



Title: Eficiencia energética dentro del sistema municipal de parques temáticos de Tijuana

Authors: TEÓN-VEGA, Argelia, VARGAS-GURROLA, Luis Eduardo, MONTAÑO-SOTO, Myriam Tatiana y BALDERAS-LÓPEZ, Silvia María

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2020-04

BCIERMMI Classification (2020): 211020-0004

Pages: 25

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

I. Introducción

En la actualidad, el consumo energético es uno de los mayores contribuidores de emisiones contaminantes a la atmósfera por el uso intensivo de energéticos fósiles para la generación de energía eléctrica



Con la finalidad de contribuir a la disminución de las emisiones de GEI, se han propuesto diferentes mecanismos para la mitigación de GEI, tales como:

- incorporación de energías renovables,
- uso eficiente de la energía,
- protección de bosques,
- buenas prácticas agrícolas,
- transporte limpio,
- gestión de residuos y
- mejora de procesos industriales



En materia de **eficiencia energética**, los usos eficientes dentro de edificios y servicios públicos representan una gran área de oportunidad ya que son usuarios que presentan comportamientos lineales y predecibles.

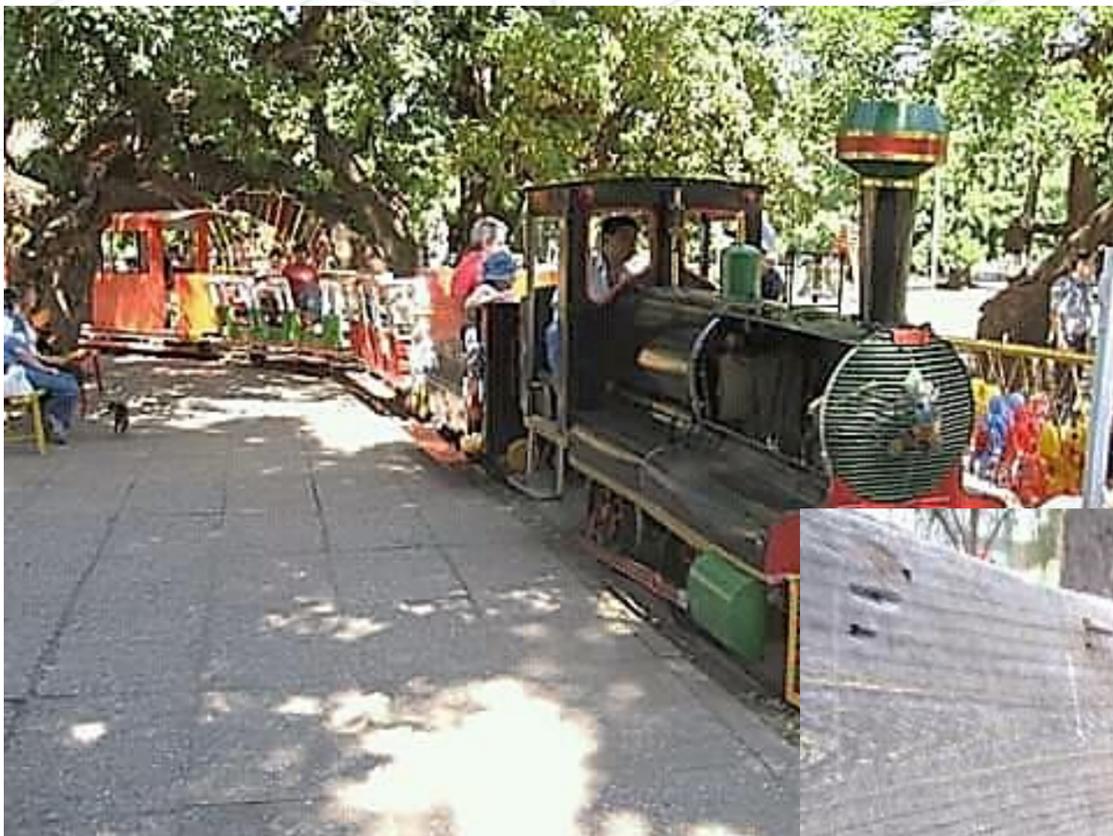


II. Problemática

La ciudad de Tijuana, Baja California, alberga dos grandes parques dentro del Sistema Municipal de Parques Temáticos (SIMPAT):

