botaes, donde se mezclan con insumos químicos que le ayudaran a quitar todo el pelo y partes de carne que están impregnadas en las pieles.

4. Descarnado

El descarnado permite que en la endodermis (parte de la piel en contacto con el animal) no queden, luego del cuereado resto de carne y grasa que deben eliminarse para evitar consecuencias y así evitar bacterias sobre la piel.

El proceso descrito anteriormente, consiste en pasar la piel por medio de un cilindro neumático de garra y otro de cuchillas helicoidales muy filosas, la piel circula en sentido contrario a este último cilindro, el cual está ajustado de tal forma que presiona a la piel, lo suficiente, como asegurar el corte (o eliminar definitivamente) solo del tejido subcutáneo (grasa y/o carne) adherido a ella.

Control interno

En el proceso de descarnado se pretende eliminar los restos de carne y grasa, si esto falla, pueden producirse bacterias y malograr el cuero.

Figura 10

Proceso de descarnado



Nota. Elaboración propia

Esta imagen muestra el proceso de descarnado de las pieles.

Sistema de curtición:

5. Desencalado

El desencalado sirve para la eliminación de la cal, que se usó de manera química, es absorbida en los capilares y almacenada mecánicamente. Esto es contenido en el baño de pelambre y es necesario para el deshinchamiento de las pieles. Se utiliza agua con reactivos químicos, como sulfato de amonio y ácidos.

6. Rendido o purga

Es un proceso mediante el cual, a través de sistemas enzimáticos derivados del páncreas, colonias bacterias u hongos, que son frecuentemente en el mismo baño del desencalado. Ante ello se promueve el aflojamiento de las fibras de colágeno, deshinchamiento de las pieles, aflojamiento del repelo (raíz del pelo que se encuentra anclada aún en folículo piloso) y una considerable disociación y degradación de grasas naturales por la presencia de lipasas. Cuánto más suelto, caído y suave deba ser el cuero, más intenso deberá ser la intensidad de rendido.

7. Desengrase

Las grasas naturales, que pueden observarse en pieles de oveja, cordero, cabra, porcinos y en muchas pieles de bovinos según su origen y el tipo de alimentación, si se saca en el matadero esto podría generar un problema al momento de realizar el proceso de curtido, originando erupciones y formaciones de manchas. Por esos motivos, estas grasas deben ser profundamente eliminadas aun estando en bajo contenido. Este tipo de proceso es frecuentemente efectuado simultáneamente con tratamientos a base de emulsionantes, la mayoría de las veces con la adición de disolventes orgánicos de gran efecto, que generan desengrase. En las pieles de oveja y corderos, es muy usado el desengrase en simultaneo al proceso de piquelado.

Control interno

En el proceso de desengrase se pretende eliminar las grasas de las pieles ya que si no se eliminan pueden originar formaciones de manchas, dejando la piel inservible.

Figura 11

Desengrase de pieles



Nota. Elaboración propia

Esta imagen nos indica el proceso de desengrase de las pieles, como también nos indica el proceso que se realiza.

8. Piquelado

El propósito de este proceso es acidular hasta que se determine el valor de Ph apropiado, y las pieles en tripa antes de la curtición con cromo, aluminio o cualquier otro elemento curtiente. Como resultado, se puede reducir el nivel de astringencia de varios agentes curtientes. Generalmente se trata de regular la sal y el ácido en la piel de los intestinos a un valor $< 3,8$ de Ph, para evitar que las sales de los curtientes eleven su basificación por los residuos de alcalinidad de los

procesos de purga (o rendido) y de desencalado. Si esta alcalinidad no se eliminara tendríamos una curtición en superficie, que conduciría a modificaciones de la flor (quebradiza y tacto áspero) del cuero.

9. Curticion:

La curtición, es una estabilización de la proteína de la piel por el tratamiento que se le da con un agente curtiente, el cual, a través de reacciones químicas, produce una reticulación y da lugar a:

- Un aumento de la temperatura de retracción.
- Una mayor estabilidad de la piel frente al tratamiento enzimático.
- Un secado de esta sin que presente carácter córneo.

Control interno

En el proceso de curtición se estabiliza la proteína de la piel con químicos si esto se hace mal la piel no serviría para su utilización.

Figura 12

Proceso de curtido



Nota. Elaboración propia

Esta imagen nos indica el proceso de curtido de las pieles, donde se trata de dar un tratamiento que ayude a obtener una piel de calidad.

10. Pos-curtición:

Una vez terminada la curtición al cromo, es conveniente colocar el cuero sobre los caballetes para evitar la formación de manchas de cromo y dejarlo en reposo durante 24-48 horas para obtener una coordinación de la sal de cromo.

11. Escurrido:

Después del reposo, el cuero se escurre para facilitar la operación del rebajado, esto permitirá dejarlo al espesor adecuado. Luego de esta operación el cuero contiene entre un 70-75% de agua y necesita acondicionarse para poder trabajar bien en las operaciones siguientes, por lo tanto, es necesario reducir su humedad a un 50-55%. Esto significa la eliminación de la mayor parte del agua entre las fibras del cuero y las sales por si se secura al sol se evaporaría el agua, pero las sales quedarían y después podrían generar eflorescencias salinas. Cuando se escurre se lleva el agua y la sal.

12. Rebajado:

En esta operación se ajusta el espesor del cuero a lo deseado. El objetivo principal es conseguir cueros de espesura uniforme, tanto en un cuero específico como en un lote de cueros.

Control interno

En el proceso de Rebajado se rebaja la piel a especificaciones que lo solicita el cliente, si no se hace esto de acuerdo con las especificaciones nuestro producto será rechazado.

Figura 13

Proceso de rebajado



Nota. Elaboración propia

Esta imagen nos indica el proceso de rebajado, donde se trata de darle un espesor al cuero de acuerdo con las especificaciones del cliente.

13. Neutralizado:

En este momento del proceso, se tiene un cuero curtido al cromo, estacionado rebajado y escurrido que aún está húmedo.

Antes de comenzar la recurtición con curtientes orgánicos naturales o sintéticos hay que neutralizar el cuero curtido al cromo para posibilitar a los recurtientes y colorantes tengan una penetración regular en el cuero y evitar sobrecargar la flor y con ellos evitar sus consecuencias negativas en el poro basto y la tensión en la flor.

Al mismo tiempo la neutralización debe compensar las diferencias de Ph entre pieles diferentes, tal y como ocurre cuando se recurren conjuntamente pieles procedentes de diferentes curticiones.

14. Recurtido:

Por la gran cantidad de producto químicos existentes, se consigue que el recurrido posibilite la igualación de partidas curtidas diferentes, así como corregir defectos de operaciones anteriores como pueden ser pieles que en bruto han sido mal tratadas. La piel así adquiere la firmeza, textura, tacto y comportamiento necesario para su comercialización en cada tipo de cuero.

15. Teñido:

El cuero puede ser visto como un denso tejido natural hecho a base de fibras proteicas, antes de ser teñido sufre numerosos tratamientos químicos y enzimáticos que le van proporcionando modificaciones en las cargas negativas y positivas. De tal forma que cuando un cuero se va a teñir, van a actuar la afinidad o rechazo de las cargas que posee tanto el cuero como la anilina empleada; dependiendo de la diferencia entre las cargas del cuero y la anilina será la mayor o menor reactividad entre ellas.

Control interno

En el proceso de teñido las pieles sufren numerosos tratamientos químicos, el control que se tiene es poner los químicos en las cantidades correctas para evitar dañar los cueros.

Figura 14

Teñido del cuero



Nota. Elaboración propia

Esta imagen nos indica el proceso de teñido, donde se le agrega un químico que brinda el color del cuero.

16. Engrase:

En general, el engrase es el último proceso en fase acuosa en la fabricación del cuero y precede al secado. Junto a los trabajos de ribera y curtición es el proceso que sigue en importancia, influenciando las propiedades mecánicas y físicas del cuero.

Si el cuero se seca después del curtido se hace duro porque las fibras se han deshidratado y se han unido entre sí, formando una sustancia compacta. A través del engrase se incorporan sustancias grasas en los espacios entre las fibras, donde son fijadas, para obtener entonces un cuero más suave y flexible.

