



Máster en Tecnología Ambiental



## MÁSTER EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### TRABAJO FIN DE MÁSTER

#### “APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA ELECTROQUÍMICA PARA LA DISMINUCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS EN EFLUENTES LÍQUIDOS”

**Autor:** Jazmín Amarilis Castelli

**Director:** Dr. Rafael Pérez López

#### RESUMEN:

Las industrias han contribuido desde sus comienzos hasta el día de hoy en el progreso de la sociedad. El avance de las industrias en todos los sectores productivos ha sido significativo, mientras persiguen el objetivo de producir la mayor cantidad en el menor tiempo posible. Ahora bien, hay una contrapartida y es el impacto de la actividad industrial en el medio ambiente por lo que el estado le exige a las industrias que cumplan con leyes y normativas para fomentar la regulación de las emisiones de las industrias para incrementar la sensibilidad necesaria del cuidado por el medio ambiente con la intención de que se tomen medidas para reducir el impacto negativo de la actividad industrial.

En este escenario, uno de los desafíos que tienen las industrias es el correcto tratamiento de sus efluentes antes de verterlos al sistema de alcantarillado o aguas superficiales para cumplir con la legislación medioambiental local y con la responsabilidad ambiental. Con el incentivo de contribuir a la solución de este problema, se aborda la investigación de una posible solución a los efluentes industriales mediante el análisis de la aplicación de la electroquímica para extraer los metales pesados disueltos en el mismo por medio de la electrodeposición. De esta manera, se busca disminuir la nocividad del efluente para el medio ambiente y el hombre, además de extraer los metales pesados de manera que los mismos sean aptos para ser reutilizados posteriormente logrando un doble beneficio al implementar esta técnica.



Máster en Tecnología Ambiental



En este trabajo se determina la eficiencia de remoción del cobre, zinc y plomo tratados por medio de reacción de electrodeposición de un efluente sintético utilizando electrodo de grafito. La reacción se desarrolla en 40 minutos con un sobrevoltaje de 30 V. Se parte de concentraciones iniciales de 10, 5 y 1 ppm. Se estudia el efecto de la presencia de otros iones en el medio. Se tiene una remoción del 100% de cobre a los 5 minutos es el cobre. Cuando hay otras especies presentes en el medio la remoción máxima del cobre es del 100% y de 76% cuando la concentración inicial es de 10 ppm y 5 ppm respectivamente. Al cobre le sigue el plomo y luego el zinc en orden de facilidad de remoción. El plomo alcanza remociones del 91% y 100% a los 40 minutos de reacción. Cuando hay otras especies presentes en el medio alcanza remociones del 55% y 96% según sea concentraciones iniciales de 10 ppm o 5 ppm respectivamente. En el caso del zinc alcanza remociones del 69% y 88% a los 40 minutos de reacción. Cuando hay otras especies presentes en el medio alcanza valores de 15% y 95% según sea su concentración inicial de 10 ppm o 5 ppm.

#### **ABSTRACT:**

Industries have contributed from their beginnings to the present day in the progress of society. The progress of industries in all productive sectors has been significant while pursuing the objective of producing the greatest quantity in the shortest possible time. However, there is a counterpart and it is the impact of industrial activity on the environment, so the state requires industries to comply with laws and regulations to promote the regulation of emissions from industries to increase the necessary sensitivity to care for the environment with the intention that measures are taken to reduce the negative impact of industrial activity.

In this scenario, one of the challenges facing industries is the correct treatment of their effluents before discharging them into the sewage system or surface waters to comply with local environmental legislation and environmental responsibility. With the incentive of contributing to the solution of this problem, the research of a possible solution to the industrial effluents is approached through the analysis of the application of electrochemistry to extract the heavy metals dissolved in it by means of electrodeposition. In this way, the aim is to reduce the harmfulness of the effluent for the environment and human beings, in addition to extracting the heavy metals so that they are suitable for later reuse, thus achieving a double benefit by implementing this technique.

In this work, the removal efficiency of copper, zinc and lead treated by electrodeposition reaction of a synthetic effluent using graphite electrode is determined. The reaction is



Universidad  
de Huelva



Universidad  
Internacional  
de Andalucía



Máster en Tecnología Ambiental



carried out in 40 minutes with a 30 V overvoltage. Initial concentrations of 10, 5 and 1 ppm are used. The effect of the presence of other ions in the medium is studied. A 100% removal of copper is obtained after 5 minutes. When other species are present in the medium, the maximum removal of copper is 100% and 76% when the initial concentration is 10 ppm and 5 ppm respectively. Copper is followed by lead and then zinc in order of ease of removal. Lead achieves 91% and 100% removals after 40 minutes of reaction. When other species are present in the medium, it reaches removals of 55% and 96% depending on the initial concentrations of 10 ppm or 5 ppm, respectively. In the case of zinc, it reaches removals of 69% and 88% at 40 minutes of reaction. When other species are present in the medium, it reaches values of 15% and 95% depending on the initial concentration of 10 ppm or 5 ppm.