- ❑ El Parque de la Amistad, en la delegación de OTAY y
- ❑ el Parque Morelos ubicado en la delegación de La Mesa





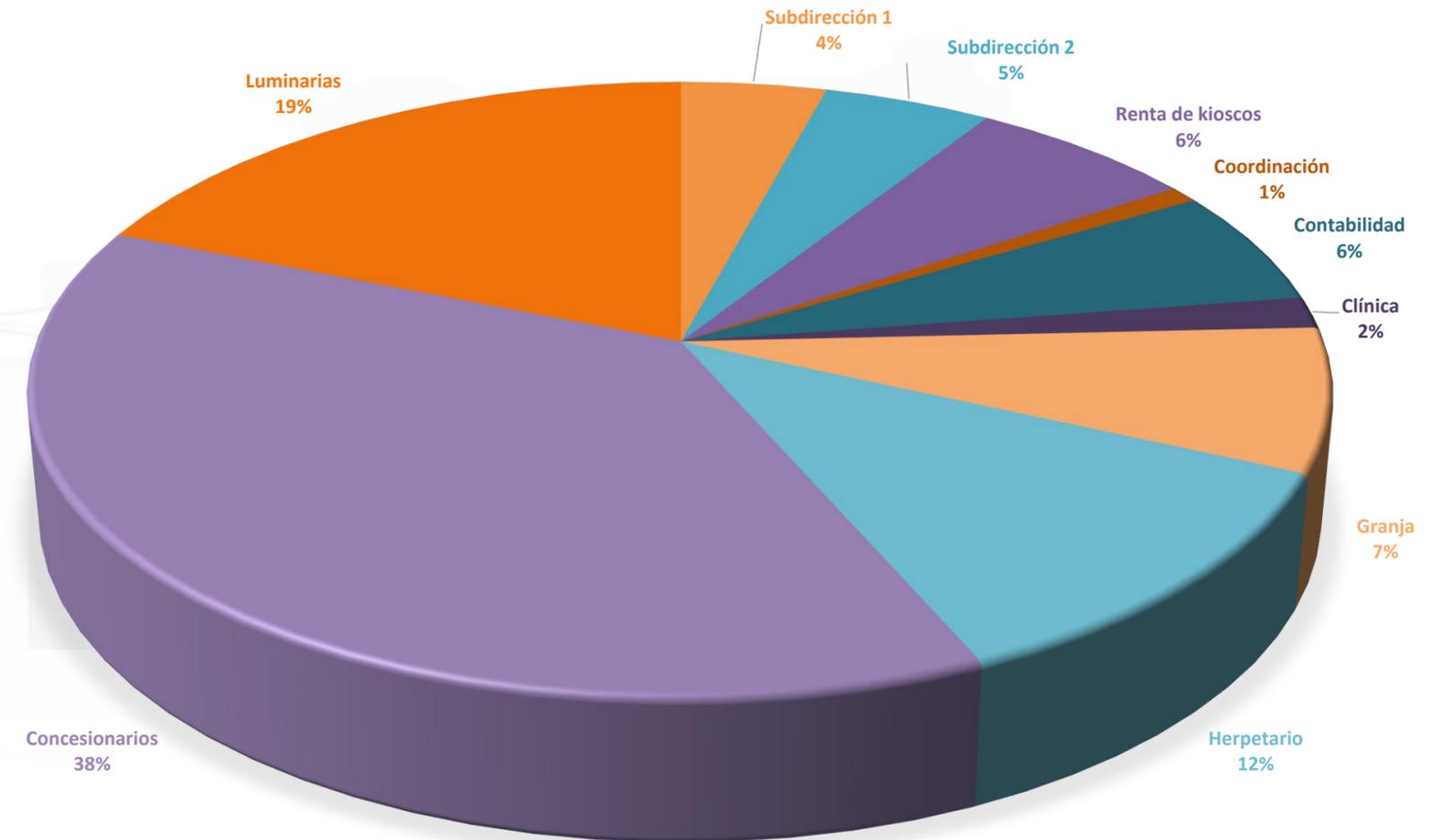
En el contexto eléctrico del parque Morelos, las instalaciones del mismo se encuentran en mal estado, debido a:

- Aumento de sus actividades y servicios a través de los años, fuera de su planeación inicial
- En instalaciones eléctricas que no cumplen con normativas
- Falta de mantenimiento preventivo



Otras áreas de oportunidad detectadas:

- Documentación de planos y diagramas,
- Señalización
- Concesionarios o locatarios que se encuentran conectados a la red eléctrica interna de manera insegura
- El pago por la energía para estos servicios no es adecuado a la tarifa en la que se encuentra el parque de manera general.