17. Secado:

El secado se considera una operación simple, tanto al aire como en máquina y aparentemente no influiría en las características del cuero terminado, pero esto no es así. El secado es algo más que la simple eliminación de la humedad para permitir la utilización práctica del cuero, pues también contribuye a la producción de las reacciones químicas que intervienen en la fabricación del cuero, por lo que constituye uno de los pasos más importantes en la calidad del cuero.

Durante la operación de secado y dependiendo del tipo de sistema que se utilice se producen migraciones de diversos productos, formación de enlaces, modificación del punto isoeléctrico, etc., es decir que ocurren modificaciones importantes.

18. Ablandado:

Durante el proceso de secado, con el retiro del agua superficial y de los capilares, se da una compactación (acomodación) y una retracción de las fibras, resultando en un cuero rígido en ciertas áreas.

El ablandamiento es una operación que consiste en romper mecánicamente la adhesión entre las fibras confiriéndole al cuero flexibilidad y blandura.

La finalidad de este consiste en:

- Descompactar las fibras compactas durante el secado, esto es hacer que las fibras que sufrieron retracción vuelvan a sus posiciones originales, a través de un fraccionamiento mecánico.
- Promover una acción lubricante de los aceites de engrase instalados en la estructura fibrosa.

Tabla 29*Contaminantes Saago – deshechos SAC*

EFLUECENTES LIQUIDOS	RESIDUOS SOLIDOS	EMISION DE RUIDOS	EMISION DE GASES
<i>zona de producción</i>	<i>domesticas</i>	<i>zona de producción</i>	<i>zona de producción</i>
Ambiente de pelambre	Oficinas. Servicios Higiénicos		
Ambiente de curtido.	Industriales	Botales.	Calderas
Ambiente de recurtido	Área de producción.	Divididora	Descomposición de desechos.
Teñido y Engrase	Taller de mantenimiento	Secadora de vacío.	Emanaciones del proceso de producción
Limpieza de máquinas	Almacenes Calderos		

Nota. Elaboración propia

Esta tabla nos indica los diversos tipos de máquinas, ambientes y todo lo relacionado al proceso productivo de la curtiembre.

Tabla 30*Contaminantes del proceso de cachimbado Saago SAC por fase*

PROCESO DE CACHIMBADO	
FASES	Principales contaminantes atmosféricos
CORTADO	- Residuos sólidos los cuáles mayormente son tejidos biodegradables. - Malos olores de las pieles.
REMOJADO	- Se generan efluentes líquidos que contienen sal, sangre, tierra, heces, sebos, aceites y grasas.
CALERO	- Eliminación de aguas residuales las cuáles contienen una gran cantidad de CaO “Cal viva”,

	CaCO ₃ "Caliza", las cuales afectan a las personas y al medio ambiente de forma negativa
DESCARNADO	- Se originan principalmente residuos sólidos como grasas y tejidos biodegradables.

Nota. Elaboración propia

Esta tabla nos indica los diversos tipos de fase, así como los contaminantes que se dan en ella, cabe mencionar que el proceso que tiene el nivel más alto de contaminación es el en mención.

Desarrollo del objetivo 2: "Identificar el impacto ambiental actual del medio físico, biológico y socio cultural del proceso de cachimbado de la Curtiembre Saago SAC"

Para el desarrollo de este objetivo se aplicó la técnica de la observación de campo y el análisis documental que nos permitió analizar y comprobar que el proceso que requiere de una solución eficiente es el del cachimbado. Para ello tomamos los datos de cada operación que se realiza en Saago SAC, al fin de obtener resultados claros y precisos.

Para precisar el tema de residuos, es necesario conocer los principales contaminantes atmosféricos que proporciona las curtiembres:

Tabla 31

Contaminantes en general

CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS
<i>Industrias de curtiembres</i>
Partículas de polvo en suspensión: provienen del lijado y al momento de desempolvar las pieles
El cuero y las aguas residuales producen un olor desagradable
Monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno: Proviene de los calderos que se utilizan cuando se utilizan combustibles pesados e impuros (como los hidrocarburos)
Compuestos de azufre: (emisiones no intencionadas de ácido sulfhídrico (H ₂ S)), por los insumos usados en el proceso en general.

Nota. Elaboración propia

En la tabla se detalla los **principales** contaminantes de la industria de curtiembre en general.

El desarrollo de este objetivo precisa en tres momentos:

Factores ambientales:

- Medio físico
- Medio biológico
- Medio sociocultural

Medio físico

Tabla 32

Impacto ambiental en medio físico – Corte

ÁREA DE CACHIMBADO
De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de corte de las pieles en el entorno físico no es evidente.

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra que en el área de cortado no se muestra una contaminación muy evidente, sin embargo, se menciona que son partículas suspendidas que con los usos adecuadas de los EPP podemos minimizar los efectos.

Tabla 33

Impacto ambiental en medio físico – Remojado

ÁREA DE CACHIMBADO
De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de remojado de las pieles en el entorno físico no tiene una incidencia significativa.

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra que en el área de remojado no se evidencia una contaminación significativa, pero es necesario la revisión de espacios donde se depositan estas pieles con el fin de evitar fugas de los líquidos en el proceso.

Tabla 34

Impacto ambiental en medio físico – Calero

ÁREA DE CACHIMBADO
De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de calero de las pieles en el entorno físico no tiene una incidencia significativa.

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra que en el área de calero no se evidencia una contaminación significativa, pero es necesario el uso adecuado de EPP para evitar que las partículas suspendidas dañen a los colaboradores de Saago SAC.

Tabla 35

Impacto ambiental en medio físico – descarnado

ÁREA DE CACHIMBADO
De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de descarnado de las pieles en el entorno físico es evidente debido a que en los residuos del proceso se obtienen partes de carne y grasas.

Nota. Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, este proceso genera un índice de contaminación que será determinado en la matriz de Leopold.

Medio biológico

Tabla 36

Impacto ambiental en medio biológico – Corte

ÁREA DE CACHIMBADO
De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de corte de las pieles en el entorno biológico incide en el manejo de las partes sobrantes, debido que el uso de estos residuos tiende a no ser el adecuado y por ende índice en los indicadores.

Nota. Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, este proceso genera contaminación por el mal uso de los desechos o partes restantes del proceso.

Tabla 37

Impacto ambiental en medio biológico – Remojado

ÁREA DE CACHIMBADO
De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de remojado de las pieles en el entorno biológico tiene una incidencia significativa.

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra que en el área de remojado se evidencia una contaminación significativa. Las aguas residuales líquidas producidas contienen sal, sangre, tierra, heces, sebo y aceites, lo que aumenta DBO,

aquí las aguas residuales se descargan de forma intermitente, principalmente arrojándolas a los canales de drenaje del suelo.

Luego estos desechos van a parar a los canales principales de los desagües, luego terminan en el mar. A la larga esto producirá la muerte de las especies marinas debido a su alto índice de contaminantes, ya que estos están añadidos los desechos de las industriales en general, como también los residuos domésticos y otros.

Tabla 38

Impacto ambiental en medio biológico – Calero

ÁREA DE CACHIMBADO
De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de calero de las pieles en el entorno <i>biológico</i> tiene una incidencia significativa.

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra que en el área de calero se evidencia una contaminación significativa, debido que, al manipular este agente químico de mala manera, aun asumiendo que se usa los EPP adecuados, se tienen una incidencia en la seguridad de las personas.

Tabla 39

Impacto ambiental en medio biológico – Descarnado

ÁREA DE CACHIMBADO
De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de descarnado de las pieles en el entorno biológico tiene una incidencia significativa.

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra que en el área de calero se evidencia una contaminación significativa, debido que, al manipular los desechos en este proceso se puede producir derramamiento de estos o el mal almacenamiento.

Medio Sociocultural

Tabla 40

Impacto ambiental en Sociocultural – Cortado

ÁREA DE CACHIMBADO

De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de corte de las pieles en el entorno sociocultural no tiene una incidencia significativa.

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra que en el área de corte se evidencia una contaminación no significativa, aun así, es necesario tener medidas para evitar problemas en el futuro.

Tabla 41

Impacto ambiental en Sociocultural – Remojado

ÁREA DE CACHIMBADO

De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de corte de las pieles en el entorno sociocultural tiene una incidencia significativa.

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra que en el área de remojo se evidencia una contaminación significativa.

