



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
EN ELECTROQUIMICA



---

**“Diagnóstico Energético de la  
PTAR “Querétaro Centro” de la CEA”**

TESIS PRESENTADA POR:

**(Ing.) David Mejía Ávila**

DIRIGIDA POR:

**DR. Francisco Rodríguez Valadez**

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRÍA EN DESARROLLO TECNOLÓGICO E  
INNOVACIÓN**

Agosto, 2021

**Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en  
Electroquímica**

REALIZADO POR:  
(Ing.) David Mejía Ávila

DIRIGIDA POR

**SINODALES**

**Dr. Francisco Rodríguez Valadez** \_\_\_\_\_  
Presidente Firma

**M. en. I. Rubén Negrete Urban** \_\_\_\_\_  
Secretario Firma

**Lic. Enrique Abedrop Rodríguez** \_\_\_\_\_  
Vocal Firma

**Dra. Linda Victoria González Gutierrez** \_\_\_\_\_  
Vocal Firma

**M.C. Carlos Hernández Benítez** \_\_\_\_\_  
Vocal Firma

## Resumen

En el presente trabajo se realizó un diagnóstico eléctrico del sistema de tratamiento de aguas residuales de PTAR “Querétaro Centro” de lodos activados de la Comisión Estatal de Aguas (CEA), donde se buscara revisar el proceso y estado actual eléctrico y de operación físico, química biológica para identificar oportunidades de ahorro dentro de los sistemas electromecánicos y medición, en cada una de las etapas de operación de la planta de tratamientos, para esta se tiene como principal fuente de análisis el consumo energético facturado por CFE que es revisado antes de realizar su pago y por el otro lado es guardado como un dato estadístico para la toma de decisiones en el proceso de operación eléctrica del mes subsecuente y realizar un comparativo de eficiencia energética y a la vez con la operación se obtiene el volumen de agua en la entrada del proceso y la salida, de este para obtener la estadística de volumen de agua tratada en m<sup>3</sup>, para poder hacer los balances energético de eficiencia que al final es un comparativo de cuanta energía se gasta y se paga por el volumen de la PTAR “Querétaro Centro”, por día en m<sup>3</sup>, por mes y por año y así obtener su rendimiento eléctrico de la planta ,no sin antes mencionar que el tema de estudio se enfoca principalmente a la energía consumida para tratar una cierta cantidad de agua, de acuerdo a la Normativa 001 y 003 vigente del Estado de Querétaro.

La revisión de diferentes bibliografías relacionadas con el tratamiento de aguas residuales a nivel Internacional, Nacional y Estado enfatizando en el proceso de lodos activos, semejante al utilizado en esta PTAR “Querétaro Centro”, tiene un potencial muy grande en el ahorro de energía principalmente en la parte de los reactores biológicos donde se consume la mayor cantidad de energía, es donde, se tienen las principales cargas eléctricas que participan en el proceso de saneamiento, además este estudio se basó en las recomendaciones realizadas por la NORMA 50001 de eficiencia energética.

Se puede mencionar que se tomaran los datos estadísticos de operación físico químico biológico de manera general de planta para poder hacer un comparativo y balance de energía consumida por cada uno de las etapas de la planta de tratamiento y se identificarán los máximos potenciales de ahorro energético en cada una de ellas.

## **Agradecimientos**

Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merece reconocimiento especial mi madre por ser la fuente de inspiración de amor y paciencia para continuar en diferentes proyectos que Dios y la vida me han dado, además me ha sabido escuchar y aconsejar lo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

De igual forma, agradezco a mi Director de Tesis, así como a las instituciones CEA-CIDETEQ, por su apoyo, sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. A los Profesores que me han visto crecer como persona, y gracias a sus conocimientos hoy puedo sentirme dichoso y contento de cerrar este hermoso ciclo de esta aventura.

## **Abstract**

The Energy Diagnosis or "energy audit" allows to analyze the use of electrical energy, used in a plant for the development of its processes, which will allow us to know: In which areas the energy is used. The main energy-consuming areas and the most important points in the process where energy can be saved, for this reason an electrical diagnosis of the wastewater treatment system of WWTP "Querétaro Centro" of activated sludge of the State Water Commission was carried out (CEA), where it will seek to review the process and current electrical and physical, chemical, biological operation status to identify savings opportunities within the electromechanical and measurement systems, in each of the operation stages of the treatment plant.

The main source of information and analysis is the monthly energy consumption billed by CFE of the electricity consumption billed on a monthly basis, which is reviewed before making your payment and, on the other hand, is saved as statistical data for decision-making. in the electrical operation process of the subsequent month and carry out a comparison of energy efficiency and at the same time with the operation the volume of water is obtained at the entrance of the process and the exit, from this to obtain the statistics of the volume of treated water in m<sup>3</sup>, to be able to make the energy efficiency balances, which in the end is a comparison of how much energy is spent and is paid for by the volume of the WWTP "Querétaro Centro", per day in m<sup>3</sup>, per month and per year and thus obtain its electrical performance of the plant, not without first mentioning that the subject of study focuses mainly on the energy consumed to treat a certain amount of water, according to Regulations 001 and 003 vig entity of the State of Querétaro.

It can be mentioned that the statistical data of the physical chemical biological operation of the plant will be taken in a general way to be able to make a comparison and balance of the energy consumed by each of the stages of the treatment plant and the maximum potential of energy savings will be identified in each one of them, so it is also possible to review the oxygenation levels and standards in the biological reactors, which are the most important points where the subject of study is focused because these are the energy consuming motors in the sanitation system of the WWTP "Querétaro Centro"



**Este trabajo fue realizado en el Centro de  
Investigación y Desarrollo Tecnológico en  
Electroquímica (CIDETEQ) y la Comisión Estatal  
de Aguas Querétaro, bajo la dirección y  
codirección**

**Dr. Francisco Rodríguez Valadez-CIDETEQ**

**Dra. Linda Victoria González Gutierrez-CIDETEQ**

**M.C. Carlos Hernández Benítez-CIDETEQ**

**M. en. I. Rubén Negrete Urban-CEA**

**Lic. Enrique Abedrop Rodríguez-CEA**

**Las siguientes páginas fueron eliminadas debido a que su contenido es información clasificada como confidencial de acuerdo con el Artículo 113 fracción II de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública 2021, y con el Artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública 2021.**