III. Justificación



Debido a que la mayor parte de las actividades derivan en servicios cuyo consumo energético no es regulado por alguna entidad dentro de la administración del parque, se vuelve necesario realizar un diagnóstico energético y un balance de energía.



Las herramientas a emplear en la elaboración del presente trabajo son el **diagnóstico energético tipo DEN I**, lo cual es recomendado dentro de las guías de la CONUEE como las primeras prácticas para abordar el tema de eficiencia energética.



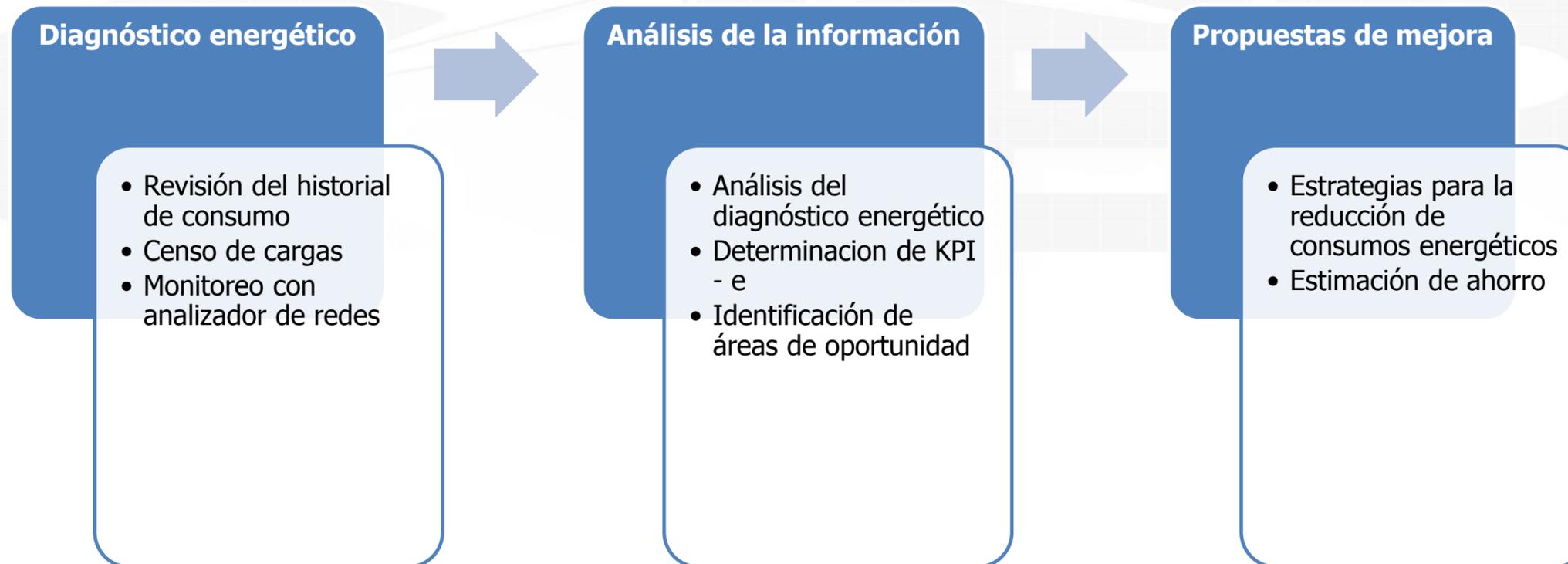
Se llevará a cabo un monitoreo de calidad de energía para elaborar Indicadores clave de desempeño (KPI-e) con base en eficiencia energética y finalmente se elaborarán propuestas de mejora a partir de los datos obtenidos.

IV. Objetivo

El propósito del presente proyecto es realizar un estudio de eficiencia energética para la obtención de indicadores de desempeño energético (**KPI-e**), con los cuales se pueda proponer mejoras para el uso racional y eficiente de la energía.

