



**Facultad de Ingeniería y Computación
Escuela Profesional de ingeniería Industrial**

**“Elaboración de un Programa de Gestión de
Residuos Sólidos Generados en el Proceso de
Producción de una Empresa de Curtido de
Pieles”**

Presentado por:

**Jesús Guillermo Esteban Cabala Sandra
Lorena Garcés Llosa**

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERIA INDUSTRIAL

Orientador: “Jaime Oswaldo Muñoz Portugal”

Arequipa, abril de 2018

RESUMEN

Gran parte de la contaminación generada por la industria de la curtiduría se debe a la falta de conocimiento sobre un correcto manejo de los residuos sólidos que se generan en todo el proceso de curtido. En la presente investigación se determinó que Curtiembre Austral no es ajena a este problema ya que genera residuos sólidos a los cuales no se les da el tratamiento debido. Dentro de estos residuos sólidos se encuentran residuos biodegradables, residuos peligrosos y residuos inertes.

De estos residuos sólidos sólo el 40.3%, (373 TN de los 924 TN) que se producen al año son bien gestionados por parte de la empresa. Esta cifra es obtenida al realizar una medición de la situación actual en el manejo de residuos, actualmente solo son manejados correctamente los retazos de piel, los pelos residuales, el descarte, la sal sucia y retazos de cuero terminado.

A partir de un análisis del problema con herramientas como son la de Ishikawa y el Análisis Verter, se determinó que las principales causas del problema principal es la falta de procesos (funciones y responsabilidades), la falta de documentación, el personal sin capacitación para estos temas y la falta de controles; analizando las alternativas, se decidió realizar un programa de gestión de residuos sólidos (PGRS) como herramienta de gestión que permita resolver las causas del problema principal.

El PGRS incluye cuatro elementos como lo son la formación del equipo de gestión y definición de las responsabilidades en el manejo de residuos sólidos, un subprograma de capacitación para el manejo de los residuos, actividades para mejorar el tratamiento y almacenamiento de los residuos y la reducción de residuos a través de alternativas de reaprovechamiento, el PGRS tendrá un monitoreo continuo con indicadores definidos como son: porcentaje de avance de Implementación del Programa, los ingresos netos generados, el porcentaje de residuos aprovechados, el volumen de residuos manejados correctamente y el porcentaje de personal capacitado.

El programa para tener éxito deberá mejorar los indicadores, este puede lograrse sin la acción de reaprovechamiento de residuos, sin embargo, tras el análisis costo beneficio del programa,

se concluyó que las alternativas de reaprovechamiento significan el ingreso extra para hacer al programa económicamente atractivo.

La inversión total del PGRS es de S/. 1'207,744 para el año 2017 incluidas las alternativas de reaprovechamiento. Ante esta inversión se analizó la propuesta para un periodo de 5 años y el programa es económicamente viable ya que genera un VAN positivo de S/. 301,994, una TIR de 18.2 % superior al WACC de 11.3% y un beneficio sobre la inversión de S/. 1.25 (por cada sol invertido se gana 0.25 soles). El periodo de recuperación de la inversión se da en el cuarto año.

ABSTRACT

Much of the pollution generated by the tannery industry is due to the lack of knowledge about proper management of solid waste generated throughout the tanning process. In the present investigation it was determined that Curtiembre Austral is not alien to this problem since it generates solid waste to which the due treatment is not given. Within this solid waste are biodegradable waste, hazardous waste and inert waste.

Of these solid wastes, only 40.3% (373 TN of the 924 TN) produced per year are well managed by the company. This number is obtained by taking a measurement of the current situation of the waste management, currently only the scraps of skin, the residual hairs, the fleshings, the dirty salt and scraps of finished leather are handled correctly.

From an analysis of the problem with tools such as the Ishikawa and the Verter Analysis, it was determined that the main causes of the main problem is the lack of processes (functions and responsibilities), the lack of documentation, the staff without training for these subjects and the lack of controls; analyzing the alternatives, it was decided to perform a solid waste management program (SWMP) as a management tool to solve the causes of the main problem.

The SWMP includes four elements, such as the formation of the management team and definition of responsibilities in the management of solid waste, a training subprogram for waste management, activities to improve the treatment and storage of waste and the reduction of waste through reuse alternatives, the SWMP will have a continuous monitoring with defined indicators such as: Program implementation progress, the net income generated, the percentage of waste used, the volume of waste handled correctly and the progress percentage of trained staff.

The program to be successful must improve the indicators, this can be achieved without the action of reuse of waste, however, after the cost-benefit analysis of the program, it was concluded that reuse alternatives mean extra income to make the program economically attractive.

The total investment of the SWMP is S / . 1'207,744 for the year 2017 including reuse alternatives. In the face of this investment, the proposal was analyzed for a period of 5 years and the program is economically viable since it generates a positive NPV of S / . 301,994, an

IRR of 18.2% higher than the WACC of 11.3% and benefit-costs of 1.25 (for each inverted S/ you earn 0.25 S/). The period of recovery of the investment occurs in the fourth years.