En las instalaciones se percibió olores desagradables y aire fétido producto de una inadecuada disposición de los residuos al interior y fuera de las plantas de curtición, lo cual es factor principal para la proliferación de las transmisiones de enfermedades. Producto de ello podemos clasificar en dos grupos: olores y vapores de solventes provenientes de las operaciones de acabado.

Los malos olores que provienen de un ineficiente control de las operaciones, por una pésima limpieza de equipos y recipientes, de los canales de drenaje, pozos de sedimentación y residuos acumulados en algún lugar y como también del producto de la descomposición orgánica. Los vapores de solventes usados en la etapa de acabado de cueros dependen del tipo de producto químico.

Tabla 42

Impacto ambiental en Sociocultural – Calero

ÁREA DE CACHIMBADO

De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de calero de las pieles en el entorno sociocultural tiene una incidencia no significativa.

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra que en el área de calero se evidencia una incidencia poco significativa.

Tabla 43

Impacto ambiental en Sociocultural – Descarnado

ÁREA DE CACHIMBADO

De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos demostrar que el impacto del proceso de *descarnado* de las pieles en el entorno sociocultural tiene una incidencia no significativa.

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra que en el área de calero se evidencia una incidencia poco significativa. Se determina que para el proceso en general, se tiene:

Ruido:

El mayor impacto de la Industria es percibido por la población y los continuos reclamos de los vecinos, debido a la cercanía de las instalaciones que están ubicadas en zonas aledañas a las viviendas. Las fuertes vibraciones causan daños a la infraestructura y las viviendas cernas a esta planta, que son la mayoría a base de material rustico. El ruido que es generado por los equipos y máquinas causa una contaminación sonora.

Tabla 44

Máquinas y equipos que generan ruido y vibraciones

-
- Ablandadora
 - Lijadora
 - Máquina de Descarnar
 - Divididora
 - Prensa hidráulica, rodillos
 - Máquina de escurrir
 - Compresora de la cabina
 - Batales (remojo, pelambre, curtido y recurtido)
 - Secadora al vacío
 - Caldera
-

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra el conjunto de máquinas y equipos que se usa Saago SAC.

Luego de identificar las maquinas que generan contaminación sonora, se muestra lo siguiente:

- Límites máximos permisibles (LMP) para las industrias de curtiembre según la Legislación Ambiental - R. N° 201-2007-CONAM-PCD.

Tabla 45

Máquinas y equipos que generan ruido y vibraciones

PARÁMETROS	CURTIEMBRE	
	EN CURSO	Saago SAC
Ph	5.0 - 8.5	8.9
Temperatura (C°)	35	25
Sólidos susp. Tot. (mg/l)	50	646
Aceites y grasas (mg/l)	25	463
DBO5 (mg/l)	50	1146
DQO (mg/l)	250	5466
Sulfuros (mg/l)	1	423
Cromo VI (mg/l)	0.3	-
Cromo total (mg/l)	2.5	146
Coliformes fecales, NMP/100ml	4,000	-
N-NH4 (mg/l)	20	25

Nota. D.S. N° 003-2010-MINAM – Legislación Ambiental

El cuadro resume los límites máximos permisibles que indica la industria de x y los valores que nos indica Saago SAC empresa en estudio, la cual supera los límites máximos permisibles dada según la Legislación

Ambiental - R. N° 201-2007-CONAM-PCD; esto hace constar la presencia de DQO, DBO, cromo, sulfuros, sólidos y otros.

Desarrollo del objetivo 3: “Realizar la evaluación de los impactos ambientales y obtenerlo de manera más rápida y precisa utilizando la Matriz de Leopold”

Para el desarrollo de este objetivo se aplicó la matriz de Leopold; esta herramienta nos ayudará a esquematizar las acciones del proceso de cachimbado y sus efectos ambientales. El uso de esta matriz direcciona los posibles impactos del proyecto sobre diferentes factores ambientales, así como permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.

Tabla 46

Aplicación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC

COMPONENTES AMBIENTALES BÁSICOS			PROCESO DE CACHIMBADO								
			ETAPA DE PRODUCCIÓN: CORTE								
			ASPECTOS AMBIENTALES				CRITERIO DE EVALUACIÓN				
			EMISIONES GASEOSAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	INTERACCIÓN CON EL ENTORNO	ÁREA INVOLUCRADA	DURACIÓN DE EFECTOS EN EL TIEMPO	PERIODOSIDAD DE SUS EFECTOS	GRADO DE EFECTO	NATURALEZA DE ACCIÓN
POBLACIÓN	NÚCLEOS URBANOS		-	-	-	-	L	CP	C	D	REV
	SALUD		-	-	+	+	L	CP	C	D	REV
	ECONOMÍA	GENERACIÓN DE EMPLEO	-	-	-	-		CP			
		NIVEL DE INGRESOS	-	-		-		CP			
		ACTIVIDADES ECONÓMICAS	-	-	-	-		CP			
SUELOS			-	-	-	-	L	CP	INT	I	REV
AIRE	CALIDAD DEL AIRE		-	-	-	-	L	CP	INT	I	REV
	NIVEL DE OLORES		-	-	-	-	L	CP	INT	I	REV
AGUA	AGUAS SUPERFICIALES					-			INT	I	REV
	ALCANTARILLADO			-		-			INT	I	REV
	NAPA FREÁTICA					-			INT	I	REV
CLIMA				-	-	-					
PAISAJE				-	-	-		CP	INT	D	REV

Nota. Elaboración propia

Tabla 47

Aplicación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC

COMPONENTES AMBIENTALES BÁSICOS		PROCESO DE CACHIMBADO									
		ETAPA DE PRODUCCIÓN: REMOJODO									
		ASPECTOS AMBIENTALES				CRITERIO DE EVALUACIÓN					
		EMISIONES GASEOSAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	INTERACCIÓN CON EL ENTORNO	ÁREA INVOLUCRADA	DURACIÓN DE EFECTOS EN EL TIEMPO	PERIODICIDAD DE SUS EFECTOS	GRADO DE EFECTO	NATURALEZA DE ACCIÓN	
POBLACIÓN	NÚCLEOS URBANOS		-	+	-	-	L	CP	INT	D	IRRE
	SALUD		-	+	-	-	L	CP	INT	D	REV
	ECONOMÍA	GENERACIÓN DE EMPLEO		-	+	+	L	CP			
		NIVEL DE INGRESOS		-		+	L	CP			
ACTIVIDADES ECONÓMICAS			-	+	+	L	CP				
SUELOS		-	+	+	+	L	CP	INT	D	IRRE	
AIRE	CALIDAD DEL AIRE		-	+	+	-	L	CP	INT	D	REV
	NIVEL DE OLORES		-		+	-	L	CP	INT	D	REV
AGUA	AGUAS SUPERFICIALES		-	+	+	-	L		INT	D	IRRE
	ALCANTARILLADO		-	+	+	-	L		INT	D	IRRE
	NAPA FREÁTICA		-	+	+	-	L		INT	D	IRRE
CLIMA					+	L					
PAISAJE			+	-	-	L	CP	INT	D	IRRE	

Nota. Elaboración propia

Tabla 48

Aplicación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC

COMPONENTES AMBIENTALES BÁSICOS			PROCESO DE CACHIMBADO								
			ETAPA DE PRODUCCIÓN: CALEADO								
			ASPECTOS AMBIENTALES				CRITERIO DE EVALUACIÓN				
			EMISIONES GASEOSAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	INTERACCIÓN CON EL ENTORNO	ÁREA INVOLUCRADA	DURACIÓN DE EFECTOS EN EL TIEMPO	PERIODICIDAD DE SUS EFECTOS	GRADO DE EFECTO	NATURALEZA DE ACCIÓN
POBLACIÓN	NÚCLEOS URBANOS		-		-	-	L	CP	C	I	REV
	SALUD		-		-	-	L	CP	C	I	REV
	ECONOMÍA	GENERACIÓN DE EMPLEO					L				
		NIVEL DE INGRESOS					L				
ACTIVIDADES ECONÓMICAS						L					
SUELOS			-			-	L	CP		I	REV
AIRE	CALIDAD DEL AIRE		-		-	-	L	CP		I	REV
	NIVEL DE OLORES		-		-	-	L	CP		I	REV
AGUA	AGUAS SUPERFICIALES						L				
	ALCANTARILLADO						L				
	NAPA FREÁTICA						L				
CLIMA							L				
PAISAJE					-	-	L	CP	INT	I	REV