V. Metodología a desarrollar

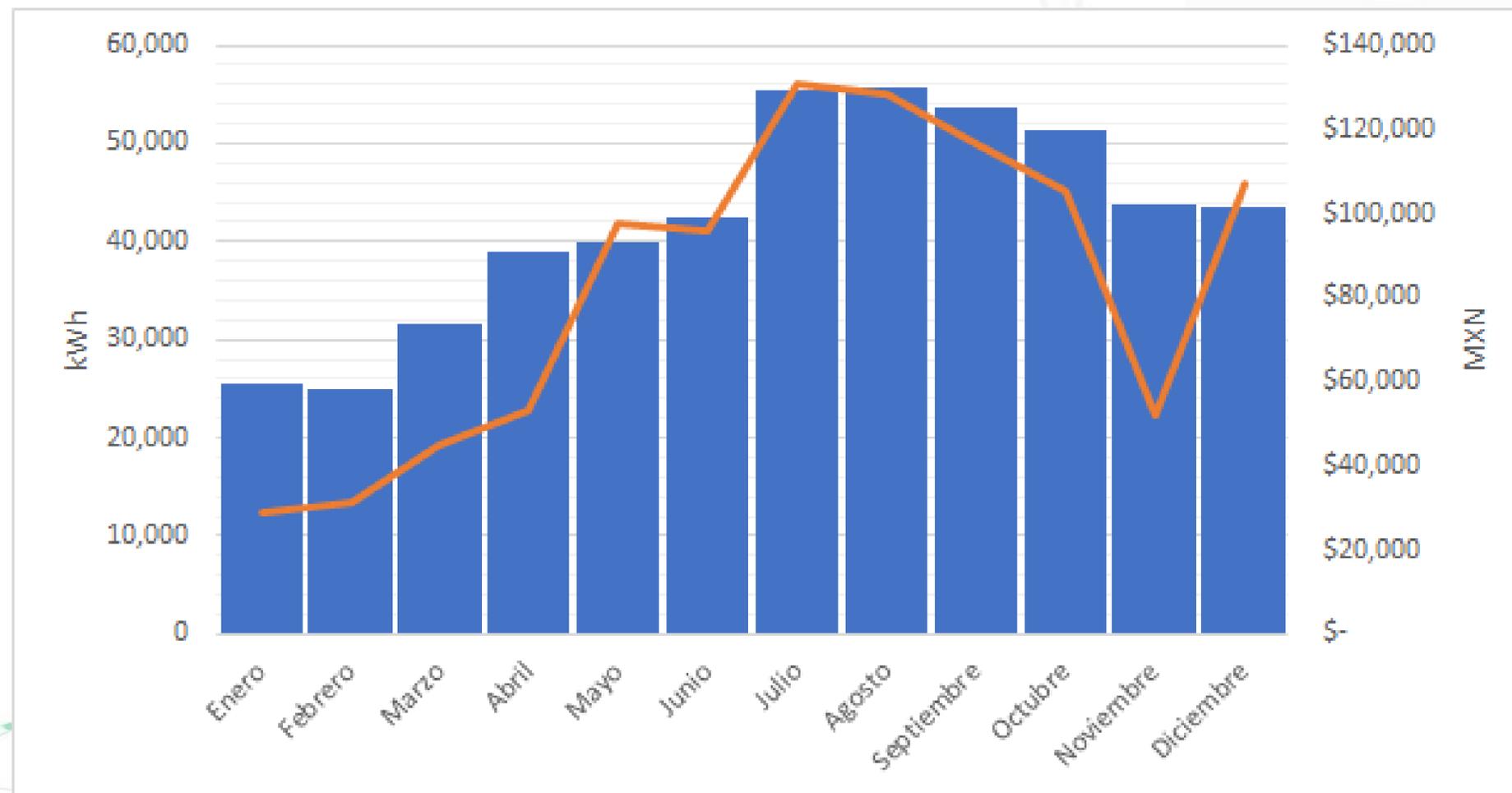
La metodología implementada en el presente trabajo incluye tres etapas, cada una de ellas con sus respectivas actividades



VI. Resultados

1. Revisión del historial de consumo energético

En la gráfica 1 se muestra el consumo energético correspondiente a un año.



