

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Facultad de Ingeniería

Profesor Patrocinante:
Dr. Andrés Ramírez
Ingeniero Supervisor:
Andrés Aránguiz

Estudio de métodos de concentración de tarjetas de circuito impreso – Vía húmeda

Alejandro Enrique Godoy Castillo

Informe de Memoria de Título
para optar al Título de

Ingeniero Civil Metalúrgico

Septiembre, 2023

Resumen

El aumento en el consumo de aparatos eléctricos y electrónicos ha llevado a un aumento de los desechos que se generan al renovar estos aparatos que ya cumplían un propósito dentro del hogar o vida de una persona, pero ya no, por aparatos que parezcan puedan cumplir un nuevo ciclo de trabajo. Estos desechos crean complicaciones para el ambiente y la salud de las personas que vivan cercanas a los vertederos donde se llegan a depositar. Los aparatos eléctricos contienen tarjetas de circuito impreso que están formados en hasta un 30% de metales, estas tarjetas pueden ser recuperadas desde los desechos y a la vez los metales pueden recuperarse desde las tarjetas mediante procesos metalúrgicos.

La idea principal del presente informe de memoria de título fue desarrollar una propuesta de sistema para la concentración de la fracción metálica que compone parte de las tarjetas de circuito impreso, que contienen metales preciosos y altas cantidades de cobre. El material de alimentación corresponde a las PCB sin condensadores electrolíticos de aluminio y los conectores que estuvieran compuestos de aluminio. Se concentró polvo de PCB en 3 equipos diferentes con sus respectivos parámetros de operación (mesa vibratoria, hidroseparador o elutriador y un jig de escala de laboratorio). El criterio de evaluación empleado fue por inspección con lupa estereográfica, identificando el % obtenido de la fase metálica en el concentrado y las colas obtenidas de las pruebas. Además, se pudo determinar el intervalo de mallas de tamiz que entregan mejor recuperación de fracción metálica para cada equipo siendo 16 y 20; 20 y 30; Y menores o iguales a 6 para mesa vibratoria, jig e hidroseparador respectivamente. La recuperación global llegó a 72,81% para la Mesa vibratoria; 98,46% para el Elutriador; Y 96,68% para el Jig.

Abstract

The increase in the consumption of electrical and electronic devices has led to an increase in the waste generated when renewing these devices that once served a purpose within the home or in someone's life, but no longer do, with devices that appear to be able to fulfill a new cycle of work. These discarded items create complications for the environment and the health of people living near the landfills where they end up being deposited. These electrical devices contain printed circuit boards that are composed by up to 30% metals. These boards can be recovered from waste, and likewise, metals can be reclaimed from the boards through metallurgical processes.

The core idea of this thesis report was to develop a system proposal for concentrating the metallic fraction that makes up a part of printed circuits boards, which contain precious metals and high amounts of copper. The feedstock corresponds to PCBs without aluminum electrolytic capacitors and connectors made of aluminum. PCB dust was concentrated using 3 different equipment with their respective operating parameters (vibrating table, hydroseparator or elutriator and a laboratory-scale jig). The evaluation criterion used was by inspection with a stereoscopic microscope, identifying the percentage obtained of the metallic phase in the concentrate and the tails obtained from the tests. Additionally, it was possible to determine the sieve mesh range that delivers the best recovery of the metallic fraction for each piece of equipment.; #16 & #20; #20 & #30; less than or equal to 6 for the vibrating table, jig and hydroseparator respectively. The recovery reached 72.81% for the Vibrating table; 98.46% for Hydroseparator; And 96.68% for the Jig.