Nota. Elaboración propia

Tabla 49

Aplicación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC

COMPONENTES AMBIENTALES BÁSICOS			PROCESO DE CACHIMBADO								
			ETAPA DE PRODUCCIÓN: DESENCARNADO								
			ASPECTOS AMBIENTALES				CRITERIO DE EVALUACIÓN				
			EMISIONES GASEOSAS	EFLUENTES LÍQUIDOS	RESIDUOS SÓLIDOS	INTERACCIÓN CON EL ENTORNO	ÁREA INVOLUCRADA	DURACIÓN DE EFECTOS EN EL TIEMPO	PERIODICIDAD DE SUS EFECTOS	GRADO DE EFECTO	NATURALEZA DE ACCIÓN
POBLACIÓN	NÚCLEOS URBANOS		-	+	+	-	L	CP	INT	D	IRRE
	SALUD		-	+	+	-	L	CP	INT	D	REV
	ECONOMÍA	GENERACIÓN DE EMPLEO		-	+	+	L	CP			
		NIVEL DE INGRESOS		-		+	L	CP			
ACTIVIDADES ECONÓMICAS			-	+	+	L	CP				
SUELOS			-	+	+	+	L	CP	INT	D	IRRE
AIRE	CALIDAD DEL AIRE		-	+	+	-	L	CP	INT	D	REV
	NIVEL DE OLORES		-		+	-	L	CP	INT	D	REV
AGUA	AGUAS SUPERFICIALES		-	+	+	-	L		INT	D	IRRE
	ALCANTARILLADO		-	+	+	-	L		INT	D	IRRE
	NAPA FREÁTICA		-	+	+	-	L		INT	D	IRRE
CLIMA				+		+	L				
PAISAJE				+	-	-	L	CP	INT	D	IRRE

Nota. Elaboración propia

Tabla 50

Interpretación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC

ETAPAS	PROCESO PRODUCTIVO - CACHIMBADO
CORTE	<ul style="list-style-type: none">- De acuerdo con los resultados obtenidos con la Matriz de Leopold del proceso de producción de la fabricación de cuero en la fase de corte, podemos indicar que genera un impacto altamente negativo a los efluentes líquidos al igual que gases.- En cuanto a salud hay una leve afección por la emisión de partículas en suspensión.- La afección es ligeramente local, por el ende el ámbito regional es un punto a favor.- Con respecto a los efectos encontramos ligeramente continuo, pero marcado en el favor intercalado.- Su naturaleza de acción es totalmente reversibles debido que hay solución en el corto plazo.
REMOJADO	<ul style="list-style-type: none">- De acuerdo con los resultados obtenidos con la Matriz de Leopold del proceso de producción de la fabricación de cuero en la fase de remojado, podemos indicar que genera un impacto altamente negativo a los efluentes líquidos, solidos al igual que gases.- En cuanto a salud hay una afección por la emisión sustancias toxicas.- La afección es local, por el ende el ámbito regional se encuentra en peligro.- Con respecto a los efectos encontramos marcado en el favor intercalado.- Su naturaleza de acción es totalmente irreversible por las sustancias que se desechan.

Nota. Elaboración propia

Esta tabla muestra las interpretaciones de las valoraciones ambientales, aplicado a las fases del proceso de cachimbado.

Tabla 51

Interpretación de la matriz de Leopold al proceso de cachimbado en Saago SAC

CALEADO	<ul style="list-style-type: none">- De acuerdo con los resultados obtenidos con la Matriz de Leopold del proceso de producción de la fabricación de cuero en la fase de caleado, podemos indicar que genera un impacto altamente negativo a los efluentes líquidos al igual que gases.- En cuanto a salud hay una leve afección por la emisión de partículas en suspensión.- La afección es ligeramente local, por el ende el ámbito regional es un punto a favor.- Con respecto a los efectos encontramos ligeramente continuo, pero marcado en el favor intercalado.- Su naturaleza de acción es totalmente reversibles debido que hay solución en el corto plazo.
DESENCARNADO	<ul style="list-style-type: none">- De acuerdo con los resultados obtenidos con la Matriz de Leopold del proceso de producción de la fabricación de cuero en la fase de desencarnado, podemos indicar que genera un impacto altamente negativo a los efluentes, solidos al igual que gases.- En cuanto a salud hay una afección por la emisión sustancias toxicas y solidas que se arrojan a los vertederos y los gases que emanan estos.- La afección es local, por el ende el ámbito regional se encuentra en peligro.- Con respecto a los efectos encontramos marcado en el favor intercalado y de forma directa.- Su naturaleza de acción es totalmente irreversible por las sustancias que se desechan.

Nota. Elaboración propia

Esta tabla muestra las interpretaciones de las valoraciones ambientales, aplicado a las fases del proceso de cachimbado.

Tabla 52*Leyenda de la Matriz de Leopold*

L	=	Local.	INT	=	Intercalado.
R	=	Regional.	D	=	Directo.
CP	=	Corto Plazo.	I	=	Indirecto.
LP	=	Largo Plazo.	REV	=	Reversible.
C	=	Continuo.	IRREV	=	Irreversible.

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra la leyenda que usamos en la valoración.

Para la identificación de impactos, detallamos en dos momentos:

- Identificación de Impactos Ambientales
- Calificación de Impactos Ambientales

Tabla 53*Matriz de identificación de Impactos Ambientales*

PRIMERA PARTE: IDENTIFICACIÓN									
<i>FACTORES/COMPONENTES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES</i>									
Actividades del proyecto	<i>Fisicoquímicos</i>				<i>Ecológicos</i>			<i>Socioeconómicos</i>	
	E-G	Ef-L	R-S	I-E	A	S	Ai	Salud	Act. Econ
FASES	PROCESO DE CACHIMBADO								
CORTE	-1	0	-1	-1	-1	-2	-1	-1	2
REMOJADO	-8	-9	-9	-8	-9	-8	-9	-9	1
CALEADO	-2	0	-1	-2	-1	0	-1	-2	2
DESENCARNADO	-8	-9	-8	-8	-9	-9	-9	-8	1

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra la identificación en las fases del cachimbado.

Tabla 54*Matriz de identificación de Impactos Ambientales*

CATEGORÍAS DE IMPACTOS	FACTORES/COMPONENTES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES								
	<i>Fisicoquímicos</i>				<i>Ecológicos</i>			<i>Socioeconómicos</i>	
ATRIBUTOS	E-G	Ef-L	R-S	I-E	A	S	Ai	Salud	Act. Eco.
Extensión	6	8	10	7	10	8	8	5	10
Peso E	0.083	0.111	0.139	0.097	0.139	0.111	0.111	0.069	0.139
Duración	2	8	2	2	8	8	2	9	9
Peso D	0.040	0.160	0.040	0.040	0.160	0.160	0.040	0.180	0.180
Intensidad	19	18	19	19	20	19	20	20	6
Peso I	0.11875	0.1125	0.11875	0.11875	0.125	0.11875	0.125	0.125	0.0375
Magnitud	2.84	4.19	3.73	3.02	5.17	4.43	3.47	4.47	3.23

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra el resultado de la valoración, como total tenemos un valor de 34.54, esto indica lo siguiente.

Tabla 55*Matriz de identificación de Impactos Ambientales*

VALORACIÓN	CALIFICACIÓN	RANGOS
significancia	<i>Irrelevante</i>	<25
	<i>moderada</i>	25-50
	<i>Severa</i>	50-75
	<i>critica</i>	>75

Nota. Elaboración propia

La tabla nos muestra las valoraciones de impactos ambientales y sus rangos que, al momento de comparar nuestro resultado del estudio, nos arroja un valor de 34.54 que se encuentra dentro del intervalo moderado **25-50**, indicando que hay un problema que urge de una solución eficiente en el proceso de cachimbado.

Tabla 56*Leyenda de la Matriz de Leopold*

Código	Aspectos Medioambiental	Nivel de Importancia	Nivel de prioridad
EF – L	Efluentes líquidos	A	1
R – S	Residuos sólidos	B	2
E – G	Emisiones gaseosas	C	3
RU	Ruido	C	3
C – A	Consumo de agua	B	1
I – Q	Insumos químicos	C	1

Nota. Elaboración propia

A: Alta importancia y acción. Son necesarias acciones y/o control inmediato y al corto plazo.