Como se aprecia, los meses de mayor consumo son los correspondientes a la época de verano, en los cuales coinciden varios factores que contribuyen a esto, entre los que se puede mencionar: período vacacional que incrementa el flujo de visitantes, derivando en una mayor actividad y extensión de los horarios de apertura del parque; y las fiestas patrias de la Feria Tijuana, con diversas actividades, en su mayor parte nocturnas, e instalaciones de juegos mecánicos.

2. Censo de cargas

Concepto	Consumo mensual (kWh/mes)	Consumo anual (kWh/año)	Consumo total anual (kWh)
Subdirección operativa, promoción y eventos	1,833.425	22,000.80	524,259.06
Dirección, subdirección administrativa y transparencia	2,117	25,404.00	
Cajas, renta de kioscos y áreas verdes	2,892	34,704.00	
Coordinación de procedimientos	373	4,476.00	
Contabilidad	2,663	31,956.00	
Clinica	717.840	8,613.60	
Granja	3,291.327	39,495.60	
Herpetario	5,093	61,116.00	
Concesionarios	16,474.255	197,691	
Luminarias	8,233.5	98,802	



Figura 2 Ubicación de las áreas del censo de cargas: 1. Subdirección operativa, promoción y ventas; 2. Dirección, subdirección administrativa y transparencia; 3. Cajas, renta de kioscos y áreas verdes; 4. Coordinación de procedimientos; 5. Contabilidad; 6. Clínica; 7. Granja; 8. Herpetario; 9. Área de concesionarios. *Fuente: Google maps*

3. Monitoreo con analizador de redes

Congreso Interdisciplinario en Energías Renovables, Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática, 2020.



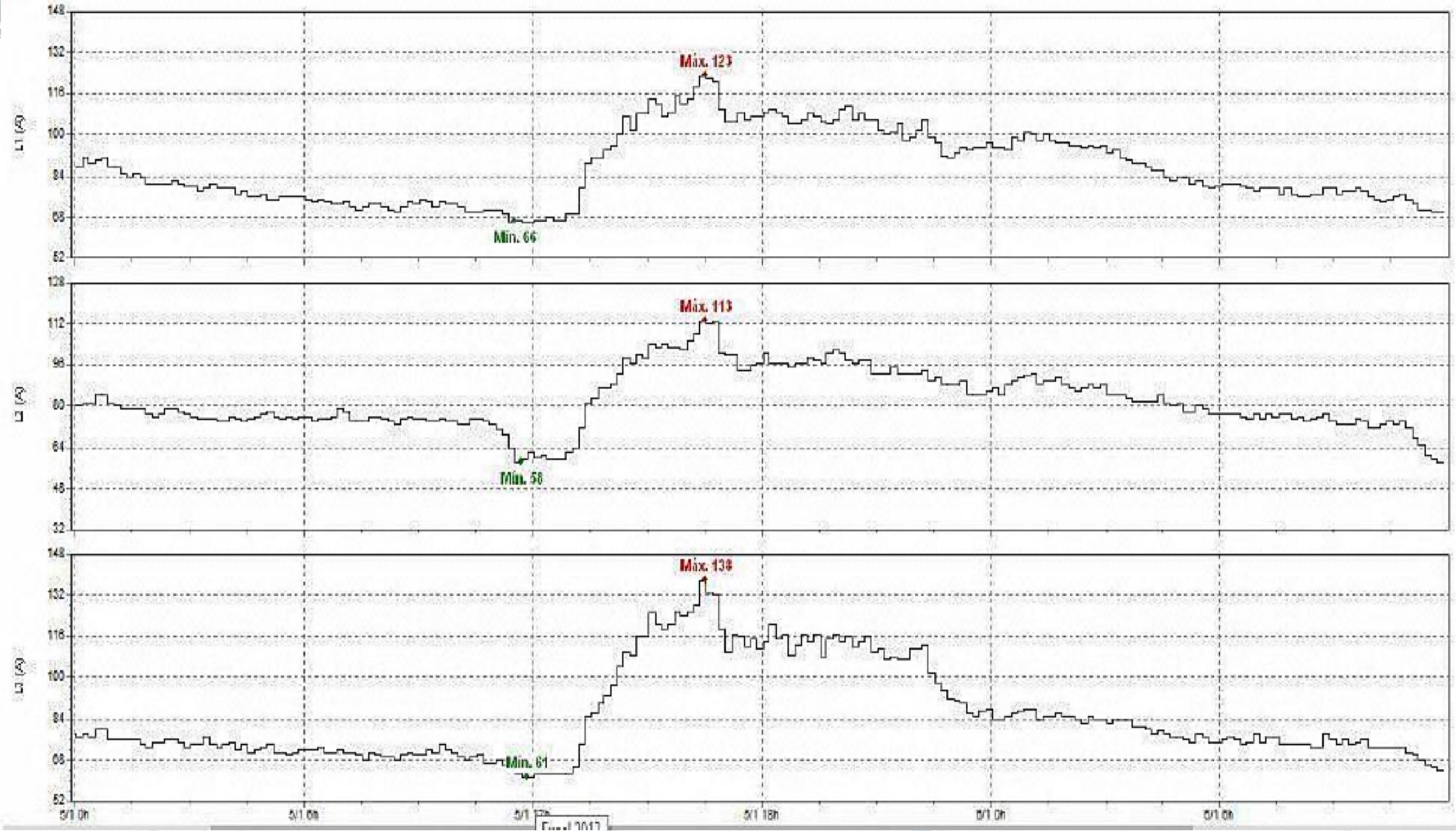
La campaña de medición y monitoreo se llevó a cabo durante los días de fin de semana para poder recabar la mayor cantidad de eventos posibles en un intervalo de 10 minutos. Posteriormente los datos del analizador se manipulan con el Software de Fluke® PowerLog® para poder visualizar de manera gráfica los aspectos más relevantes del muestreo.