B: Media importancia y acción. Requiere acción y/o control en un futuro próximo o mediano plazo.

C: Baja importancia y acción. Se aconseja acción y/o control en el largo plazo. Se aconseja revisión en el futuro.

Desarrollo del objetivo 4: “Proponer medidas de prevención, corrección y/o mitigación a los impactos ambientales significativos identificados”.

Para el desarrollo de este objetivo se aplicó la contrastación de los datos del resultado luego de aplicar la matriz de Leopold con su valoración que se tienen estandarizadas, por medio de ello se reconoció que el proceso de cachimbado no estaba dentro del límites nombres, encontrándose en valoración modera, por ello se requiere que se apliquen una serie de medidas que ayude a mitigar estos efectos ambientales y económicos.

Tabla 57

Cuadro impactos, aspectos y propuestas de mitigación ambiental

IMPACTOS IDENTIFICADOS	ASPECTOS AMBIENTALES	MITIGACIÓN PROPUESTA
<ul style="list-style-type: none"> - El mal manejo de los residuos líquidos del proceso de remojado. - Los residuos del proceso en mención son arrojados sin ningún proceso de tratamiento. - A largo plazo, si los residuos son arrojados a los desagües, estos van a permitir que los tubos tengan un proceso de corrosión, por ende, el problema será sistémico. - La salud de las especies marinas se vera afectada, por estos insumos y sus mezclas de diversas sustancias en su descarga. 	<ul style="list-style-type: none"> - Efluentes líquidos: El mal manejo de los residuos tanto en su almacenamiento como su vertimiento al desagüe, agregado los demás efluentes que se obtienen a lo largo del proceso productivo, estos se encuentran con parámetros que superan los límites permisibles, según la legislación vigente; alto nivel de DQO, DBO, sólidos totales, grasas, cromo III, etc. (D.S N° 003-2010 - MINAM). 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un plan para el correcto manejo de las sustancias que se obtienen en todo el proceso productivo. - Capacitar a los colaboradores de Saago SAC, sobre el uso correcto de las sustancias y su manejo de estas. - Proporcionar un sistema que permita el tratamiento de residuos, para minimizar los efectos de estos con el ambiente y la salud. - Proponer y aplicar un programa de monitoreo del uso de químicos y manejo de sus residuos.
<ul style="list-style-type: none"> - La pureza del aire se torna levemente impuro por el uso de químicos en el proceso del caleado, así como al momento de verter los líquidos del proceso de remojo, estos proporcionan gases fétidos. - Riesgo de contacto con partes frágiles del cuerpo de los trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emisiones gaseosas: El proceso de remojo trae consigo una serie de olores debido que al estar un intervalo de horas suspendida en vertederos y consigo efluentes que se le adicionan, esto genera el acumulamiento de gases, que, al momento de ser manipulado por el personal, estos se encuentran expuestos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer rangos que nos permitan identificar la calidad de aire en el proceso productivo. - Establecer un sistema que ayude a controlar la emisión de los gases - Capacitar a los colaboradores en la identificación de la toxicidad de los químicos usados para su correcto uso. - Establecer el uso adecuado de los EPP, así como el cuidado de estos.

<ul style="list-style-type: none"> - Uso inadecuado de la cantidad de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recurso Agua: El exceso consumo de este líquido elemento, permite identificar la cantidad que se usa a lo largo del proceso productivo y además luego de ello para la limpieza de todo el ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer medidas de consumo, ligados a estándares nacionales. - Capacitar y proporcionar un plan para el uso adecuado de este elemento. - Proporcionar un sistema que permita reutilizar el agua de los procesos.
--	--	---

Nota. Elaboración propia

Tabla 58

Cuadro impactos, aspectos y propuestas de mitigación ambiental

IMPACTOS IDENTIFICADOS	ASPECTOS AMBIENTALES	MITIGACIÓN PROPUESTA
<ul style="list-style-type: none"> - Impacto negativo al verter los residuos de grasas y pedazos de carnes del proceso de remojo y descarnado. - Corrosión tubos del desagüe. - Impactos negativos en la salud de trabajadores y de la población en general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Efluentes Sólidos: El proceso de remojo trae consigo residuos de carnes y grasas, adicionados los químicos que se vierten al desagüe, estos están con parámetros muy por encima de la legislación vigente; alto nivel de DQO, DBO, sólidos totales, grasas, cromo III, etc. (D.S N° 003-2010 - MINAM). 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un plan para el manejo de residuos sólidos. - Tratamiento adecuado de los residuos. - Selección de residuos sólidos con los líquidos para evitar atorar los desagües.
<ul style="list-style-type: none"> - El nivel acústico, se encuentra levemente alterado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emisiones acústicas: Se genera por la maquinaria y equipos que se usan a lo largo del proceso productivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un programa que permita medir el nivel de ruido, así mismo el control de estos.
<ul style="list-style-type: none"> - Peligro por el uso de químicos en suspensión. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emisiones químicas: Se genera por el uso incorrecto de sustancias 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un plan de manejo correcto de estos insumos, así como la identificación de sustancias que

	químicas, estas se son vertidas y sus partículas se suspenden al aire.	requieren de otro tipo EPP.
--	--	-----------------------------

Nota. Elaboración propia

Desarrollo del objetivo 5: “Determinar los costos ecológicos del proceso de cachimbado antes y después de aplicar el sistema de evaluación del impacto ambiental en Saago SAC”.

Para el desarrollo de este objetivo se analiza en dos momentos, antes y después de aplicar el sistema propuesto. Para ello se dispone la técnica del análisis documental que nos permitió comprobar los diversos costos que están asociados a este estudio, los cuales se detallan mediante un esquema que determina en previa investigación.

Análisis de costos en Saago S.A.C antes de aplicar el sistema

En general, las empresas están de acuerdo y creen que los métodos estándar son necesarios para confirmar los costos ambientales, por lo que, después de comprender los métodos de evaluación de impacto ambiental más representativos, a continuación, se resumen los resultados de la investigación, que reflejan los resultados de esta. Las opiniones de la empresa sobre la evaluación, confirmación y divulgación de los costos ambientales en la contabilidad.

Las entidades soportan los costos asociados a los estudios de impacto ambiental (EIA) previos, los costos de los permisos ambientales, los planes de manejo ambiental y los pagos de transferencia o pago por vía económica.

Los EIA comprenden las generalidades del proyecto y la identificación de los posibles impactos (positivos y negativos). Se incluyen entonces costos derivados de la investigación de proyectos, desarrollo e innovación ambiental, gestión integral, entre otros. El licenciamiento comprende todos los costos de las visitas de evaluación que viabilizan el estudio de impacto ambiental y los planes de manejo ambiental incluyen todas las medidas de prevención, mitigación, compensación de daños por impactos ambientales, incluyendo el reciclaje de productos.

Tabla 59*Esquema de costos*

Tipo de costo	Clasificación	Descripción	Costo
Costos por Gestión Ambiental	Gestión Obligatoria	- Investigación de proyectos	XXXX
		- Desarrollo e innovación	XXXX
		- Costos de diseño, apertura y otros	XXXX
		Total EIA	XXXX
		- Costos de prevención	XXXX
		- Costos de mitigación	XXXX
		- Costos de compensación	XXXX
		- Reciclaje de productos	XXXX
		Total PMA	XXXX
		Permisos y licencias	XXXX
		Pago Transferencias Ley 99	XXXX
		TOTAL GESTION OBLIGATORIA	XXXX
		Gestión voluntaria	Campañas de sensibilización
TOTAL GESTION VOLUNTARIA	XXXX		
TOTAL COSTOS POR GESTIÓN AMBIENTAL			XXXX
Costos por Impacto Ambiental	Valoración económica de Impactos	- Precios de mercado	XXXX
		- Costos actuales/potenciales	XXXX
		- Valoración contingente	XXXX
		- Valoración hedónica	XXXX
TOTAL COSTOS POR IMPACTO AMBIENTAL			XXXX

Nota. Elaboración propia

Esta tabla nos indica el pequeño catálogo de costos y gastos ambientales. Para el desarrollo de nuestra investigación aplicaremos el formato que presentamos.