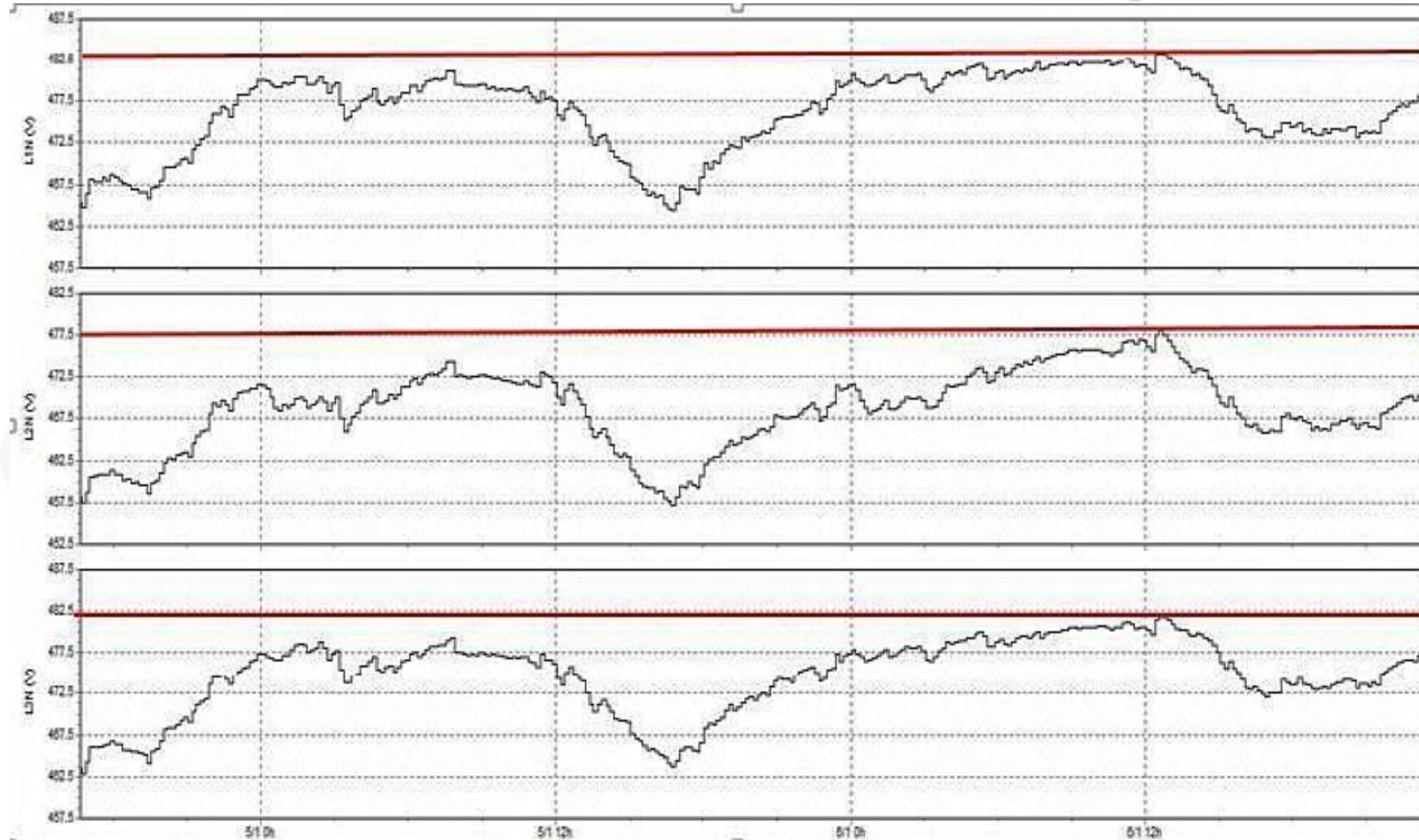
Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro A.C.