Tabla 60

Esquema de costos

Tipo de costo	Clasificación	Descripción	Costo
Costos por Gestión Ambiental		Investigación de proyecto	S/ 5,890.00
		Desarrollo e innovación	S/ 7,800.00
		Costos de diseño, apertura y otros	S/ 4,500.00
		Total EIA	S/ 18,190.00
	Gestión Obligatoria	Costos de prevención	S/ 2,900.00
		Costos de mitigación Costos de compensación	S/ 3,650.00
		Reciclaje de productos	S/ 5,560.00
		Total PMA	S/ 12,110.00
		Permisos y licencias	S/ 1,900.00
		Pago Transferencias Ley	S/ 4,200.00
	Total de gestión obligatoria	S/ 6,100.00	
	Gestión voluntaria	Campañas de sensibilización	S/ 2,800.00
		Total de gestión voluntaria	S/ 2,800.00
TOTAL COSTOS POR GESTIÓN AMBIENTAL			S/ 39,200.00
Costos por Impacto Ambiental	Valoración económica de Impactos	Precios de mercado	S/ 6,890.00
		Costos actuales/potenciales	S/ 4,520.00
		Valoración contingente	S/ 6,980.00
		Valoración hedónica	S/ 7,890.00
TOTAL COSTOS POR IMPACTO AMBIENTAL			S/ 26,280.00
TOTAL			S/ 65,480.00

Nota. Elaboración propia

Esta tabla nos indica los costos que se determinó luego del presente estudio, el cual se tiene como resultado un total de s/. 65,480 soles como el valor total de la gestión y el impacto ambiental.

Análisis de costos en Saago S.A.C después de aplicar el sistema

Para éste apartado se aplicó técnica del análisis documental y la contratación de datos, que nos permitió obtener los diversos costos que están asociados a este estudio, los cuales se detallan mediante un esquema en previa investigación.

Luego de proponer las medidas de mitigación contra los impactos encontrados, el resultado de este será la reducción en los costos de mitigación, asesoría, aceptaciones y diversos que incrementan el estado final del costo por gestión e impacto.

Se muestra a continuación la siguiente información: Pelos, sales, sangre, residuos de carnes, fragmentos de piel, estiércol, sal común, entro otros.

Tabla 61*Esquema de costos luego de aplicar las mejoras*

Tipo de costo	Clasificación	Descripción	Costo
Costos por Gestión Ambiental		Investigación de proyecto	S/ 5,890.00
		Desarrollo e innovación	S/ 7,800.00
		Costos de diseño, apertura y otros	S/ 4,500.00
		Total EIA	S/ 18,190.00
	Gestión Obligatoria	Costos de prevención	S/ 1,520.00
		Costos de mitigación	S/ 800.00
		Costos de compensación	
		Reciclaje de productos	S/ 1,200.00
		Total PMA	S/ 3,520.00
		Permisos y licencias	S/ 1,900.00
		Pago Transferencias Ley	S/ 4,200.00
		Total de gestión obligatoria	S/ 6,100.00
		Gestión voluntaria	Campañas de sensibilización
Total de gestión voluntaria	S/ 800.00		
TOTAL COSTOS POR GESTIÓN AMBIENTAL			S/ 28,610.00
Costos por Impacto Ambiental	Valoración económica de Impactos	Precios de mercado	S/ 6,890.00
		Costos actuales/potenciales	S/ 1,500.00
		Valoración contingente	S/ 2,500.00
		Valoración hedónica	S/ 1,260.00
TOTAL COSTOS POR IMPACTO AMBIENTAL			S/ 12,150.00
TOTAL			S/ 40,760.00

Nota. Elaboración propia

El siguiente esquema, nos muestran los costos luego de aplicar las medidas de mitigación; como resultado se tiene que el costo total de impacto y gestión se redujo en S/ 24,720.00 indicando que las medidas

propuestas tienen efecto de minimizar los impactos que se encontró al inicio de la investigación.

Tabla 62

Variación del esquema de costos propuesto vs actual

Costo antes de aplicar las medidas	S/ 65,480.00
Costo actual	S/ 40,760.00
VARIACION %	-38%

Nota. Elaboración propia

La siguiente tabla, nos muestran el % de variación en cuanto a los costos por gestión e impacto, teniendo como resultado una reducción en 38% con respecto al que obtuvimos antes de aplicar las medidas mitigación.

Beneficios ecológicos

Luego de aplicar la mejora con el sistema propuesto, la empresa evidencia una reducción en costos, pero también se cuenta con beneficios ecológicos que se muestran a continuación:

- ✓ Se disminuye la contaminación con residuos tóxicos, producto del proceso productivo.
- ✓ Menor contaminación sonora.
- ✓ Eliminación de olores desagradables.
- ✓ La preservación de las especies marinas.
- ✓ Evita el uso inadecuado de químicos.
- ✓ Se optimiza el uso del recurso vital (agua).
- ✓ Reduce el riesgo de accidentes medioambientales

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Al comparar los resultados obtenidos con los antecedentes utilizados, se estableció las siguiente:

Respecto al objetivo 1: “Evaluar el proceso de producción y detectar los efectos contaminantes al medio ambiente”.

Se logro detallar el proceso productivo completo de la curtiembre, pero nos enfocamos en el objetivo de la investigación, la cual es proporcionar las especiaciones necesarias del proceso de cachimbado y sus principales contaminantes que se usan.

Luego de tener detallado el proceso general, se logró encontrar que el proceso de cachimbado generaba una serie de residuos sólidos y líquidos que tienen un alto nivel de contaminación y son manejados de una manera inadecuada.

La fase de remojo no cuenta con un plan que les permita manejar los residuos, por ende, son vertidos sin un tratamiento adecuado que ayude a minimizar sus efectos a un largo plazo, como también en la fase de caleado, los químicos que se requieren en el proceso productivo son manejado de una manera de una manera incorrecta.

Se encontró que los colaboradores no usaban EPP adecuados y no tenían una capacitación en cuanto al uso de estos, como también en el momento que se retira las pieles los gases que se generan, son un peligro para los colaboradores, más que no se cuenta con un plan y medidas adecuadas, esto es un problema que si no es tratado a tiempo será irreversible.

En cuanto a los componentes de los residuos que contienen un alto nivel de contaminación encontramos los siguientes:

- Pelos, sales, sangre, residuos de carnes, fragmentos de piel, estiércol, sal común, entre otros.

- N-NH₄ (mg/l), Sulfuros (mg/l), Cromo VI (mg/l), Coliformes fecales y NMP/100ml.

Estos resultados coinciden con la tesis de Marco Antonio Benítez Marca (2011) titulada Elaboración del plan de administración ambiental del laboratorio de curtición de pieles de la facultad de ciencias pecuarias, donde los resultados se identificó que los residuos sólidos, líquidos y gaseosos de los procesos industriales del Laboratorio de Curtición se encuentran con una fuerte carga contaminante constituida por restos de carnaza, lana, derrames de cromo, ácido sulfhídrico, cal, sal entre otros.

Respecto al objetivo 2: “Identificar el impacto ambiental actual del medio físico, biológico y socio cultural del proceso de cachimbado de la Curtiembre Saago SAC”.

Para la identificación impactos, usamos previos datos que tomamos en cuenta de cada proceso, donde nos resultó que se detallara a continuación:

- Cada medio se basa en las etapas de cortado de las pieles, remojado, caleado y descarnado de estas.

Medio físico:

- Como resultado se obtuvo que las incidencias en la fase de cortado son mínimas, ya que, al momento del este, no se accionan sustancias peligrosas.
- En la fase de remojado no hay incidencia grave.
- En la fase de caleado se tiene una leve incidencia con el uso de químicos, pero que al momento de proponer soluciones se mitigará.
- La fase de descarnado hay incidencia grave.

Medio biológico:

- Como resultado se obtuvo que las incidencias en la fase de cortado tienen alta incidencia ya que, al momento del este, se accionan las sustancias de las pieles.
- La fase de remojado es la que tiene la mayor incidencia ya que al verter los residuos acumulados, estos no cuentan con un plan que permita manejarlos de manera adecuada, adicionado que no se tiene un sistema que permita almacenar de manera correcta estas sustancias, se considera la fase que más impacto tiene en el estudio.
- En la fase de caleado se tiene una leve incidencia con el uso de químicos.
- La fase de descarnado es la que tiene una incidencia parecida al remojo, debido que en esta se obtiene pedazos de carne, sebos y diversos residuos sólidos que contienen sustancias peligrosas que no se tienen un adecuado manejo.

Medio sociocultural:

- Como resultado se obtuvo que las incidencias en la fase de cortado son mínimas.
- El ruido de las máquinas están por encima de los límites permisibles.
- Con respecto a la salud, estos residuos sólidos y líquidos están matando nuestra flora marina, daña la salud de los que trabajan en los sectores relacionados a este y consigo se relaciona con todos los que depende de este.

Estos resultados coinciden con la tesis de Ana Rey de Castro (2013), Titulada recuperación de cromo (iii) de efluentes de curtido para control ambiental y optimización del proceso productivo, donde se identifica un agente contaminante que más incidencia negativa tiene en el proceso. Se concluyó que se puede recuperar el cromo (III) de los efluentes en un grado del 81.9% al 84.4% mediante el método de precipitación utilizando como agentes el NaOH o Ca (OH)₂, eligiendo el segundo debido al precio de este a nivel industrial, siendo entonces factible aplicarlo a la empresa Industria Peletera Peruana S.A.,

ya que cumple con ser viable económicamente, además de cumplir con los LMP (0.4ppm) establecidos por ley.

Respecto al objetivo 3: “Realizar la evaluación de los impactos ambientales y obtenerlo de manera más rápida y precisa utilizando la Matriz de Leopold”.

La matriz Leopold nos ayudó a identificar los impactos que genera la curtiembre Saago SAC, donde el resultado de la investigación es de 34.02 que al comparar con una escala de valoración se tiene que el proceso de cachimbado se encuentra en rango moderado, esto nos lleva a proponer medidas que mitiguen estos resultados y evitar que la empresa caiga en un problema mayor o a la larga todo ello se haga irreversible.

Estos resultados coinciden con la tesis de García Samamé (2012). titulada sistema experto basado en reglas para optimizar la identificación, evaluación y medidas de mitigación de impactos ambientales apoyado en la matriz de Leopold, con resultados de al aplicar la evolución el resultado de este no da que se demora 71 días en su culminación estando por encima de lo normal.

Respecto al objetivo 4: “Proponer medidas de prevención, corrección y/o mitigación a los impactos ambientales significativos identificados”.

Las medidas aplicadas a todos los puntos críticos de Saago SAC, nos dan como resultado:

Como se mencionó con anterioridad, el proceso en que la investigación se centra es en el cachimbado, para ello las medidas que propusimos afectan sistémicamente a todo el proceso productivo, pero su mayor eficiencia se da en el proceso de cachimbado. Estas medidas ayudan a disminuir los efectos de los impactos y a otros a su eliminación.

- La fase de cortado se logró controlar a su totalidad los problemas encontrados, ya que estos no tienen mucha incidencia en los impactos.

- La fase de remojado se logró reducir los efectos en cuanto al manejo de los residuos, ya que los planes y las capacitaciones que se les brindó a los colaboradores tuvieron efecto, así mismo se les dio una inducción del uso correcto de las EPP, esto disminuyó los efectos en gases y otros que generan impacto en los trabajadores.
- El plan de manejo de los residuos y tratamiento, ayudó a controlar los mismos al momento de verter.
- Con respecto al ruido se logró reducir, ya que se aplicó un monitoreo diario.

Estos resultados coinciden con la tesis de Erick Rodolfo Vásquez (2015). Titulada estudio de impacto ambiental de curtiembre sabogal, en el distrito el porvenir, provincia de Trujillo, región la libertad, se concluye que los impactos generados en las industrias de curtiembre son generalmente negativos en la descarga de efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas. Y el impacto positivo encontrado fue la mejora en la economía por tanto más puestos de trabajos. Se determinó que los límites máximos permisibles encontrados en la zona de estudio superan los rangos establecidos por la legislación ambiental, quiere decir que están generando un gran impacto negativo en los factores y atributos ambientales Y por último se determinó el grado de magnitud de los impactos ambientales siendo la positiva y mayor la elevada demanda económica con 16.74, y negativamente la contaminación a los efluentes líquidos con 11.09.

Respecto al objetivo 5: “Determinar los costos ecológicos del proceso de cachimbado antes y después de aplicar el sistema de evaluación del impacto ambiental en Saago SAC”.

Luego de aplicar las medidas de mitigación, se logró reducir los costos de gestión e impacto ambiental en un 38 % del que encontramos en Saago SAC.

Se redujo en S/ 24,720.00 indicando que las medidas propuestas tienen efecto de minimizar los impactos que se encontró al inicio de la investigación.

Estos resultados coinciden con la tesis de Krissy Natalí Polo Aguilar (2015), titulada “Propuesta de manejo integral de residuos sólidos de la planta de lubricantes mobiloil del Perú”, de acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio de caracterización, la generación promedio mensual de residuos sólidos peligrosos es de 3.71 ton/mes y de residuos líquidos peligrosos es de 2.18 ton/mes. Los gastos anuales por disposición final de residuos sólidos y líquidos peligrosos serían de S/. 35,618.80 nuevos soles.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ La descripción de cada fase y proceso que realiza Saago SAC, ayudo a conocer de manera detallada las operaciones que se lleva a cabo, así como el uso de las sustancias químicas y la cantidad que usan.
- ✓ Mediante la identificación de los ambientes en los que actúa, tenemos que las incidencias encontradas se dan principalmente en la fase de remojada y descarnado, sin dejar de lado las otras que de manera leve tienen incidencia.
- ✓ La aplicación de la matriz ayudo a identificar y valorar los puntos críticos de Saago SAC, permitiendo proponer medidas que ayuden a mitigar los efectos encontrados.
- ✓ La valoración de costo antes de aplicar las mejoras, ayudaron a determinar que Saago SAC, mantenía un estado elevado en sus costos al no tener un programa o plan que le permitiría mejorar sus operaciones y el cuidado de trabajadores y el ambiente en general.
- ✓ Las medidas aplicadas, redujeron en 38 % del total hallado, esto indica que lo aplicado tiene efecto positivo en la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Luego de revisar todos los procesos y formatos que emplea Saago SAC, es necesario integrar a todos los procesos al momento de aplicar la matriz.
- ✓ Los responsables de cada operación deben ser capacitados con la nueva normativa y tecnología actual, esto ayudará a mantener actualizados en todas sus actividades que al final los resultados serán beneficios para la empresa.
- ✓ Se debe señalar los ambientes para evitar accidentes en el futuro, esto ayudará a mantenerse dentro de los parámetros que indica el responsable de la organización.
- ✓ Se debe hacer un trabajo más minucioso con un profesional experto en el manejo de residuos, así podremos reutilizar lo que sirve de los desperdicios.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Addison-wesley Publising Company. Sapag Chain, N. (2011). *Strategic Management and Business Policy*. Reading MA.
- Análisis Técnico Ambiental del Proceso de la Curtiduría Serrano de la Pro- Chile*. (2010).
- Análisis Técnico y Económico en la Recirculación de aguas residuales de pelambre y curtido en una Curtiembre*. (2012, Marzo). Quito: Universidad Tecnológica de Pereira. Greenpeace.
- Andía, W , & Andía, J. (2009). *Manual de Sistema de Gestión Ambiental*. 2da Edición. Lima: El saber.Conesa, V. (2010).
- Baca. (2001). *LA INDUSTRIA*.
- Baca Urbina, G. (1998). *Evaluación de Proyectos*.
- Banco Mundial*. (2012).
- Barrera, R. (2011). *What a waste: A Global Review of Solid Waste Managemen*. Washington DC.
- Campos Cuenca, V. J. (2013). *Ingeniería Económica: Aplicada a las decisiones de inversión y financiación de la empresa*. Trujillo.
- Carrillo, C. (2015, Julio 16). *Análisis y Mejora de procesos de una Curtiembre Ubicada en la Ciudad de Trujillo*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Diseño de un sistema Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001:2004,para una fábrica de cemento (Tesis Pregrado)*. (s.f.). Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/531>.
- Gomez, J. E. (2010). *La industria peruana del cuero calzado en riesgo de desaparecer por crecimiento de importaciones*. Trujillo.
- Group, B. (2015). *Cueros tóxicos*. Buenos Aires.
- Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. 4ta ed. (s.f.). Barcelona Mundi - Prensa.
- Guía Técnica de Producción más Limpia para Curtiembres*. (2003). La Paz Bolivia: CPTS.CPTS.
- Impactos Ambientales generados por la curtiembre D- Leyse, en el distrito de El Porvenir* . (s.f.). Trujillo.
- International Standardization Organization*. (2004).