WWW.CIERQUERETARO.ORG.MX

cierqro@gmail.com Tel: 427 264 1296 / 427 272 2991 L-V 09:00 a 14:00 y 16:00 a 19:00



Gráfica 2 Comportamiento de la corriente en fin de semana típico. Fuente: del autor.

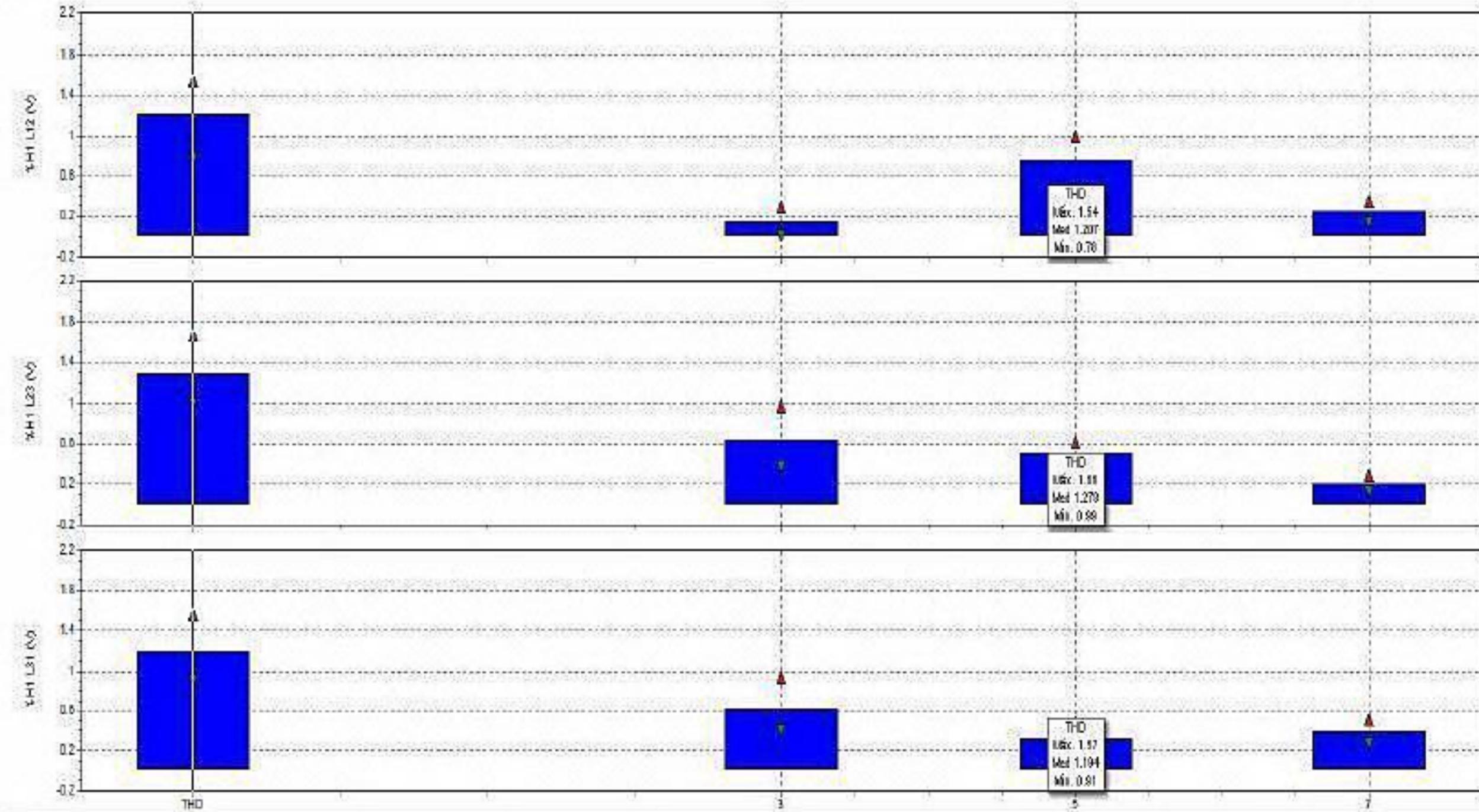


Colegio de Ingenieros en Energías Renovables de Querétaro A.C.

WWW.CIERQUERETARO.ORG.MX

cierqro@gmail.com | Teléfono: (477) 212 2991 | Fax: (477) 212 2990 y 16:00 a 19:00

Gráfica 3 Comportamiento del voltaje en fin de semana típico. Fuente: del autor



Gráfica 4 Comportamiento de armónicos en fin de semana típico. *Fuente: del autor*



4. Análisis del diagnóstico energético

Determinación de los KPI - e

No.	Nombre KPI - e	Tipo	Nivel	Indicador
1.	Costo promedio anual de energía	I	global	\$1.89 MXN
2.	Consumo anual de energía	II	global	524,259 kWh
3.	Emisiones anuales	II	global	264.75 tCO ₂ e
4.	Factor de potencia	III	global	73.90%

□ Con los concesionarios

- Las medidas aplicables son mayormente operativas
- Campaña de pláticas para la concientización en el uso y consumo de la energía, así como mostrar un comparativo de mejoras con cambios de hábitos
- Para quienes fuera factible, cambio de equipos por otros más eficientes
- Promover una política de consumo de energía por parte de la administración del parque para tener un mayor control en este rubro.

□ Luminarias

- Realizar un estudio de iluminación con la finalidad de determinar si éstas cumplen con los requerimientos normativos aplicables
- El reemplazo tecnológico por modelos más recientes y eficientes en el consumo de energía que pudieran reeditar hasta un 29% de ahorro del consumo actual, representa una de las alternativas más viables.

□ Herpetario

Debido a que va en juego la conservación de las especies que dependen del acondicionamiento de la temperatura en el hábitat que se encuentran, lo recomendable es realizar un estudio más detallado para una propuesta de disminución de consumo.