- International Standardization Organization 2004. Norma Internacional ISO 14001, Sistema de Gestión Ambiental- Requisitos con orientación a su uso Traducción certificada. (s.f.).* Obtenido de <http://www.itver.edu.mx/index.php/en/component/phocadownload=102:sistema-de-gestion-ambiental> International Standardization Organization 2010
- ISO 14001: Un Sistema de Gestión Medioambiental. (2006).* Obtenido de Ideaspropias Editorial.ISOTools.www.isotools.org/pdfs/sistemas-gestion-normalizados/ISO-14001.pdf LIBERTAD, G.R 2010
- International Standardization Organization 2015. ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. Norma internacional. Traducción certificada. Norma internacional. Traducción certificada. (Noviembre-Diciembre. de 2015).* Obtenido de <https://dgn.isolutions.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed3:v1:es> International Standardization Organization
- Joaquin, M. (2007). *Norma Técnica Peruana NTP-ISO 14001:2015 4ta ed.* Lima:INACAL.
- La República Instituto Nacional de Ecología, S. (2007).*
- Lara, L. (2011). *Un sistema de gestión ambiental en la facultad de ciencia e ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú.* Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1004>.
- LESGISLACIÓN Decreto Supremo N° 008-2005-PCM-Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Publicada el. (28 de enero de 2005).*
- Manual de procedimientos para el manejo adecuado de los residuos de la curtiduría. (s.f.). México.*
- Metodología para la implementación de un sistema de gestión medioambiental en el centro de producción y facilidades en Yuralpa-Bloque21. (s.f.).* Obtenido de http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/4447/1/Tesis_Luis_Lara.pdf 114 Niño,C.2015.
- Moscoso Agreda, H. (2015). *Estrategia regional para la gestión de los recursos hídricos continentales.* DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.
- Normas Internacionales y normas privadas. (s.f.).* Obtenido de http://www.iso.org/iso/private_standards-ES-pdf
- OEFA. (2014). *Tratamiento de las Aguas Residuales de Curtiembres.* Obtenido de www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827 Organización de Estados Americano 2006
- Ormazabal,M & Sarriegi, J.M. (2011). *Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2004 para el matadero municipal*

- de la ciudad de Lambayeque. (Tesis de Pregrado)*. Obtenido de http://tesis.usat.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/575/1/TL_Nino_Seclen_CinthiaDelPilar.pdf
- Ortiz, A. I., & Monroy, C. (2013). *Estudio de la evolución de la gestión ambiental en empresas Industriales*. *M+A:Revista Electrónica De Medioambiente*, (11), 35-44. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/1032786143?accountid=37610>
- Paredes, M. (2004). *Gestión ambiental en pymes industriales*. *Interciencia*, 38(3), 179-185. Obtenido de <http://search.proquest.com/docview/1364688913?accountid=37610>.
- Pearson Educación de México S.A de C.V De la Roca Morán, V. (2016). *El Proceso Estratégico: Un Enfoque de Gerencia*. México.
- Pearson, S. (2006). *Proyectos de Inversión. Formulación y evaluación*. Santiago de Chile.
- Perú. *Diario El Peruano*. Ley N° 28611- Ley General del Ambiente. Publicada. (13 de Octubre de 2015).
- Perú: *Diario El Peruano*. Decreto Supremo N°085-2005-PCM. Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para el ruido. Publicada el. (24 de octubre de 2003.).
- Perú: *Diario El Peruano*. Ley N° 27314 - Ley general de residuos sólidos. Publicada. (20 de Julio de 2000).
- Perú: *Diario El Peruano*. Ley N° 27466 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación del impacto Ambiental. Publicada . (29 de Mayo de 2001).
- Perú: *Dirario El Peruano*. Ley N° 28245- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Publicada. (15 de Octubre de 2005).
- Pinedo Ochoa, R. (2012). *Manual de Tecnologías Limpias Aplicada a Curtiembres*.
- Porter, M. (2008). *Universidad Nacional Agraria de la Selva*.
- Portilla Pozo, Á. (2013). *Estrategia Competitiva*.
- Poveda, L & Sánchez, M. (2015). *Análisis Técnico Ambiental del Proceso de Curtiduría*. Quito: Universidad Central de Ecuador.
- POZO, Á.D. (2013). *Propuesta para el diseño, estructuración e implementación del departamento de Gestión Ambiental en la Industria de Curtiembres*. Localizadas en el Barrio San Benito, Bogotá D.C. Facultad de Ciencias Empresariales.

- Propuesta de un sistema de gestión ambiental para la fábrica UCISA, basada en la norma ISO 14001.* (2006). Obtenido de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1179/ING_413.pdf?sequence=1 Pousa, X
- Psomas,E.L,Fotópoulos, C.V, & Kafetzopoulos, DP. (2011). *ISO 14001 Un sistema de Gestión Ambiental.* Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=jTfkGlkx3mEC&printsec=frontcover&dq=ISO+14001+Un+sistema+de+Gesti%C3%B3n+Ambiental.&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjA59_O7YrNAhVHVyYKHSFeBkYQ6AEIKDAA#v=onepage&q=ISO%2014001%20Un%20sistema%20de%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental al.
- Puvanasvaran,P, Swee,R.K, & A,S. (2014). *Motivos, las dificultades y beneficios en la implemetación del sistema de gestión ambiental ISO 14001.**Gestión de la Calidad Ambiental,22(4).502-521.* Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1108/14777831111136090>
- Rey de Castro Rosas, A. (2013). *Estudio de Mercados.*
- Rincon Alvarado , M. (2012). *Recuperación del cromo de efluentes de curtido para control ambiental y optimización del proceso productivo.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Rivera, M. (2010). *Diseño de un plan comunicacional para la industria de la curtumbre, basado en marketing ecológico.* La Plata: Universidad Nacional de la Plata.
- Roberts,H, & Robinson G. (2008). *Lean environmental management integration system for sustainability of ISO14001:2004 standard implementation.* *Journal of Industrial Engineering and Management, 7(5), 1124-1144.* Obtenido de doi:<http://dx.doi.org/10.3926/jiem.907>.
- Rodríguez.J, A., Castro, J., & Rodríguez, P. (2012). *ISO 14001 EMS Manual de Sistema de Gestión Medioambiental.**España:Paraninfo.115.*
- Rojas, C. (1996). *Gestión Ambiental para minimizar la contaminación generada por la industria de curtiembre en el distrito de El Porvenir.* Obtenido de <http://creativecommons.org/licences/by-nc-sa/2.5/pe/161>
- Rowe, A., Manson, R., & Dickel, D. (1994). *Diseño y Control de Producción I.* Trujillo: La Liertad E.I.R.L.
- Trade- Comex- Perú.* (s.f.). Obtenido de <http://trade.nosis.com/es/Comex/ImportacionExportacion/Peru/cuero-regenerado--cuero-regenerado-a-base-de-cuero-o-fibrasde-cuero-en-placas-hojas-o-tiras-incluso/PE/4115>.

- Urbaéz.M. (2005). *Auditoría Ambiental*. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=3cwtiXUngVIC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- Valdéz, J. (2016). *Diseño de un sistema de gestión ambiental para un hipermercado*. Obtenido de <http://159.90.55/tesis/000139321.pdf>
- Valencia, W., & Chávez, J. (2010). *Guía para la aplicación de UNE-EN ISO 14001:2015*. Madrid: AENOR Ediciones.
- Yumaca, E. (2010). *La adopción de la norma ISO 14001 de sistemas de gestión ambiental en la RAE de Macao, China*. *Gestión de la Calidad Ambiental*, 25(2), 244-256. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1108/MEQ-01-2013-0002>.

ANEXOS

Anexo 1

Tinas de remojado





Anexo 2

Botales para calero