VII. Conclusiones y recomendaciones

- Fue posible obtener un diagnóstico energético tipo DEN I de las instalaciones del Parque.
- Se localizaron los usos y usuarios de mayor intensidad energética. A partir de los datos de monitoreo se obtuvo la curva de demanda de energía.
- Se distinguió a los usuarios que preponderantemente deben de seguir políticas energéticas y entrar a algún mecanismo dentro de las posibilidades del parque para retribuir en forma económicamente apropiada por su consumo.
- Finalmente se proponen proyectos de ahorro de energía las cuales van encauzadas a dos áreas: concesionarios e iluminación, y recomendaciones para el área del herpetario.

- Dado que regular a los concesionarios requiere de materia administrativa-interna, caen en esquemas de nula inversión a mediano plazo.
- En cuestión de iluminación, las alternativas de sustitución pueden generar ahorros hasta un 29% del consumo.
- En cuestión del herpetario, requiere más estudio la elaboración de una propuesta por tratarse del cuidado de especies en las cuales es crítico el nivel de temperatura.

VIII. Referencias

CONUEE, (2019) “Guía para elaborar un diagnóstico energético en inmuebles”

IEEE, (2014) IEEE Std 519TM-2014 IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems

ParqueMorelos.com (s.f.), recuperado el 06 de julio de 2020, URL <https://www.parquemorelos.com/>

Schmidt, C., Li, W., Thiede, S., Kornfeld, B., Kara, S., & Herrmann, C. (2016). Implementing Key Performance Indicators for Energy Efficiency in Manufacturing. *Procedia CIRP*, 57, 758–763.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.131>

SENER, (2019); Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2019-2033. <https://www.gob.mx/sener/documentos/prodesen-2019-2033>



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)